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

На правах рукописи

Барыкин Андрей Алексеевич

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» И ПРЕПАРАТА ЛЕКСОФЛОН OR ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВИНИНЫ

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства;
06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители: доктор биологических наук, профессор,
Сложенкина Марина Ивановна;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Комарова Зоя Борисовна

Волгоград – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

ВВЕДЕНИЕ ……...……... 4

1 **ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ** ……..……..… 11

1.1 Основные направления развития свиноводства в России и в мире ……. 11

1.2 Хелатные комплексы, адсорбенты и антибактериальные препараты в кормлении сельскохозяйственных животных и их влияние на продуктивность и качество мяса …….……..… 18

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ……...… 34

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ……. 39

3.1 Сравнительная эффективность использования новой кормовой добавки «КореМикс» и кормовой добавки «СалтМаг» при производстве свинины …….. 39

3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных ……..… 43

3.1.2 Переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция, фосфора и магния …….……..... 47

3.1.3 Гематологические параметры молодняка свиней ……..……. 53

3.1.4 Изменение живой массы и интенсивность роста подопытных животных ……. 59

3.1.5 Результаты контрольного убоя подопытного молодняка свиней …… 63

3.1.6 Химический состав и энергетическая ценность мяса …….…… 65

3.1.7 Влияние изучаемых добавок на биолого-технологические свойства мышечной и жировой ткани подопытных животных …… 69

3.1.8 Экономическая эффективность производства свинины при использовании кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» ……..……... 75

3.2 Влияние препарата Лексофлон OR на обмен веществ, естественную резистентность и продуктивность молодняка свиней на откорме... 77

3.2.1 Эффективность различных доз Лексофлона OR при желудочно-кишечных заболеваниях поросят …….…….…… 81

3.2.2 Гематологические параметры и неспецифическая резистентность подопытных животных …….….. 82
3.2.3 Рост и развитие подопытного молодняка свиней ……...… 88
3.2.4 Экономическая эффективность производства свинины при использовании антибактериального препарата Лексофлон OR …… 90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..……. 92
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ ……..…… 102
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ …… 103
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА ……..…… 130

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Проблема обеспечения населения качественными конкурентоспособными продуктами питания, в частности мясом, является наиболее важной в условиях импортозамещения для аграрного сектора экономики Российской Федерации.

Согласно современной концепции сбалансированного научно-обоснованного питания для нормальной жизнедеятельности и получения максимума продукции от животных, необходимо соблюдать оптимальные пропорции между многочисленными факторами питания.

Для создания полноценных рационов необходимо использовать наиболее перспективные, экономически выгодные и безопасные минеральные кормовые добавки, которые способствуют внесению в организм легкодоступных форм макро- и микроэлементов, активно включающихся в метаболизм. В результате, наряду с повышением переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, происходит обогащение организма животных минеральными веществами, оказывающими разностороннее действие (Булатов А.П., Лушников Н.А. и др., 2010; Сидорова А., Эккерт Л., 2013).

Анализ публикаций убедительно свидетельствует о преимуществах использования в кормопроизводстве микроэлементов из органических соединений. Это связано прежде всего с более высокой биодоступностью, что позволяет значительно снизить их ввод в кормосмеси. Значительное снижение уровня микроэлементов в неорганической форме в комбикормах существенно уменьшает поступление тяжелых металлов и способствует улучшению качества продукции животноводства (Жиркова Т.Л., Ряднов А.А., 2008; Егоров И.А., Андрианова Е.Н. и др., 2013; Ножник Д.Н., 2014; Gorlov I.F., Komarova Z.B. et al., 2016).

Отличаясь огромными преимуществами по сравнению с неорганическими

формами, микроэлементы, химически связанные с аминокислотами или хелаты-минералы, охваченные клешнями атомов органического вещества, все же далеко не одинаковы по своей эффективности и жизненной доступности (Шеламов С., Тимошенко Р., 2016).

В настоящее время, в кормлении сельскохозяйственных животных, важным направлением является разработка новых адсорбирующих компонентов, обеспечивающих безопасность животных от микотоксинов в кормах (Фисинин В.И., 1999; Лушников Н.А., 2003; Просвирякова О., 2006; Ерисанова О.Е., 2013; Кожевников С.В., 2014).

Современное интенсивное свиноводство сопряжено с возникновением бактериальных инфекций органов дыхания, пищеварительной и мочеполовой системы, которые снижают естественную резистентность организма свиней. Это приводит к ухудшению скорости обмена веществ, снижению приростов массы тела и увеличению расхода кормов и других оборотных средств, а также к росту себестоимости произведенной продукции.

На протяжении многих лет для профилактики желудочно-кишечных заболеваний в свиноводстве широко используют кормовые антибиотики, которые обладают ростостимулирующим и противомикробным действиями (Виноградов В., 2010).

Лексофлон OR, разработанный ООО «НИТА-ФАРМ» (г. Саратов), относится к антибактериальным лекарственным препаратам широкого спектра действия. В качестве действующего вещества препарат содержит левофлоксацин, относящийся к группе фторхинолонов.

В связи с этим изучение влияния новой кормовой добавки «КореМикс», разработанной ГНУ НИИММП и ООО «МЕГАМИКС» и препарата Лексофлон OR в рационах помесного молодняка свиней французской селекции на их мясную продуктивность и качественные показатели мяса, является актуальной.

Степень разработанности темы исследований. Вопросами изучения эффективности изучения в качестве минеральных подкормок природных цеолитов и

бентонитовых глин занимались Токмакова П.И., 1980; Водолажченко С.А., 2002; Лумбунов С.Г., Александрова Е.А., 2004; Семененко М.П., 2008; Ерисанова О.Е., 2013; Кожевников С.В., 2014; Зеленкова Г.А., 2015. Исследованиями Rivera A., Farias T., 2005; Булатова А.П., Лушникова Н.А. и др., 2010; Антипова В.А., Семененко М.П. и др., 2010; Яппарова А.Х., Ежковой А.М. и др., 2013; Матюшевского Л.А. и др., 2013; Тяпкиной Е.В., 2015; Норбабаевой С.Г., 2015 установлено благоприятное воздействие на пищеварительные и другие функции животных и птицы природных цеолитов и бентонитовых глин в качестве минеральных подкормок. Благодаря их уникальным сорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам открывается возможность повысить продуктивность животных и уровень их иммунитета.

Изучению использования в рационах сельскохозяйственных животных и птицы кремнийсодержащих препаратов и биологически активных добавок, содержащих в своем составе микроэлементы органических соединений посвящены работы Воронкова М.Г., Кузнецова И.Г., 1984; Матюшевского Л.А., 2004; Просвиряковой О., Полянского М., Меньщикова В., 2006; Горлова И.Ф., Сложенкиной М.И., 2006; Biel K.Y., Matichenkov V.V., Fomina I.R., 2008; Фисинина В.И., Егорова И.А. и др., 2010; Пыхтиной Л.А., Улитько В.Е. и др., 2011; Мулянова Г.М., 2012; Подобед Л.И., Мальцева А.Б., Полубоярова Д.В., 2012; Ножник Д.Н., 2014; Бушова А.В., Сергатенко А.С., 2015; Савиной Е.В., Корниенко А.В., Улитько В.Е., 2015, 2016; Fernanda G., 2016.

Однако отличаясь огромным преимуществом по сравнению с неорганическими формами, микроэлементы в составе комплексов и хелатов по степени биодоступности и эффективности не одинаковы.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, которые выполнялись в ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», а также в рамках гранта Президента РФ НШ – 2602.2014.4 и гранта РНФ – проект 15-16-10000, явилось изучение эффективности

использования новой кормовой добавки «КореМикс», в сравнении с ранее разработанной кормовой добавкой «СалтМаг», а также антибактериального препарата Лексофлон OR при производстве свинины.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- установить степень влияния изучаемых добавок на переваримость, баланс и использование питательных веществ корма молодняком свиней на откорме;

- определить влияние кормовых добавок на морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней;

- изучить в сравнительном аспекте продуктивность и качественные показатели мяса свиней при использовании в рационах изучаемых кормовых добавок;

- дать сравнительную экономическую оценку эффективности использования в рационах молодняка свиней на откорме новой кормовой добавки «КореМикс» и кормовой добавки «СалтМаг»;

- установить оптимальную дозу препарата Лексофлон OR при терапии желудочно-кишечного тракта у молодняка свиней;

- изучить действие препарата на обмен веществ, иммунологические показатели и продуктивность молодняка свиней на откорме;

- определеить экономическую целесообразность применения антибактериального препарата Лексофлон OR.

Научная новизна исследований. Разработаны новая кормовая добавка «КореМикс» (ТУ 9296-220-10514645-16, ГНУ НИИММП, ООО «МЕГАМИКС») и антибактериальный лекарственный препарат Лексофлон OR (номер регистрационного удостоверения: 44-3-7.16-3308 № ПВР-3-7.16/03286, номер фармакопейной статьи СТО 34214729-0041-2014).

Впервые в условиях Южного Федерального округа на основании комплексных исследований научно обоснована и экспериментально подтверждена высокая эффективность применения новой кормовой добавки «КореМикс», в состав которой входит водорастворимый кремний в сочетании с биологически активными веществами при производстве свинины. Изучено влияние новой добавки на по-

требление, переваримость, обмен питательных веществ в организме молодняка свиней, гематологические параметры, продуктивность и качество мяса.

Установлена лечебно-профилактическая доза нового антибактериального препарата Лексофлон OR для профилактики и терапии желудочно-кишечных заболеваний у молодняка свиней и изучено его влияние на обмен веществ и иммунологические показатели.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в расширении знаний о влиянии микроэлементов в составе органических соединений, кремнийсодержащих добавок в сочетании с биологически активными веществами на обмен веществ, продуктивность и мясные качества гибридного молодняка свиней французской селекции.

На основании практических разработок установлена лечебно-профилактическая доза нового антибактериального препарата Лексофлон OR в свиноводстве.

Практическая значимость заключается в том, что использование в рационах молодняка свиней на откорме новой кормовой добавки «КореМикс» и кормовой добавки «СалтМаг» способствует улучшению переваримости и использованию основных питательных веществ рационов, повышению мясной продуктивности и качества свинины: коэффициент переваримости органического вещества увеличился на 2,84 и 2,40%, сырого протеина – на 4,42 и 2,18%; живая масса откармливаемого молодняка превысила контроль на 2,44 и 1,56%; синтез сухого вещества в мякоти туш повысился на 8,94 и 7,58%, белка – на 9,92 и 8,75%; значительная концентрация микроэлементов в мышцах молодняка свиней повысила биологическую ценность мяса, а уровень рентабельности – на 4,4 и 3,9%.

Антибактериальный препарат Лексофлон OR показал высокую профилактическую и терапевтическую эффективность (98%) при выращивании поросят, способствовал активизации у них обменных процессов, повышению естественной резистентности и, как следствие, увеличению прироста живой массы к концу выращивания. Установлена оптимальная доза изучаемого препарата - 7,5 мг/кг.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследований по рассматриваемой теме основана на обобщении научных положений, изложенных в трудах отечественных и зарубежных авторов. При выполнении научных исследований использовались общепринятые методы: анализ, обобщение, проведение экспериментальных исследований путем постановки научно-хозяйственных опытов, и специальные методы: зоотехнические, морфологические, биохимические и иммунологические. Обработка цифрового материала, полученного при проведении экспериментов проводилась на основе статистических и математических методов анализа с использованием пакета программ «Microsoft Offisse» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- сравнительная оценка влияния новой кормовой добавки «КореМикс» и кормовой добавки «СалтМаг» на переваримость, баланс и использование питательных веществ корма молодняком свиней;

- гематологические параметры молодняка свиней на откорме;

- мясная продуктивность и качественные показатели мяса и жировой ткани;

- эффективность использования изучаемой добавки при производстве свинины;

- терапевтическая эффективность антибактериального препарата Лексофлон OR при выращивании молодняка свиней на откорме.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается применением общепринятых методик, включением в опыты достоверного количества животных и практической апробацией полученных результатов. Цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики.

Основные материалы диссертационной работы доложены и положительно оценены на международных научно-практических конференциях: «Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

(Волгоград, 2015); IV ежегодной международной конференции «Птицеводство России-2015" (Волгоград, 2015); расширенном заседании отдела продукции животноводства ГНУ НИИММП (Волгоград, 2015, 2016); «Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов» (Волгоград, 2016).

Материалы экспонировались на XVI, XVII и XVIII Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва, ВВЦ, 2014, 2015, 2016), где за разработку инновационных технологий награждены золотыми медалями и дипломами.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований внедрены на свинокомплексе (24,0 тыс. гол.) ООО «ТопАгро» Городищенского района, Волгоградской области. Материалы исследований используются при разработке учебных программ для зооветспециалистов по специальностям: «Зоотехния», «Животноводство» и «Кормление» сельскохозяйственных животных.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 7 научных работ, в т.ч. 2 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Основные направления развития свиноводства в России и в мире

Ни для кого не является секретом та аксиома, что как бы не развивалась цивилизация на нашей планете, какой бы не формировался строй в отдельно взятой стране и какие бы не провозглашались лозунги о нашем прекрасном будущем – продовольственное обеспечение человечества было и навсегда останется основным ингредиентом социального развития и национальной независимости любого государства (Рыбалко В.П., 2015).

Современное свиноводство наиболее специфическая отрасль животноводства и занимает лидирующее положение в мясном балансе мирового производства. Для дальнейшего увеличения производства свинины, повышения ее качества и снижения себестоимости необходима интенсификация отрасли свиноводства. Создание прочной, рационально организованной кормовой базы, удовлетворяющей потребности свиней во всех питательных веществах – обязательное условие высокоэффективного ведения свиноводства (Кононенко, С.И., 2015).

Разработка эффективных методов производства свинины на основе широкого использования высокопродуктивных пород и типов как импортного происхождения, так и отечественной селекции позволяет получать максимально возможную продуктивность животных, производить свинину хорошего качества, снизить себестоимость продукции и во всей полноте реализовывать генетический потенциал животных (Гришкова А.П., Аришин А.А. и др., 2015).

По мнению Шарнина В.Н. (2016), селяне в сложнейших экономических условиях (внутренних и внешних) выдержали экзамен и обеспечили прирост производства сельхозпродукции на 3,5-4,0% к прошлому году. Без преувеличения можно сказать о достойном месте свиноводов России в успехах сельского хозяйства. В 2016 году на сельхозпредприятиях ожидается прирост производства свинины на 8,7%, который позволит компенсировать недобор в личных подсобных хозяйствах и в плотную подойти к годовому 3,7 млн. тонн свинины в живом весе, что выше,

чем предусмотрено программой. Ежегодно производство свинины увеличивается на 300-400 тыс. т. В бличайшие год – два мы превысим цифру в 4,0 млн. тонн и приблизимся к уровню потребления 30 кг на человека в год. Это научно обоснованная норма для человека. В настоящее время потребление свинины в России составляет 25 кг на душу населения в год.

По мнению генерального директора НСС Ковалева Ю. (2015, 2016), получить конкурентоспособную по себестоимости продукцию можно только в крупных комплексах. В Российской Федерации 20 ведущих компаний производят 54% свинины. За последние годы импорт свинины впервые снизился на 20% и началось реальное импортозамещение, т.е. рост собственного производства стал коррелировать со снижением импорта. Проекты по свиноводству, стартовавшие в 2014-2016 годах, закрывают все потребности российского рынка до 2020 года включительно, в том числе с учетом роста экспорта. В этой связи особый интерес представляет анализ динамики изменения импортозависимости не только в сфере потребления свинины, но и во всей многокомпонентной схеме производства, убоя и переработки товарных свиней. Более чем пятикратный рост производства товарных свиней в течение последних семи – восьми лет стал своего рода экономическим драйвером, или локомотивом для развития сопутствующих подотраслей. В результате наиболее значимые изменения произошли в таких областях как племенное дело, производство комбикормов и премиксов. Если в начале реализации нацпроекта импорт по этим позициям достигал 80-95%, то уже в этом году за счет строительства многочисленных комбикормовых заводов, СГЦ, локализации производства премиксов доля импорта упала ниже 10%.

По данным Госкомстата численность свиней в сельхозпредприятиях Российской Федерации на 1 января 2016 г. составила 18,3 млн. голов, в племенных хозяйствах сосредоточено 3,5% от общей численности поголовья. Свиноводство в России на 1 января 2016 г. представлено 10-ю породами свиней, разводимых во всех категориях хозяйств: крупная белая (45,22%), крупная белая импортной селекции (24,55%), ландрас (16,66%), йоркшир (7,44%), дюрок (4,37%), остальные -

скороспелая мясная (СМ-1), кемеровская, ливенская, цивильская и пьетрен – 1,75%.

Современный породный генофонд России позволяет в полной мере осуществлять селекционно-генетические программы по совершенствованию племенных и продуктивных качеств, а также межпородному скрещиванию и гибридизации в свиноводстве Российской Федерации.

На этапе становления конкурентоспособного отечественного свиноводства особое внимание должно быть уделено стратегии развития отечественных селекционно-генетических центров, которые станут основой реализации программ гибридизации и организации разведения свиней на качественно новой генетической основе (Дунин И.М., Павлова С.В., 2015).

Динамичное развитие животноводства является одним из ключевых условий реализации Доктрины продовольственной безопасности. Особая роль в этом отводится свиноводству – ведущему направлению мясного производства. Россия действительно стала заметным мировым производителем. Темпы роста производства мяса (в первую очередь мяса птицы и затем свинины) существенно превышают среднемировые темпы роста. Если прирост мирового производства с 2000 года составил 35%, то Россия почти удвоила свое производство, в частности по свинине – более 80%. В прошлом году она заняла четвертое место в мире по производству мяса птицы и шестое – по производству свинины (Шичкин Г., Юдин С., 2015).

Увеличение производства отечественной свинины до 3,9 млн. т в убойном весе к 2020 г. предусмотрено государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. На 1 января 2016 г. В сельхозпредприятиях РФ производство свиней на убой в живом весе составило 3,09 млн. т, что на 3,8% больше чем в предыдущем году. За I квартал 2016 года – 801,4 тыс. т, что на 13,5% или 95,4 тыс. т больше уровня I квартала прошлого года. Основной прирост обеспечили Воронежская (+10,5 тыс. т), Тверская (+10,5 тыс. т), Псковская (+9,8 тыс. т), Бел-

городская (+9,1 тыс. т) области, Республика Башкортостан (+9,0 тыс. т) и Курская область (+8,5 тыс. т).

ЗАО «СК Короча» входящее в состав АПХ «Мироторг», за I квартал 2016 го-
да произвело 13,1 тыс. т свинины в потребительской упаковке, что на 17% превышает показатель за аналогичный период 2015 года.

По итогам девяти месяцев 2016 года свиноводческие предприятия Псковской области показали рекордные темпы роста объемов производства на 35,4 тыс. т, или 46,9%, что составило 11% от общего прироста по стране. В России объем производства свинины удалось увеличить на 10,9%, или на 298,2 тыс. т, в сравнении с показателями 2015 года.

За последний период резко сократилось количество племенных хозяйств – на 42,3%, хотя количество маток в этих категориях племенных хозяйств снизилось всего на 2,7%, а в категории племзаводов маточное поголовье увеличилось до 55,3 тыс. гол. Улучшились и показатели воспроизводства. За счет завоза импортных пород и улучшения селекционной работы отечественными свиноводами выход поросят на матку в год возрос на 9,4 гол., а многоплодие – на 1,7 и составляет в среднем более 12 поросят. Отъемная масса гнезда увеличилась на 14,6 кг (Суслина Е.Н., 2016).

В современных условиях промышленных технологий успех дальнейшего развития свиноводства определяется главным образом применением межпородного скрещивания и гибридизации в целях эффективного использования гетерозиса и получения высокопродуктивного товарного молодняка (Гришкова А.П., Аришин А.А., Чалова Н.А. и др., 2016).

По мнению Гришиной Л. (2008), Немирова В.А. (2016), межпородное скрещивание с лучшими зарубежными видами - одна из биологических
предпосылок повышения воспроизводительной способности свиней.

В системе гибридизации в РФ для производства двухпородных и трехпородных гибридов основными являются породы ландрас и дюрок. В странах с раз-

витым свиноводством, в частности во Франции породу ландрас используют в системе гибридизации как в качестве материнской, так и отцовской форм. Основными селекционированными породами во Франции являются крупная белая, ландрас, пьетрен, дюрок. Породы гемпшир и китайские используются как составляющие пород некоторых линий. Четыре популяции селекционируются коллективным способом (крупная белая линия свиноматки, французский ландрас, крупная белая линия хряка и пьетрен). Современные свиноматки породы ландрас в странах с развитым свиноводством имеют многоплодие 13,0 голов, скорость роста – 145,5 дней/100 кг, конверсию корма – 2,35 (Суслина Е.Н., Новиков А.А., 2015).

Нынешнее состояние рынка животноводческой продукции, а также постоянная конкуренция между генетическими компаниями требуют непрерывного совершенствования разводимых в мире линий и пород свиней, т.е. генетического прогресса в каждом новом поколении животных. В настоящее время продуктивность свиней современных пород достигла такого уровня, что высокой скорости генетического прогресса невозможно добиться без использования новых технологий и методов селекции, а также сбалансированного кормления (Dovc P, Gorjanc G, Ogorevc J et al., 2013; Рудь А.И., Пархоменко Е.Г., 2016).

На начало 2016 года в Российской Федерации действовало семь селекционно-гибридных центров. Селекционеры ООО «СГЦ Вишневский» и ученые ВИЖа внедрили программу BLUP и успешно работают. Многоплодие повысилось до 13,82 поросенка, индексная оценка хряков достигла 112. Мощностей всех племпредприятий вполне достаточно с учетом того, что процент использования племенных животных совсем невысокий (Казьмина Н., Шалупенко В., 2014, 2016).

Повышение конкурентоспособности отечественного свиноводства одна из главных задач российских ученых. Одним из вариантов её решения является освоение технологий ведущих мировых компаний. Компания PIC занимает первое место в мире по продажам племенного поголовья свиней, поэтому её наработки могут оказаться полезными для Российских специалистов. PIC планирует произ-

водство 4 т свинины (в живом весе) в течение года и получение от свиноматки 14 отъёмышей за опорос. При производстве свинины, важнейшей особенностью американской технологии является отсутствие выбраковки поросят на участке опороса из-за низкой живой массы при рождении. По мнению специалистов PIC, основная проблема в России при работе с маточным стадом – это избыточное кормление свиноматок на ожидании и недостаточное на опоросе (Рудь А.И., Павлов А.В. и др., 2015).

Для получения максимальных производственных показателей в стаде, отечественным специалистам необходимы знания зарубежных технологий, что позволит адаптировать отдельные их элементы к российским условиям.

Один из мировых лидеров в области кормления свиней и менеджмента животноводческих предприятий является Австрийская компания Schauer. Благополучие животных и оптимальное управление поголовьем основные задачи, которые стоят перед свиноводами, так как в наши дни растет их ответственность за выпускаемую продукцию, ужесточаются экологические законы и требования общества к условиям содержания животных (Комалова И., 2015).

По итогам 2015 года Испания вышла на первое место в Европе по производству свинины, опередив Германию. В мировом рейтинге Испания поднялась на третью ступень после Китая и США. На 1 января 2016 года общее поголовье в стране достигло 28,4 млн. свиней, что больше на 6,8%, чем в 2014 году. В Германии поголовье свиней снизилось на 2,8% и составило, на 1 января 2016 года, 27,5 млн. голов.

Китай - один из крупнейших в мире производителей и потребителей свинины – более чем 51% от общемирового поголовья свиней.

Мировое производство свинины по данным МСХ США, будет на уровне 111,85 млн. т., в том числе Китай произведет 51,3% от общемирового показателя, или около 57,35 млн. т свинины.

Дания – один из лучших мировых производителей и экспортеров свинины. Производство свинины в этой стране превышает потребление в 5 раз. Датские се-

лекционеры работают над тем, чтобы получать 30 поросят-отъемышей в расчете на одну свиноматку в год, выход мяса в туше взрослого животного 60% и более, расход корма не более 2,8 кг на 1 кг прироста живой массы (Лисицын А.Б., Чернуха И.М., 2000; Волков А., 2000; Анохин Р., Колмацкий К., 2006).

В большей части Азии ежегодное потребление мяса всех видов сельскохозяйственных животных и птицы составляет менее 15 кг на душу населения, в США, Канаде, Аргентине, Уругвае, Австралии и Новой Зеландии более 100 кг.

Недостаток пищевого белка не только социальная, но и экономическая проблема современного мира.

В последние годы за счет постепенного наращивания продуктивности во всех отраслях отечественного животноводства темпы его развития были выше среднемировых – и это обеспечило стабильное импортозамещение на внутреннем рынке. Свинина занимает третье место после молока и мяса птицы в общем объеме потребления, обеспечивая 16,2% полноценных белков, использованных населением страны для питания.

В ближайшее время Россия может начать поставки свинины и мяса птицы в Сингапур, а также рассматриваются перспективы поставки мяса на Японский рынок. Челябинская область намерена продавать мяса птицы и свинину в Китай через ТЛК «Южноуральский». По выпуску продукции животноводства область самодостаточна. По итогам полугодия 2016 года производство свинины увеличилось на 50%, птицы – на 9 тыс. тонн, яиц – на 6%.

За 2011-2015 годы доля свиноводства в общей структуре производства белков животного происхождения возросла с 14,8 до 16,8%. Потребление свинины на душу населения в 2015 году составило 23,1 кг, что на 54% превышает рациональную норму питания (Шарнин В.Н., Чинаров В.И. и др., 2016).

1.2 Хелатные комплексы, адсорбенты и антибактериальные препараты в кормлении сельскохозяйственных животных и их влияние на продуктивность и качество мяса

В последние годы в нашей стране накоплен ценный генетический потенциал животных, но его проявление в полной мере на практике сдерживается с одной стороны нестабильностью кормления, а с другой – белковой, минеральной и витаминной недостаточностью рационов (Абузяров А.А., Крейндлина Н.И. и др., 2008; Походня Г.С., Нарижный А.Г. и др., 2016).

Ни для кого не секрет, что правильное и сбалансированное кормление поголовья – одно из основных слагаемых успеха предприятия. При оптимизации рационов необходимо обращать внимание на стоимость каждой составляющей. Сегодня на рынке существует множество компонентов отечественного производства, которые аналогичны, а в ряде случаев даже превосходят импортные (Черекаев А., 2016).

Минеральным веществам отводится особое внимание в системе полноценного питания сельскохозяйственных животных, так как они участвуют во всех обменных процессах и способствуют более полному усвоению питательных веществ. Научными исследованиями, многие авторы доказали высокую хозяйственную и биологическую эффективность использования в качестве минеральных подкормок природных цеолитов и бентонитовых глин, которые характеризуются богатым набором минеральных элементов и ценными физико-химическими свойствами, оказывающими благоприятное воздействие на пищеварительные и другие функции животных и птиц, (Шадрин А.М., Лучко Г.В., Колодезников К.Е. и др., 1990,1992; Лумбунов С.Г., Сампилов Б.Ц. и др., 1991, 2004; Коков Т.Н., 1996; Околелова Т.М., Маркелова Н.Н., 2012, 2015; Ерисанова О.Е., 2013).

По мнению Auer D.L., Thauer R.L. (1979) бентонит - это вулканического происхождения глина, способная обладать адсорбционными, связывающими свойствами, дисперсностью и водопоглащаемостью. Специфические свойства бентонитов обуславливаются строением кристаллической решетки минералов. Однако главнейшей составляющей бентонитов является монтмориллонит -

$Al_2O_3[Mg]$ x $4SiO_2$ x $пH_2O$. Чем больше в бентонитах монтмориллонита, окси кремния, алюминия, тем выше их адсорбирующие свойства.

Бентонитовые глины образуют промышленное скопление во многих странах мира. В России и странах ближнего зарубежья их месторождения с прогнозными ресурсами более 3 млрд. тонн. (Ягофаров А.К., Эрст В.В., 1977; Токмакова П.И., 1980; Слесарев И.К., Пиклюк Н.В., 1995; Водолажченко С.А., 2002; Левахин Г., Дускаев Г., 2006).

В нашей стране и за рубежом бентонитовые глины широко используются в сельском хозяйстве. Для бентонитовых глин характерна высокая ионообменная способность, обратимые процессы гидратации, способность поглощать газы аммиака и двуокиси серы. Обменивая катионы металлов, она способствует регуляции кальция в организме (Taverner M.R., Campbell R.G., 1984; Петрухин И.В., 1989; Полищук А.А., 1996; Каланчюк Г.И., Лыцур Ю.Н., Савка О.Г. и др., 2000; Подъяблонский С., Носенко Н., Смирнов С. И др., 2003; Кизинов Ф.И., Мамиева А.В. и др., 2005; Семененко М.П., 2008).

Американский ученый Jordan R. (1954) впервые описал влияние бентонита на живой организм. По его мнению, в пищеварительном тракте бентонит адсорбирует воду и пищеварительные соки, что способствует увеличению поверхности кишечника и соответственно повышение эффективности использования пищи.

По данным Дмитроченко А.П., Мороз З.М. (1972), многокомпонентный минеральный состав бентонитовых глин нормализует перистальтику кишечника, замедляет продвижение содержимого по пищеварительному тракту, что способствует улучшению переваривания питательных веществ. Бентониты положительно влияют на питательность рациона, что свидетельствует о присутствии в них не индифицированных факторов роста.

При гранулировании кормов с добавлением бентонита антиметаболиты и естественные токсины кормов утрачивают свои вредные свойства, благодаря прочному связыванию на основе бентонитового комплекса (Аракелян Р., 1991; Kemp P.W., Noudher T.H., 1999; Везенцев А.И. и др., 1999, 2004; Матюшевский

Л.А., 2004; Панова Е.Н. и др., 2004; Свеженцов А.И., Урдзик Р.М., Егоров И.А., 2006; Темираев Р., Цогоева Ф., Албегова Л. и др., 2007; Улитько В.Е., Лукичева JI.Н., Игнатов А.Л., 2007; Токарев В.С., Лисунова Л.И., 2008; Беляева С.Н., Безбородов Н.В., 2008; Fernanda G., 2016).

Доказано, что использование бентонита в условиях стресса нормализует перистальтику кишечника и функционирование рубца, тем самым способствует лучшему перевариванию и использованию питательных веществ.

Благодаря уникальным сорбционным, ионообменным и каталитическим свойствам бентониты и цеолиты природного происхождения называют агроминеральным сырьём XXI века. Этот природный материал можно использовать не только, как биологически активные вещества, которые влияют на продуктивные качества и здоровье животных, но и как минеральную подкормку, имеющую в своем составе все макро- и микроэлементы, которые дополнительно вводятся в рацион животных и птиц (Булатов А.П., Миколайчик И.Н., Суханова С.Ф., 2005; Булатов А.П., Лушников Н.А., Кармацких Ю.А., 2010).

По мнению Антипова В.А., Семененко М.П. и др. (2010), Матюшевского Л.А., Якушева Т.Н. и др. (2013), оказывая общее положительное влияние на функции систем органов и тканей организма, бентониты способствуют повышению уровня иммунитета, проявляя выраженное стимулирующее влияние на иммунокомпетентные системы организма, что, в последующем позволяет поддерживать на значениях физиологической нормы некоторые показатели клеточного и гуморального иммунитета, в результате чего повышается уровень неспецифической защиты животного, улучшается рост, развитие и продуктивность животных и птицы.

По мнению Ивановой О.В., Иванова Е.А. (2015), получить высокую продуктивность свиней и повысить качество свинины без применения биологически активных и кормовых добавок довольно трудно. К числу таких добавок относятся бентонит и разработанный в России премикс «Биолеккс», содержащий в своем составе вытяжку шелухи шишек корейской сосны. Комплексное применение бенто-

нита и премикса «Биолеккс» в кормлении свиней способствует увеличению живой массы на 2,47%, среднесуточного прироста – на 1,19% по отношению к контролю. В крови свиней опытной группы уровень общего белка оказался выше на 7,0, кальция – на 7,7, щелочного резерва – на 5,9%.

По мнению Мухина В.М. (2008), глобализация представляет новые требования к такой важнейшей отрасли, как свиноводство. В качестве адсорбентов он предлагает использовать активные угли (АУ). Активные угли – это высокопористые углеродные материалы, имеющие чрезвычайно развитую внутреннюю поверхность (1000-2000 $м^2$/г). Применение АУ для лечения животных и детоксикации кормов не вызывает возражений со стороны государственной ветеринарной службы.

Перспективным препаратом является комплексный адсорбент широкого спектра микотоксинов «Био Актив». Это уникальная по своим свойствам формула, сочетающая минеральные и биологические компоненты. Препарат способен связать широкий спектр микотоксинов, и предназначен для повышения иммунного статуса организма. Эффективная комбинация минеральных и органических компонентов способствует быстрому и надежному связыванию широкого спектра микотоксинов за счет образования ковалентных, ионных, водородных связей и сил Ван-Дер-Ваальского взаимодействия. Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии адсорбента «Био Актив» на первоначальные, продуктивные качества свиноматок. Количество новорожденных поросят увеличилось на одну свиноматку с 10,7 голов (контрольная группа) до 11,0 голов (опытная). Применение добавки позволило повысить иммунитет свиноматок и тем самым создать соответствующие условия для улучшения их воспроизводительных способностей на ранней стадии развития и роста эмбрионов (Смирнов В.В., Москаленко С.П., Саксонова Е., 2015).

Бентониты эффективны при гипотрофии поросят. Их введение в рационы супоросных свиноматок из расчета 3% к сухому веществу корма за 30 дней до опороса и до 26–дня подсосного периода оказывает положительное влияние на

качество и количество полученного приплода и развитие поросят в подсосный период. Количество поросят, родившихся с признаками гипотрофии, снижается в 1,8 раза, сохранность повышается на 16,6%, нормализуются обменные процессы, возрастает темп прироста массы тела на 32,02% (Семененко М.П., 2006; Тяпкина Е.В., 2015).

Исследования, проведенные Хуцишвили И.И. (1983), показали, что введение в рацион подсвинков асканийского бентонита в дозе 1-2%, увеличивает среднесуточный прирост живой массы до 6,0 %.

По данным Кравчика Н. (1985) и Подъяблонского С.М. (1998), введение бентонита в рационы молодняка свиней, приводит к снижению затрат корма на 17,11% и увеличению прироста живой массы на 9,5%.

Использование в рационах поросят биодобавки «Витартил», в количестве 5% на голову в сутки способствовало улучшению мясных качеств. Живая масса животных опытной группы превышала контроль на 9,6 кг, убойная масса – на 10,47 кг, а масса парной туши - на 7,3 кг (Брюханов Д.С., Юдин М.Ф., 2008).

Таким образом, бентонитоподобные глины благодаря своим уникальным свойствам широко могут использоваться в кормлении сельскохозяйственных животных и производстве комбикормов и кормосмесей.

Цеолит – горная порода вулканического осадочного происхождения. Химический состав цеолитов разных месторождений неоднороден и представлен многочисленными соединениями и элементами (SiO_2, Al_2O_3, FeO, CaO, P_2O_5, Co, Cn, Mn, Zn и др.). Кристаллическая структура цеолитов очень прочная, и ни при каких условиях окружающего живого мира она не разрушается (Херблат К., Клейн К., 1982; Петрухин И.В., 1989; Спиридонов И.П., Давыдов В.М. и др., 2002; Горбунов А., 2003).

Цеолиты могут адсорбировать разные газы, в том числе углекислый, двуокись серы, окислы азота, аммиак, хлор, хлористый водород и другие, а также ряд ядовитых веществ (Токмакова П.И., 1980; Водолажченко С.А., 2002; Мухина Н.В., Смирнова А.В., Черкай З.Н. и др., 2008; Зотеев В., Симонов Г., 2009).

Природные цеолиты не всасываются в кишечном тракте, то есть не попадают в кровь, а выводятся из организма, взаимодействуя только на уровне ионного обмена и сорбции при контакте с кровеносной и лимфатической системой кишечной стенки. При этом, отдавая микро- и макроэлементы, цеолиты, тем самым катализируют разнообразные биохимические реакции.

Цеолиты используют как носители различных лекарственных средств, которые высвобождаются из породы в организме (Rodrigues-Fuentes G., Barios M., Cedre B., 1997; Dyer A., Morgan S., Wells P. et al., 2000; Rivera A., Farias T., 2005). Кроме того, на основе цеолитов создан ряд биологически активных добавок для животных, которые обладают вспомогательными свойствами при заболеваниях, сопровождающихся интоксикацией организма (Бгатова Н.П., Новоселов Я.Б., 2000;
Бородин Ю.И., Горчаков В.Н. и др., 2000; Gaidash A.A., Tsukanov V.V., 2002).

По мнению Колотиловой М.В., Иванова Л.Н. (2005) применение цеолитов как энтеросорбентов стимулирует Т-клеточное звено иммунитета, активирует процесс пролиферации лимфоцитов, повышает устойчивость клеток крови к воздействию токсических веществ.

Являясь неперевариваемым веществом адсорбент должен быть эффективен при небольшой норме ввода, иначе он снижает плотность рациона. Установлено, что введение в рацион хитозана и цеолита снижает содержание тяжелых металлов в печени и мышечной ткани до нормативных значений, что дает возможность производить экологически безопасную животноводческую продукцию (Давтян Д., 2003; Ветроченко М.А., Фомичев Ю.П., Хохлов Н.Ф. и др., 2005).

По химическому составу сорбенты содержат все необходимые микроэлемен-
ты, рекомендуемые для использования в кормлении, поэтому использование в кормлении цеолитов, сапонита, глауконита, бентонитовых глин дает возможность обеспечения животных и птицы необходимым количеством микроэлементов
(Куковский Е.Г., 1980; Грабовенский И.И., Каланчук Г.И., 1984; Калачнюк Г.И.,

Лыцур Ю.Н. и др., 2000; Яппаров А.Х., Ежкова А.М. и др., 2013).

В настоящее время по применению в качестве минеральной подкормки цеолитов горных месторождений накоплен большой объем экспериментальных исследований. Они повышают молочную и мясную продуктивность, положительно влияют на состояние обмена веществ, здоровье и качество продукции (Байкова С.Н., Балакирев Н.А. и др., 2000; Гревцев А.А., Белкин Б.Л., 2002; Норбабаева С.Т., 2015).

Снизить отрицательное действие кормов, имеющих микотоксинную контаминацию и повышенное содержание тяжелых металлов на организм животных и продукцию, получаемую от них можно путем использования в составе рационов добавок, обладающих сорбционными свойствами. Известно, что многие сорбенты и применяются в рационах животных с одной стороны, для компенсации дефицита минеральных веществ, а с другой – с целью удаления из организмов микотоксинов, тяжелых металлов и пестицидов (Дистанов У.Г., Конюхова Т.П., 1990; Якимов А.В., 1996; Кузнецов С., 2003; Миронов А.Г., Малов С.В., 2004; Тменов И., Засеев Р., 2007; Мулянов Г.М., 2012).

Для предупреждения развития микотоксикозов у сельскохозяйственных животных целесообразно использовать специальные адсорбенты. Препарат «Фунгисорб», комплексный минерально-органический адсорбент ПО «Сиббиофарм» становится все более востребованным среди отечественных производителей свинины. Минеральная часть препарата представлена активированным алюмосиликатом натрия и диоксидом кремния. Применение адсорбента «Фунгисорб» позволяет эффективно связывать микотоксины в организме свиней, выводя из него ядовитые вещества. В результате увеличивается прирост животных, улучшается конверсия корма и сокращается падеж молодняка до 25%. Наибольшая сорбционная активность Фунгисорба выявлена в отношении афлатоксина (95,5%) (Коптев В., Демина Т., 2016).

Аверкина О., Мореланд С., Чайтор А., Ким С.В. (2016), опытным путем до-

казали эффективность применения адсорбента «Токсинил Юникс Плюс» при выращивании свиней (в количестве 1,5 кг на тонну). Поросята в группе, получавшие препарат имели более высокий среднесуточный прирост, а также отличались лучшей конверсией корма. Разница составила 0,07 единицы по сравнению с контролем.

Установлено, что в состав живых организмов входят химические элементы, которые являются постоянными составными частями органов и тканей. Большинство из них достаточно широко изучены и входят в комплекс питательных и биологически активных веществ, по которым балансируют рационы животных (Dembinski Z., 1985; Dawkins T., Wallace J., 1990; Василенко В.В., 1998; Дорожкин В.И., 2001; Жаров А.В., 2002; Хохрин С.Н., 2002; Самотин А.М., 2002; Трошин Н.А., Зарочинцев Ф.Н., Забашта С.Н. и др., 2003; Беляев В., Шахов А., Мельникова Т., 2005; Семененко М.П., 2006; Шкаленко В.В., 2015).

В последние годы ведутся исследования по выяснению роли других минеральных веществ в жизнедеятельности организма животных. К их числу относится кремний. Изучение новых, природных, химических и микробиологических соединений кремния дало начало для использования их в медицине, животноводстве и ветеринарии (Войнар А.И., 1960; Кокорев В.А., Федин А.С., 1993; Воронков М.Г., Кузнецов И.Г., 1984; Аракелян Ф. Р., 1986; Zimmermann B., Bauer E., Mosenthin R., 2001; Grela E.A., Czech A., 2003; Воронков М.Г., Барышок В.П., 2005; Горлов И.Ф., Комарова З.Б. и др., 2016).

На основании исследований Воронкова М.Г., Зелчан Г.И., Лукевиц Э.Я, 1978; Федина А.С., 1995; Ильяшенко А.Н., 2011; Водожченко С., 2012 кремний отнесен к группе биофильных элементов, так как обнаружен практически во всех тканях и органах животных и человека.

Существенный вклад в функционирование соединительных тканей вносит кремний, так как придает им прочность, эластичность и непроницаемость к стенкам кровеносных сосудов, препятствует проникновению липидов в плазму крови (Kaufman P.B. et al., 1971; Воронков М.Г., Кузнецов И.Г., 1984; Буянкин Н., 2011;

Водолажченко С.А., 2012).

Исследованиями Мулянова Г.М. (2012), установлено, что включение в состав сенажных рационов бестужевских телок на откорме кремнийсодержащих препаратов позволяет в 18 – месячном возрасте увеличить живую массу на 5,52 и 7,10%, массу туши - на 8,28 и 11,95%, убойный выход – на 1,23 и 1,62%, довести индекс мясности до 4,09 и 4,17, а в мякоти туши уменьшить содержание таких токсических элементов, как свинец – на 2,67 и 33,69% и кадмий – на 3,67 и 44,26%. От применения кремнийсодержащих препаратов оплата корма приростом живой массы больше на 12,50 и 13,34%, а затраты корма на 1 кг прироста меньше на 11,45 и 11,79%.

Использование кремнийорганической добавки нового поколения «Биокоретрон-Форте» способствовало лучшей утилизации и использования переваримых питательных веществ, что проявилось в увеличении их живой массы в супоросный и подсосный периоды. Среднесуточный прирост живой массы свиноматок опытной группы был на 55,3 г, или 15,06% (P<0,001) больше, чем у контрольных (Савина Е.В., Корниенко А.В., Улитько В.Е., 2015).

Проведенные исследования по изучению влияния кремнийсодержащих препаратов «Коретрон» и «Биокоретрон-Форте» на мясную продуктивность бестужевских телок показали, что они усиливают функционирование обменных процессов, способствующих повышению нарастания живой массы и улучшению качественных показателей говядины. Масса туши животных опытных групп превышала контроль на 8,28 (P<0,01) и 11,95% (P<0,001), масса мякоти – на 9,80 (P<0,05) и 13,46% (P<0,01), индекс мясности – на 0,14 и 0,22 (Мулянов Г.М., Десятов О.А., Стенькин Н.И., 2011).

Корниенко А.В., Улитько В.Е., Савина Е.В. (2015), Савина Е.В., Корниенко А.В., Улитько В.Е. (2016) выявили, что биологически активные добавки с пре- и пробиотическими свойствами «Коретрон» и «Биокоретрон» в рационах свиноматок, а также скармливания им пробитического препарата Проваген в комплексе с адсорбирующей пребиотической минеральной добавкой «Коретрон» – улучшают

состояние микробиоценоза кормов и пищеварительного тракта, уменьшают токсикологическую нагрузку на организм, усиливают ассимиляционные процессы в нем, что положительно влияет на их живую массу в супоросный и подсосный периоды.

Пыхтина Л.А., Улитько В.Е., Ерисанова О.Е. (2011) считают, что откорм бройлеров с использованием в комбикормах Коретрона и Биокоретрона позволяет повысить жизнеспособность и наиболее полно реализовать их биологические ресурсы – улучшить перевариваемость и эффективность использования питательных веществ, повысить конверсию корма и получить от них более высокие приросты живой массы.

Кремнийорганические биогенные препараты, такие как Ферросил, Крезоферан способствуют нормализации физиологических процессов в организме птицы, улучшают ее рост, продуктивность, сохранность, усиливают резистентность.

По мнению Симонова Г.А., Федина А.С. и др. (2014) использование в рационах кур-несушек кормовой добавки «Энергосил», содержащей в своем составе кремнийорганические соединения – трекрезан и силатран мивал, обладающие высокими сорбционными свойствами способствует снижению концентрации кадмия в яйцах в 4,41 раза, свинца – в 2,92 раза.

По мнению Просвиряковой О., Полянского М. и др. (2006), кремнийсодержащая кормовая добавка «Сорбент-Стимулятор» в рационах кур-несушек способствует улучшению прочности скорлупы, повышению инкубационных качеств яиц, увеличению массы яиц на 1,5-2,0 г, снижению расхода кормов на 5,0-8,0%.

По мнению Щеглова В.В., Груздева Н.В., Магомедова М.Ш. (1989) повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и поддержание на должном уровне их здоровья обеспечивают организацией полноценного кормления животных с учетом балансирования их рационов по недостающим макро- и микроэлементам. При этом важное значение имеет поиск и использование доступных и дешевых источников минеральных веществ. В зависимости от недостающих

минеральных элементов в рационе животных вводят соответствующие минеральные добавки природного или искусственного происхождения.

Для повышения продуктивности свиней в нашей стране и за рубежом используется множество различных биологически активных препаратов. Одним из таких препаратов является «Мивал-Зоо», изготовленный фирмой ООО «Аргосил». Скармливание препарата «Мивал-Зоо» поросятам в течение 60 суток способствует повышению их роста. Животные опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по живой массе на 11,6 и 11,7%. И как следствие наблюдалось снижение затрат кормов на 1 кг прироста на 10,5 и 10,2% (Походня Г.С., Корниенко П.П. и др., 2016).

В современной практике кормления минеральные элементы вносят в комбикорма с премиксами и представлены в основном ионными соединениями в виде солей и хелатов. Данные соединения имеют различное содержание ионов и обладают высокой степенью усвояемости. Отличительной особенностью обладают нанопорошки микроэлементов металлов, способные активизировать физиологические и биохимические процессы при использовании их в значительно меньших дозах. Наиболее надежной характеристикой интенсивности протекания данных процессов и гомеостата организма животного, в целом, являются гематологические и биохимические показатели. Результаты исследований Кравченко А.В. (2015) показали, что использование в рационах молодняка свиней хрома в виде солей и наночастиц не несет патологического воздействия на организм животного, а в ряде случаев нормализует состояние гематологических и биохимических показателей.

Значительная роль многих макро- и микроэлементов в пищеварительных процессах и обмене веществ, биосинтезе и клеточном метаболизме дала основание ввести в научный оборот термин «биоэлементы». Установлена зависимость между биоэлементами и белковым обменом у животных. Многие биоэлементы входят в состав различных органических соединений, главным образом протеидов. Особенно сильное влияние на жизнедеятельность организма оказывают био-

логически активные соединения, содержащие железо и серу. В первом случае – это составная часть гемоглобина, во втором – серусодержащие аминокислоты метионин и цистин (Фисинин В.И., 2009).

Бушов А.В., Сергатенко А.С. (2015) считают, что наиболее эффективные результаты по оптимизации физиолого-биохимического статуса организма и скорости нарастания живой массы поросят дает сочетание ферроглюкина и хелаткомплексного препарата в составе глицината меди и глицината цинка с иодидом калия.

МИНТРЕКС – хелат, в котором ион металла (Zn, Cu или Mn) взаимодействуя с двумя молекулами метионин гидрокси-аналога (ГМТБк), образует два гетероциклических кольца ковалентных координированных связей. Именно такая структура молекулы обеспечивает высокую устойчивость в кислой среде желудка и защиту минерала от всякого рода антогонизма и образования нерастворимых комплексов. Помимо этого, содержащиеся в структуре хелата молекулы метионина позволяют существенно снизить ввод синтетического метионина и стоимость уникальных минералов.

По мнению Шеламова С., Тимошенко Р. (2016), потомство от свиноматок, получавших МИНТРЕКС, на 10-й день после отъема оказалось на 11,0% крупнее (8,09 кг против 7,25 кг) ($P<0,01$). Разница в массе тела свиней находилась на протяжении всего периода откорма до 161-го дня (118,5 кг против 116,5 кг). Более высокий убойный вес получен благодаря лучшему развитию филейной части туши.

Опираясь на результаты испытаний продуктов МИНТРЕКС в промышленных условиях, а также множество зарубежных публикаций, можно с уверенностью утверждать, что правильное минеральное питание племенного поголовья позволяет не только существенно снизить падеж, но и выбраковку свиноматок. Потомство, полученное от свиноматок, получавших МИНТРЕКС демонстрирует лучшие показатели продуктивности, что в нынешних экономических условиях особенно актуально.

Для повышения продуктивности животных и дальнейшего внедрения в практику кормления биологически активных веществ предлагается пропионат хрома, являющийся официально допущенным к применению в рационах свиней источником органического хрома, который играет важную роль в энергетическом обмене, в частности участвует в контроле рецепторов инсулина и в обмене глюкозы. При скармливании пропионата хрома молодняку свиней опытной группы валовой прирост их живой массы превышал данный показатель в контрольной группе на 5,7%, а среднесуточный прирост – на 8,7%. На основании биохимических и гематологических показателей крови все животные были клинически здоровы (Бетин А., 2014).

Выявлено положительное влияние йодорганического препарата «Йоддар-Zn» на интенсивность роста, формирование мясной продуктивности, убойные качества, химический и биохимический составы мяса (Беляев А.И., 2004; Горлов И.Ф., Мосолова Н.И. и др., 2015).

Фисинин В.И., Егоров И.А. и др. (2010) предлагают заменить приём йодсодержащих препаратов использованием в пищу продуктов питания (молоко, мясо, яйца), обогащенных йодом.

Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. (2006) утверждают, что при дефиците йода и селена в кормах и воде, потребляемых животными, замедляется их рост и развитие, нарушаются обменные процессы, процессы деления клеток и передачи наследственной информации.

Являясь составной частью двух йодтирониндейодиназ, селен контролирует обмен йода (Евдокимов П.Д., Артемьев В.И., 1967).

Меренкова С. (2005) доказала, что введение в рацион свиней препарата НутрилСелен способствовало увеличению активности трансфераз на 27,75-40,50%.

Общепризнано, что здоровье сельскохозяйственных животных зависит в определенной степени от соотношения различных микроорганизмов в кишечнике (Калоев Б.И., 2003). Однако влияние экологических факторов на естественную ре-

зистентность животных и птицы, привело к неправильному пониманию этиологии и патогенеза различных заболеваний. При этом причины их возникновения нельзя выяснить без учета экзо - и эндогенной микрофлоры на фоне ослабленной резистентности организма животных и птицы (Конопатов Ю.В., Макеева Е.Е., 2000; Иванова А.Б., 2007).

Higham S.M., Edgas W.M. (1989), считает, что нормальная микрофлора принимает участие в поддержании адаптации организма животных и способствует правильному морфогенезу ткани и метаболизму (синтезу белков, сахара, липидов и нуклеиновых кислот).

В настоящее время хорошо изучена иммуномодулирующая функция нормальной микрофлоры кишечника. Установлено, что становление иммунного ответа формируется в первые часы неонатального периода в жизни животных, в том числе и под влиянием микрофлоры. Считается, что 85% лимфатической ткани организма располагается в стенке кишечника, где и продуцируется секреторный lg A (Gopal P., 2001).

Имангулов Ш., Г. Игнатова, А. Первова и др. (2004), включая бройлерам в рацион целлобактерин, отдельно или в смеси с целловеридином Г20Х получили в опытной группе увеличение прироста живой массы на 6,17% по сравнению с контрольной. Авторами также отмечены положительные результаты используемых препаратов на затраты корма и сохранность птицы. Так, затраты корма сократились на 10,73%, а сохранность поголовья возросла на 1,3%.

Исследованиями Эйрияна С., Логиновского З., Кислюка С. (2009) было установлено, что включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотика «Целлобактерин» в количестве 1 кг на 1 т комбикорма среднесуточный прирост увеличился на 3,0 г, затраты корма снизились на 0,06 г, а сохранность возросла на 0,3%.

Способы оптимизации и улучшения технологий выращивания животных, основные на внешней гуморальной регуляции процессов роста, сегодня весьма актуальны. В мировой практике на разных технологических этапов выращивания свиней и птицы широко применяют биологически активные препараты. При

скармливании поросятам экстракта дуоденума с добавлением пробиотика «Бифидобактерин» установлено достоверное преимущество по ЛАСК в полтора раза по сравнению с контролем. Фагоцитарная активность оказалась выше на 13,7% относительно контроля (Федюк Е.И., Полозюк О.Н. и др., 2016).

Применение ферментного препарата ЦеллоЛюкс F с бацихилином способствовало увеличению живой массы бройлеров на 7,6% по сравнению с контрольной группой, снижению затрат корма на единицу продукции на 9,7%. Это обусловлено лучшей переваримостью и использованием птицей питательных веществ корма, получавших добавку энзима и кормового антибиотика (Ленкова Т.Н., Курманаева В.В., 2013).

Для предотвращения загрязнения зерна микотоксинами на всех этапах его выращивания и хранения рекомендуется применять сорбенты и пробиотические препараты, снижающие интенсивность вредного воздействия микотоксинов. Сорбенты связывают токсины в кишечном тракте и выводят их из организма, а пробиотические препараты способны вырабатывать ферменты, разрушающие микотоксины (Avantaggiato G., 2005; Paslevicius A., 2006; Котик А.М., Труфанова В.О. и др., 2006; Труфанов О.В., 2007).

По мнению Priest F.G. (1997), Ramos H.C. (2000), Stein T. (2005), для создания пробиотических препаратов наиболее привлекательными микроорганизмами являются Bacillus subtilis. Бактерии Bacillus subtilis способны продуцировать биологические активные вещества.

Наряду с этим нет фундаментальных исследований по применению в рационах сельскохозяйственных животных и птиц кормовых добавок, созданных с целью получения максимального синергического эффекта, от сочетания природных и хелатных минералов, с витаминными и пробиотическими комплексами, органическими кислотами и их солями. Удачно подобранное сочетание позволит снизить кислотосвязывающую способность (КСС) комбикормов, обезвредить их от микотоксинов, обогатить веществами, с высокой биологической доступностью. А также нормализовать состав и соотношения микрофлоры в пищеварительном

тракте, активизировать его ферментные системы и как следствие, улучшить переваримость питательных веществ, снизить токсикологическую нагрузку на организм, повысить функциональную деятельность печени и других жизненно важных систем организма, улучшая антиоксидантный статус, сохранность, продуктивность, состав и экологическую чистоту продукции. В этом плане, выделяются кормовые добавки нового поколения «Коретрон» и «Биокоретрон-форте» и др. (Ерисанова О.Е., 2013).

В связи с этим, разработанные новая кормовая добавка «КореМикс» и антибактериальный препарат Лексофлон OR являются актуальными для использования их при производстве свины.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы была проведена на свинокомплексе (24 тыс. гол.) ООО «ТопАгро» Городищенского района, Волгоградской области с 2014 по 2016 гг.

Объектом исследований явился трехпородный гибридный молодняк свиней (крупная белая х ландрас х пьетрен) французской селекции, завезенный из «СГЦ Вишневский» Воронежской области.

В ходе исследований были проведены два научно-хозяйственных опыта согласно схеме (рисунок 1). Подопытные группы животных формировались по принципу аналогов (Овсянников А.И., 1976).

Рационы для подопытного молодняка свиней были сбалансированы по энергии, питательным и биологически активным веществам в соответствии с детализированными нормами кормления (Калашников А.П. и др., 2003).

Целью первого опыта было сравнительное изучение влияния новой кормовой добавки, содержащей в своем составе сорбирующие кремнийсодержащие минералы в сочетании с хелатированными микроэлементами в комбинации с пробиотическими добавками с кормовой добавкой «СалтМаг» в состав которой входят раствор природного бишофита, аспарагинаты меди, цинка, железа и марганца в составе ОМЭК, препарат ДАФС-25 и кормовая добавка «Йоддар» на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, гематологические показатели, продуктивность и качество мяса молодняка свиней на откорме.

Для опыта были сформированы 3 группы поросят в возрасте 60 дней по 32 головы в каждой. Поросята контрольной группы получали общехозяйственный рацион, I опытной группы – новую кормовую добавку «КореМикс» (ТУ 9296-220-10514645-16) в количестве 2,0 кг/тонну корма, II опытной – «СалтМаг» (ТУ 9293-210-10514645-14) в аналогичной дозировке.

Целью второго опыта было изучение влияния антибактериального препарата Лексофлон OR на обмен веществ, естественную резистентность и продуктивность

молодняка свиней на откорме, а также установления оптимальной дозы препарата.

Для опыта были сформированы 4 группы поросят в возрасте 45 дней по 34 головы в каждой. Поросята контрольной группы в составе общехозяйственного рациона получали полусинтетический антибиотик Соламокс в количестве 150 мг/10 кг живой массы, I опытной – препарат Лексофлон OR с питьевой водой, в количестве – 0,6 мл/20 кг (4,5 мг/кг), II опытной – 0,8 мл/20 кг (6,0 мг/кг) и III опытной – 1,0 мл/20 кг живой массы (7,5 мг/кг).

В процессе экспериментальной работы изучали:

- переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция, фосфора и магния по методике Симона Е.И. (1956); Томмэ М.Ф. (1969); Овсянникова А.И. (1976);
- химический анализ кормов, продуктов обмена подопытного молодняка свиней проводили по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Аликаев В.А. и др., 1967; Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976);
- прижизненную оценку роста и развития подопытных животных проводили по показателям живой массы, расчетов абсолютного и среднесуточного приростов тела, относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды по формуле Brodiy (1945);

Кровь для исследований брали из хвостовой и яремной вен у трёх животных из каждой сравниваемой группы до кормления в утренние часы. Гематологические показатели молодняка свиней исследовали по следующим методикам: гемоглобин – по Сали; количество эритроцитов и лейкоцитов – в счетной камере Горяева; в сыворотке крови: общий белок – рефрактометрическим методом по Маккорду, белковые фракции – методом электрофореза в модификации Юделовича,

мочевину – по цветной реакции с диацетилмонооксимом, общий кальций – по Де-Ваарду,

фосфор – калориметрическим методом по Бригсу. Содержание микроэлементов в исследуемом материале (сыворотка крови, кости, мясо) – 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);

билирубин – по Ван-ден-Бергу; мочевину – по цветной реакции с диацетиллюнооксимом; глюкозу – на аппарате «Hitachi»; аминокислотный состав длиннейшего мускула спины свиней – на аминокислотном анализаторе, модель L-8800 («Hitachi», Ltd);

Мясные качества определяли путём контрольного убоя 3 животных из каждой сравниваемой группы по методике ВИЖ. При этом учитывались следующие показатели: съёмная и предубойная масса, убойная масса, убойный выход, масса парной и охлажденной туши, выход туши, масса внутреннего жира, площадь «мышечного глазка», толщина шпика.

Изучение морфологического состава проводилось путём обвалки охлажденных туш. При этом были отобраны средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины, шпика и определен их химический состав, энергетическая и биологическая ценность.

Биохимический и химический составы мякоти туш изучали по следующим методикам:

- содержание влаги – высушиванием навески до постоянного веса при температуре 103±2 ^{o}С по ГОСТ Р 51479-99;

- содержание жира – экстрагированием навески в аппарате Сокслета;

- содержание белка – методом определения общего азота по Къельдалю;

- содержание минеральных веществ – сухой минерализацией образцов в муфельной печи;

- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана;

- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита;

- связывающую способность – планометрическим методом прессования по

Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман;

- pH – потенциометрическим методом при помощи pH-метра на глубине 4-5 см.

Энергетическую ценность мяса рассчитывали по формуле Александрова В.М. (1951):

$$X\ [C - (Ж + З)] \cdot 4{,}1 + Ж \cdot 9{,}3,$$

где X – калорийность 1 кг продукта, ккал;

С – количество сухого вещества, г;

Ж – количество жира, г;

З – количество золы, г.

Дегустационную оценку мяса и бульона осуществляли согласно «Методическим указаниям по изучению качества туши и подкожного жира убойных свиней» (ВАСХНИЛ, 1978, 1990).

Экономическую эффективность рассчитывали в соответствии с методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ «Новые технологии, изобретения, рационализаторские предложения» (1983).

Цифровой материал исследований обработан методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с использованием пакета программ «Microsoft office» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Сравнительная эффективность использования новой кормовой добавки «КореМикс» и кормовой добавки «СалтМаг» при производстве свинины

Повышение адаптационной возможности высокопродуктивных животных и особенно молодняка в условиях промышленного выращивания при помощи биологически активных веществ, минеральных добавок, в составе органических соединений относится к наиболее актуальным научно-практическим проблемам. Учеными проводится поиск эффективных препаратов, которые бы владели антиоксидантным, иммуномодулирующим и антистрессовым действием на организм животных, улучшали обмен веществ и при этом не вредили конечному потребителю – человеку (Бучко О.М., 2015).

Особое внимание в современных рецептурах комбикормов уделяется минеральной составляющей, а именно форме, количеству и соотношению минеральных элементов. Важность сбалансированного минерального питания возрастает в условиях производства продуктов свиноводства на промышленной основе, когда свиньи содержатся в закрытых помещениях, где скапливается большое поголовье, отсутствует доступ животных к естественным почвенным источникам минеральных элементов питания.

Из всех видов сельскохозяйственных животных свиньи наиболее чувствительны к дисбалансу минеральных веществ в рационе, что обусловлено их более высокой интенсивностью роста. С точки зрения кормления сельскохозяйственных животных минеральные элементы сами не несут энергетической ценности для организма, но на прямую влияет на интенсивность большинства обменных процессов, конверсию корма и гомеостаз животного в целом. В организме животных ми-

нералы входят в состав ряда биологически активных веществ, обеспечивающих нормальные условия метаболизма (Кравченко А.В., 2015).

В настоящее время, в кормлении сельскохозяйственных животных, важным направлением является разработка новых адсорбентов, обеспечивающих безопасность животных от микотоксинов в кормах (Фисинин В.И., 1999; Лушников Н.А. и др., 2005; Просвирякова О., Полянский М., Меньщиков В., 2006; Ерисанова О.Е., 2013; Кожевников С.В., 2014).

В связи с этим мы в своих опытах изучили влияние кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в рационах помесного молодняка свиней французской селекции на их мясную продуктивность и качественные показатели мяса.

Кормовая добавка «КореМикс» (ТУ 9296-220-10514645-16), разработана учеными ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и ООО «МЕГАМИКС», состав которой представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав кормовой добавки «КореМикс»

Ингредиенты	%
Диатомит (Коретрон)	83,8
Био-Спринт	1,8
Целлобактерин-Т	5,4
Пропиленгликоль	5,4
Глюкоза	3,6

«Коретрон» (ТУ 9296-011-25310144-2011) (г. Ульяновск, ООО «Диамикс») – представляет собой тонкодисперстный порошок серого цвета состоящий из аморф-
ного кремнезема биогенного происхождения (100%):

- является источником водорастворимого кремния (34,2 мг/г), необходимого для стабильной работы гладких мышц кишечника и желудка животных и улучшения усвоения кальция;

- адсорбирует и выводит микотоксины (сорбционная емкость афлотоксина B_1
– 42,0; зеараленона – 99,0);

- обладает инсектицидными свойствами;

- предотвращает слипание частиц корма.

Био-Спринт обладает широким спектром антагонистической активности в отношении патогенной и условно-патогенной микрофлоры за счет содержащегося в нем штамма дрожжей Saccharomyces cerevisiae BCCM/MUCL 39885, которые у моногастричных животных предотвращают возникновение диареи, улучшают процесс пищеварения за счет увеличения полезной микрофлоры, повышают естественную резистентность организма за счет специфической деятельности микроорганизмов по восстановлению нормальной флоры в кишечнике.

Целлобактерин-Т – кормовая добавка, содержащая живую культуру бактерий Bacillus subtilis 1-85, обладающих широким спектром ферментативной активности и способствующих формированию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте сельскохозяйственных животных. Кормовая добавка повышает сохранность молодняка, увеличивает продуктивность животных, повышает переваримость кормов и усвояемость питательных веществ.

Пропиленгликоль (1,2-пропандиол) – это макроэнергетическая добавка к основному рациону для профилактики нарушений обмена веществ в организме животных (кетоз), увеличения уровня глюкозы в крови, компенсации дефицита энергии в рационе, которая нормализует работу клеток печени, быстро компенсирует дефицит энергии в организме, увеличивает продуктивность, эффективно расходует корма за счет их лучшего усвоения.

Глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов. Глюкоза участвует в образовании гликогена, питании тканей мозга, работающих мышц.

Для сравнения была использована минеральная кормовая добавка «СалтМаг» (ТУ 9293-210-10514645-14), также разработана учеными ГНУ «Поволж-

ский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», в состав которой входят раствор природного бишофита, аспарагинаты меди, цинка, железа и марганца в составе ОМЭК, препарат ДАФС-25 и кормовая добавка «Йоддар».

Природный бишофит (ТУ 461-472-1933-04-90) представляет собой комплекс магнийсодержащих солей и микроэлементов с высокой гигроскопичностью.

ДАФС-25 (диацетофенонилселенид) – препарат органического происхождения, применяется для профилактики болезней, вызванных селенистой недостаточностью. Оказывает действие на организм животного подобно витамину Е. Участвует в процессах тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, обладает антитоксическими свойствами, препятствует переокислению жирных кислот и накоплению в организме ядовитых веществ, чем нормализует обмен веществ.

Кормовая добавка «Йоддар» (регистрационный номер ПВР210.8/02321 от 23.01.2009) представляет собой йодированные молочные белки в виде гранулята. Препарат стабилизирует содержание витаминов А и Е в премиксах, позволяет быстро устранить дефицит йода и оптимизировать его обмен в организме.

Органические микроэлементные комплексы (ОМЭК) меди, цинка, марганца и железа, содержащие в своем составе аспарагинаты соответствующих микроэлементов и натрий сернокислый, которые предназначены для обогащения и балансирования рационов свиней по минеральному составу.

Кроме кормовых добавок, в рацион молодняка свиней всех подопытных групп было рекомендовано вводить биологически активные кормовые добавки «Кумелакт» и «Юглакт» на основе лактулозы в сочетании с медовыми экстрактами пророщенных семян тыквы и грецких орехов, известными своими антистрессовыми и адаптагенными свойствами.

Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях промышленной технологии на свинокомплексе ООО «ТопАгро» Волгоградской области. Для опыта по принципу аналогов были сформированы 3 группы поросят в возрасте 60 дней по

32 головы в каждой. Поросята контрольной группы получали общехозяйственный рацион, I опытной группы – новую кормовую добавку «КореМикс» в количестве 2,0 кг/тонну корма, II опытной – минеральную кормовую добвку «СалтМаг» в аналогичной дозировке. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 100 дней.

3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных

Подопытный молодняк свиней содержался в аналогичных условиях в одном корпусе в станках, безвыгульно, раздельно по группам. Параметры микроклимата в помещении поддерживались при помощи приточно-вытяжной вентиляции и соответствовали нормам.

Доказано, что максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, аминокислотах, минеральных веществах и витаминах (Голушко В., 2008).

По мнению Сычевой Л.В. (2014), питание – это сложный процесс взаимодействия между организмом животного и поступающими в него кормовыми средствами. В этом процессе питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Основным показателем полноценности этого комплекса в питании животного является его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в энергии и сухом веществе, протеине, углеводах, жирах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществах. Современные детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных не разделяют затраты питательных веществ и энергии на поддержание жизни животных и образование продукции.

Как известно, нормирование по энергии является основной при составлении рационов для любых видов животных, в том числе свиней. При недостатке энер-

гии в рационе о получении плановых привесов мечтать не приходится. Энергия является показателем, рассчитанным на основании данных о содержании в сырье основных питательных веществ. В зависимости от фактического содержания в сырье протеина, клетчатки, жира и влаги энергетическая питательность компонентов рациона меняется (Беляев В., 2015).

По мнению Хеннинга А., Бокер Х., Флаховски Г. и др. (1986), одна из основных функций энергии – поддержание жизни, а обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности.

В питании сельскохозяйственных животных преимущественное значение имеют углеводы как основной источник энергии и тепла, обеспечивающие жизнедеятельность всего организма.

По мнению Кононенко С. (2007) одним из основных показателей полноценности кормления свиней является уровень протеина. Свиньи, как моногастричные животные предъявляют высокие требования не только к количеству, но и к качеству протеина потребляемых кормов. Качество протеина для свиней определяется содержанием необходимого количества незаменимых аминокислот. Несбалансированность рационов свиней по протеину, его неполноценность сдерживают интенсификацию отрасли и обуславливают перерасход кормов на единицу продукции на 50%.

Протеиновое питание свиней нормируют по содержанию в рационе сырого и переваримого протеина, биологическая полноценность которого обусловлена наличием в его составе аминокислот в определенном соотношении. Даже при избытке переваримого протеина в рационах, недостаток какой-либо из аминокислот, приводит к нарушению азотистого обмена, замедлению роста и развития и т.д. (Шманенков Н.А., 1970; Каширина М., Омаров М., Головко Е., 2009).

Специалист по кормлению должен четко представлять выгоды соблюдения оптимального аминокислотного баланса и риски, связанные с его нарушением. Наличие в комплексе достоверной информации о питательности рационов и пока-

зателях продуктивности поголовья за длительный период может быть ключом к максимальной эффективности кормления, так как позволит с высокой точностью сказать, какова цена того или иного показателя (Беляев В., 2015).

Специфика физиологии пищеварения у свиней заключается в том, что они не способны переваривать в полном объеме углеводы в форме сырой клетчатки. Клетчатка сама по себе не является отдельным питательным веществом, но свиньям она необходима для нормального функционирования организма. Переварившаяся часть клетчатки обеспечивает от 8 до 15% всей энергии, необходимой организму (Епифанов В., 2006).

В кормлении подопытных животных были использованы полнорационные комбикорма СК-5 и СК-6.

Рационы молодняка свиней разработаны по детализированным нормам ВИЖ, которые корректировались по периодам выращивания и рассчитывались для получения от животных на откорме 800-850 г среднесуточного прироста живой массы. Состав и питательность комбикормов представлены в таблице 2.

Таблица 2 –Показатели питательности комбикормов

Ингредиент	СК-5	СК-6
Пшеница СП-13,5%	39,8	40,0
Ячмень СП-13,8%	40,7	38,8
Отруби пшеничные	3,0	5,5
Шрот соевый СП-46%	5,7	4,7
Шрот подсолнечный СП-34%, СК-19%	6,8	7,0
Масло подсолнечное	1,0	1,0
П 54-4 3%	3,0	3,0
В рационе содержится:		
ЭКЕ	1,27	1,26
Обменная энергия МДж	12,7	12,6
Сухое вещество, кг	0,85	0,84

Сырой протеин, г	147,00	138,80
Переваримый протеин, г	113,40	103,58

Продолжение таблицы 2

Ингредиент	СК-5	СК-6
Сырая клетчатка, г	58,60	59,80
Лизин, г	6,17	5,53
Метионин + Цистин, г	4,80	4,41
Треонин, г	4,42	4,10
Кальция, г	6,80	7,35
Фосфор, г	5,83	6,10
Хлористый натрий, г	4,40	4,70
Железо, мг	75,00	75,00
Меди, мг	10,00	10,00
Цинка, мг	50,00	50,00
Марганца, мг	40,00	40,00
Кобальта, мг	1,00	1,00
Йода, мг	0,20	0,20
витамина А, тыс. МЕ	2,50	2,30
витамина Д, тыс. МЕ	0,23	0,23
витамина Е, мг	25,00	25,00
витамина $B_{1,}$ мг	2,00	2,00
витамина $B_{2,}$ мг	2,50	3,00
витамина $B_{3,}$ мг	12,00	12,00
витамина B_4, г	1,00	1,0
витамина $B_{5,}$ мг	50,00	50,00
витамина B_{12}, мкг	20,00	20,00

3.1.2 Переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция, фосфора и магния

Для эффективного производства свинины среди кормов, производимых в настоящее время, нет таких, в которых бы сочетание питательных веществ полностью соответствовало потребностям свиней в условиях современного производства. Поэтому так чрезвычайна важна и разнообразна роль нетрадиционных природных минеральных добавок, как доступного и дешевого источника кальция, фосфора, кремния, магния, и других жизненно важных макро- и микроэлементов в кормлении животных. В целях повышения продуктивности животных и снижения напряженности иммунитета в состав рационов включают различные сорбенты (Белкин Б.Л., Тарасов А.Е., Дьяков В.Е., 2004; Вербельчук Т.В. и др., 2014; Гамко Л.Н., Менякина А.Г., 2015).

Исследованиями ученых установлено, что примерно около одной трети органических веществ, поступающих с кормом, обычно не усваивается организмом животных. Следовательно, одной из важнейших задач отечественного свиноводства является снижение потерь путем повышения переваримости корма и лучшего использования переваренных питательных веществ (Кононенко С.И., 2012).

Переваримость питательных веществ рационов сельскохозяйственными животными зависит от многих факторов. Немаловажная роль при этом отводится биологически активным и минеральным веществам.

Потребность животных в минеральных веществах колеблется в зависимости от возраста, физиологического состояния, технологий и условия содержания, типа кормления и особенно от уровня продуктивности. С повышением продуктивности активизируются обменные процессы в организме, увеличивается выделение минеральных веществ с продукцией, а в связи с этим потребность в них у животных возрастает. Недостаток или избыток минеральных элементов, нарушение их оп-

тимального соотношения в рационах ведут к нарушению обменных процессов, снижению переваримости и использования питательных веществ кормов и продуктивности животных, а при длительном и остром недостатке или избытке – даже к специфическим заболеваниям (Орлинский Б.С., 1979).

С целью изучения влияния новой кормовой добавки «КореМикс» в сравнении с добавкой «СалтМаг» на переваримость и использование питательных веществ рационов нами был проведен физиологический опыт.

Повышение коэффициента переваримости питательных веществ и более рациональное их использование в организме свиней остается до настоящего времени одной из актуальных и перспективных задач. В ее решении важное место занимает вопрос изучения эффективности использования новых кормовых добавок.

По данным о количестве и химическом составе потребленных кормов и выделенного кала были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ рационов (таблица 3, рисунок 2).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	76,05±0,39	79,04±0,47*	78,83±0,51*
Органическое вещество	78,63±0,41	81,47±0,23*	81,03±0,19*
Сырой протеин	79,49±0,31	83,91±0,27**	81,67±0,34*
Сырой жир	42,75±0,37	47,41±0,44**	46,82±0,51*
Сырая клетчатка	32,89±0,19	35,11±0,15**	34,71±0,17*
БЭВ	83,93±0,51	88,50±0,63**	88,04±0,59**

Примечание: здесь и далее *- P≤0,05; ** - P≤0,01, *** - P≤0,001.

В процессе исследований установлено положительное влияние изучаемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ опытных животных. Коэффициент переваримости сухого вещества у молодняка свиней опытных

групп превышал контроль на 2,99 (P<0,05) и 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) соответственно. Однако следует отметить, что новая кормовая добавка «КореМикс» оказала более существенное влияние на переваримость основных питательных веществ корма.

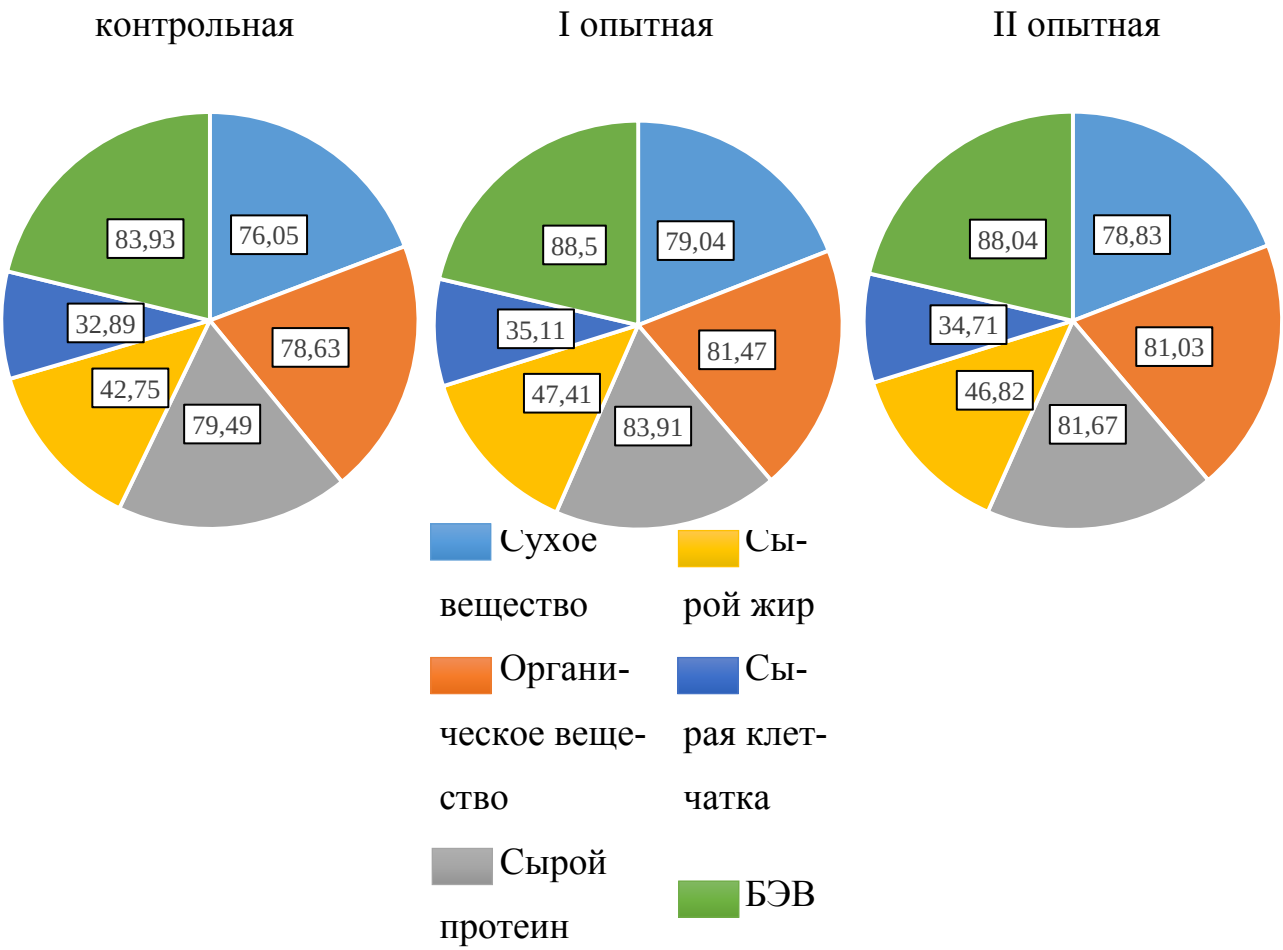

Рисунок 2 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов

Полученные результаты указывают на лучшее усвоение питательных веществ рациона животными, получавшими изучаемые кормовые добавки, что согласуется с данными, полученными в работах Шкаленко В.В. (2015).

Известно, что минеральный обмен в организме тесно связан с метаболизмом белков, жиров и углеводов. Белки стоят в центре обмена веществ в течение всей жизни организма. Баланс азота – основной показатель белкового питания, поэтому необходимо проследить трансформацию азота в организме молодняка свиней при использовании в их рационах изучаемых добавок.

При положительном балансе азота во всех группах животных отложение его в организме было различным (таблица 4).

Таблица 4 – Баланс и использование азота корма подопытными животными (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	78,56	78,56	78,56
Выделено с калом, г	22,72±0,29	21,13±0,23*	21,38±0,19
Переварено, г	55,84±0,25	57,43±0,19*	57,18±0,17*
Выделено с мочой, г	34,39±0,09	33,88±0,11	34,12±0,07
Отложено в теле, г	21,45±0,16	23,55±0,18**	23,06±0,22*
Использовано, %:			
от принятого	27,30±0,21	29,98±0,15**	29,35±0,13*
от переваренного	38,41±0,32	41,01±0,21*	40,33±0,24*

Потери азота с калом у молодняка свиней опытных групп были меньше на 1,59 (P<0,05) и 1,34 г по сравнению с контрольной группой. В результате чего, наиболее значительное количество азота от принятого переваривалось животными опытных групп. Животные I опытной группы переваривали азота больше на 1,59 г (2,84%; P<0,05), II опытной – на 1,34 (2,40%; P<0,05) по отношению к контролю. У животных всех подопытных групп выделение азота с мочой находилось примерно на одном уровне.

Фактическое отложение азота в теле молодняка свиней в I опытной группе составило – 23,55, во II опытной - 23,06, против 21,45 г в контроле, что дает основание предположить об активации обменных процессов в организме животных.

Использование азота от принятого животными опытных групп 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).

Всякая функция клеточной деятельности в живом организме связана с минеральными веществами, которые играют важную роль во всех физиологических процессах, происходящих в организме. Учитывая значимость минеральных элементов во всех физиологических процессах организма, нами был изучен обмен кальция, фосфора и магния у подопытных животных.

При одинаковом поступлении кальция и фосфора с кормами выявлено увеличение отложения этих макроэлементов в организме молодняка свиней опытных групп (таблица 5).

Таблица 5 – Баланс и использование кальция, фосфора и магния корма (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Баланс и использование кальция			
Принято с кормом, г	27,45	27,45	27,45
Выделено с калом, г	13,15±0,11	12,62±0,06*	12,52±0,09*
Выделено с мочой, г	3,23±0,02	2,79±0,02**	2,96±0,03*
Отложено в теле, г	11,07±0,14	12,04±0,09*	11,97±0,12*
Использовано от принятого, %	40,33±0,27	43,86±0,21**	43,60±0,35*
Баланс и использование фосфора			
Принято с кормом, г	21,56	21,56	21,56
Выделено с калом, г	11,45±0,12	10,60±0,13*	10,62±0,09*
Выделено с мочой, г	2,47±0,04	2,09±0,05*	2,13±0,03*
Отложено в теле, г	7,64±0,11	8,87±0,08**	8,81±0,09*
Использовано от принятого, %	35,43±0,31	41,14±0,37**	40,86±0,43**
Баланс и использование магния			
Принято с кормом, г	5,73	5,73	6,94

Выделено с калом, г	3,84±0,024	3,84±0,019	4,83±0,015***
Выделено с мочой, г	1,12±0,09	1,04±0,07	1,02±0,05
Отложено в теле, г	0,77±0,014	0,85±0,011*	1,09±0,013**
Использовано от принятого, %	13,43±0,21	14,83±0,30*	15,71±0,17**

На долю кальция и фосфора из общего количества минеральных веществ тела животного приходится до 75%, и, усвоение их зависит от количественного соотношения друг с другом.

Установлено, что выделение основного количества кальция, фосфора и магния происходило с калом и в незначительном количестве с мочой. Это свидетельствует о том, что данные макроэлементы имеют низкую усвояемость из кормов растительного происхождения. Баланс кальция, фосфора и магния оказался положительным, однако уровень удержания этих элементов животными подопытных групп был различным.

В теле животных I и II опытных групп количество отложенного кальция пре-
восходило контроль на 0,97 (8,76%; P<0,05) и 0,90 г (8,13%; P<0,05). Использование кальция от принятого с кормом у молодняка свиней опытных групп было выше, чем у аналогов контрольной группы на 3,53 (P<0,01) и 3,27% (P<0,05).

Отложение фосфора в теле животных опытных групп также было выше контроля на 1,23 (16,09%; P<0,01) и 1,17 г (15,31%; P<0,05), а его использование от принятого с кормом составило 41,14 и 40,86%, что на 5,71 (P<0,01) и 5,43% (P<0,01) по отношению к контролю.

Использование магния животными II опытной группы, где в составе рациона скармливали кормовую добавку «СалтМаг», было самым высоким и составило 15,71%, что на 2,28% (P<0,01) выше контроля. Использование магния животными I опытной группы, где в составе рациона скармливали новую кормовую добавку «КореМикс», также было достаточно высоким – 14,83%, что на 1,40% (P<0,05) выше, чем в контроле.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что пролонгирующее действие кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в организме способствует более полному усвоению макро- и микроэлементам в желудочно-кишечном тракте, повышению переваримости питательных веществ рациона.

3.1.3 Гематологические параметры молодняка свиней

Морфологический состав крови свиней тесно связан с общей жизнедеятельностью организма и может быть использован, как показатель приспособленности животных к тем или иным условиям окружающей среды. От морфологических и биохимических показателей состава крови зависит интенсивность обменных и окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме свиней, по которым можно судить об интенсивности обмена веществ (Калиниченко Г.И., Кислинская А.И., 2015).

Эритроциты (красные кровяные клетки) составляют главную массу клеток крови. Свое название они получили от греческого слова «эри – трос» - красный. Они определяют красный цвет крови. Функции эритроцитов весь многообразны: перенос кислорода от легких к тканям; перенос углекислого газа от тканей к легким; транспортировка питательных веществ – адсорбированных на их поверхности аминокислот – от органов пищеварения к клеткам организма; поддержание pH крови на относительно постоянном уровне благодаря наличию гемоглобина; активное участие в процессах иммунитета: эритроциты адсорбируют на своей поверхности различные яды, которые затем разрушаются клетками мононуклеарной фагоцитарной системы; осуществление процесса свертывания крови. Основной составной частью эритроцитов является гемоглобин. Гемоглобин легко присоединяет кислород, превращаясь в оксигемоглобин, и легко его отщепляет.

Ухудшение кормления ведет к уменьшению содержания эритроцитов и гемоглобина. Особенно большое влияние оказывает недостаток микроэлементов

(железо, медь, кобальт, марганец) и витаминов (Георгиевский В.И., 1990; Мотузко Н.С. и др., 2008).

Анализируя полученные данные морфологического состава крови откармливаемых свиней следует отметить, что все изучаемые показатели соответствовали физиологической норме (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	6,44±0,08	6,95±0,08*	6,91±0,06*
Лейкоциты, 10^{9}/л	12,85±0,35	12,66±0,44	12,69±0,59
Гемоглобин, г/л	110,29±1,47	126,81±1,51*	118,43±1,34*

Количество эритроцитов в крови молодняка свиней опытных групп, получавших изучаемые кормовые добавки увеличилось по сравнению с контролем на 7,92 (P<0,05) и 7,29% (P<0,05) и составило 6,95 и 6,91* 10^{12}/л. При вводе в рационы животных кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» привело к увеличению содержания гемоглобина в крови животных опытных групп на 14,98 (P<0,05) и 7,38 (P<0,05). Наибольшее количество гемоглобина содержалось в крови молодняка свиней I опытной группы – 126,81 г/л, что на 7,08% больше, чем во II опытной группе. Содержание лейкоцитов в крови животных I и II опытных групп находилось практически на уровне контроля.

Как известно с литературных источников, белковый обмен координирует, регулирует и интегрирует большинство химических превращений в организме. Именно с состоянием белков связано возникновение и распространение возбуждения, сокращение мышц, транспорт кислорода, иммунная защита, передача наследственной информации и т.д. Кроме того, белки являются источником энергии (Oltjen J.W., 2013).

В результате наших исследований было выявлено, что уровень белка и белковых фракций в сыворотке крови животных опытных групп возрос (таблица 7).

Установлено, что к концу эксперимента разница по содержанию общего белка в сыворотке крови животных опытных групп относительно контроля составила 4,84 (P<0,05) и 4,75% (P<0,05).

Таблица 7 – Биохимические показатели сыворотки крови (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	78,99±0,41	82,81±0,35*	82,74±0,27*
Альбумин, г/л	34,80±0,11	37,42±0,19**	37,36±0,13**
%	44,05±0,14	45,19±0,19	45,15±0,09
Глобулины, г/л	44,19±0,71	45,39±0,33	45,38±0,63
%	55,95±0,16	54,81±0,43	54,85±0,23
Белковый индекс	0,79	0,82	0,82
Мочевина, ммоль/л	3,89±0,19	4,96±0,13*	4,81±0,11*

Абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови молодняка свиней I и II опытных групп было выше контроля на 2,62 (7,53%; P<0,01) и 2,56 г/л (7,36%; P<0,01). Увеличение белкового индекса у животных, получавших изучаемые кормовые добавки на 3,79% свидетельствует о том, что белковый обмен в их организме протекал интенсивнее и зависел от характера кормления.

Высокие показатели мочевины в сыворотке крови молодняка свиней свидетельствуют о высокой интенсивности процессов белкового метаболизма. В нашем опыте, содержание мочевины в сыворотке крови животных, получавших изучаемые добавки, к концу откорма увеличилось по отношению к контролю на 27,51 (P<0,05) и 23,65% (P<0,05), что указывает на положительный биосинтез белка в организме.

Учитывая, что изучаемые минеральные кормовые добавки содержат в своем составе микроэлементы в органической форме, такие как медь, цинк, железо, мар-

ганец, йод, селен, а также водорастворимый кремний, мы изучили их влияние на биохимические показатели крови, характеризующие минеральный обмен у молодняка свиней.

В процессе исследований установлено, что животные опытных групп имели более высокую концентрацию минеральных веществ в крови (таблица 8).

Таблица 8 –Минеральный состав крови молодняка свиней (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Магний, ммоль/л	0,60±0,05	0,64±0,06	0,77±0,03*
Железо, ммоль/л	5,39±0,04	5,72±0,03*	6,08±0,05**
Кремний, ммоль/л	0,73±0,004	0,91±0,003***	0,82±0,004
Медь, мкМ/л	19,26±0,13	19,55±0,12	20,81±0,17*
Цинк, мкМ/л	58,97±0,41	59,31±0,89	62,17±0,39*
Марганец, мкМ/л	3,26±0,06	3,41±0,09	3,52±0,05
Йод, мкМ/л	1,07±0,07	1,39±0,04*	2,48±0,09***
Селен, мкМ/л	0,81±0,03	0,99±0,03*	1,63±0,04***

Следует отметить, что у молодняка свиней II опытной группы, получавших кормовую добавку «СалтМаг», в составе которой находятся микроэлементы в органической форме, концентрация минеральных веществ повысилась более значительно, чем у животных I опытной группы, получавших кормовую добавку «КореМикс», в состав которой входит водорастворимый кремний в сочетании с пробиотическими препаратами. Однако содержание минеральных веществ в крови молодняка свиней I опытной группы также превышало контроль.

Наиболее существенная разница в крови животных опытных групп наблюдалась по содержанию железа, йода и селена: 6,12 (P<0,05) и 12,80% (P<0,01); 29,91 (P<0,05) и 131,78% (P<0,001); 22,22 (P<0,05) и 101,23% (P<0,001) соответственно.

В крови молодняка свиней I и II опытных групп по сравнению с контролем концентрация меди была выше на 1,51 и 8,05% (P<0,05), цинка – на 0,60 и 5,43% (P<0,05), марганца – на 4,60 и 7,97% соответственно.

Более высокая концентрация кремния наблюдалась в крови молодняка свиней I опытной группы, которая составила 0,91 ммоль/л, что выше контроля на 24,66% (P<0,001).

Представление об усвоении фосфора из рационов дает динамика активности щелочной фосфатазы. Щелочная фосфатаза, как известно, принимает активное участие в углеводном обмене и процессе костеобразования. Основная роль щелочной фосфатазы связана с отложением фосфатов кальция в костной ткани. Повышение активности щелочной фосфатазы сыворотки крови в опытных группах объясняется усилением минерального обмена (таблица 9).

Таблица 9 – Содержание кальция, фосфора и щелочной фосфатазы в крови молодняка свиней (n=3)

Группы	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Щелочная фосфатаза, ед./л
контрольная	2,19±0,09	1,69±0,06	95,87±5,47
I опытная	2,73±0,04*	2,25±0,05*	165,80±7,12**
II опытная	2,51±0,07*	2,17±0,05*	128,89±4,65

Содержание кальция в крови животных опытных групп было выше контроля на 24,65 (P<0,05) и 14,61% (P<0,05), фосфора – на 33,16 (P<0,05) и 28,40% (P<0,05). Активность щелочной фосфатазы в крови молодняка свиней I опытной группы превышала контроль на 69,93 (P<0,01), II опытной – на 33,02 ед./л (P<0,05).

Кровь является связующим звеном между тканями и органами, транспортным путем доставки к ним органических, минеральных и биологически активных веществ, в том числе липидов, и жирных кислот, удаление их из продуктов обмена.

Физиологическая роль липидов в организме заключается в том, что они входят в состав клеточных структур (пластическое значение липидов), используются как богатые источники энергии (энергетическое значение липидов), а также являются источником линолевой кислоты – незаменимого фактора роста (Семенова Ю.В., Улитько В.Е., 2015). Однако, для производства энергии в организме животных быстрее всего вовлекаются углеводы и, в частности глюкоза. Уровень глюкозы в крови регулируется, прежде всего, центральной нервной системой (Костин А.П., 1974).

Липиды составляют в среднем 10-20% массы тела животных. У свиней при сальном откорме содержание липидов возрастает до 35-50%.

Для определения влияния, изучаемых новых кормовых добавок на углеводно-жировой обмен животных мы определяли в сыворотке крови содержание глюкозы, общих липидов и холестерина. Холестерин является жизненно необходимым веществом, так как участвует в образовании желчи, придает твердость мембране клеток. Все показатели углеводно-жирового обмена подопытных животных находилось на уровне физиологической нормы (таблица 10).

Таблица 10 – Углеводно-жировой обмен подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Глюкоза, ммоль/л	3,59±0,16	4,74±0,10*	4,68±0,13*
Общие липиды, г/л	3,75±0,08	3,75±0,07	3,70±0,09
Холестерин, ммоль/л	3,19±0,05	2,63±0,04**	2,65±0,07*

Наблюдалось снижение концентрации холестерина в I опытной группе на 21,29 (P<0,01), во II – на 20,38% (P<0,05), а содержание общих липидов в сыворотке крови молодняка свиней опытных групп находилось на уровне контроля.

Установлено увеличение уровня глюкозы в сыворотке крови животных опытных групп на 32,03 (P<0,05) и 30,36% (P<0,05) относительно контроля.

Таким образом под влиянием кормовых добавок, содержащих в своем составе микроэлементы в органической форме, водорастворимый кремний, в сочетании с пробиотическими препаратами у молодняка свиней опытных групп активизировался углеводный обмен.

3.1.4 Изменение живой массы и интенсивность роста подопытных животных

Наиважнейшим фактором повышения эффективности и конкурентоспособности свиноводства является повышение уровня интенсивности откорма свиней, что даст возможность производить свинину в короткий срок с наименьшими затратами кормов, труда и других ресурсов производства на единицу продукции (Коваль О.А., 2015).

Организация полноценного кормления животных возможна при условии обеспечения в их рационах всех элементов питания, в том числе биологически активных и минеральных веществ в оптимальных количествах и соотношениях (Никулин Ю.П., Никулина О.А., Цой З.В., 2013; Юнусова О.Ю., 2014).

Основными биологическими факторами продуктивности животных являются физиологическая возможность потребления корма переваривания и всасывания питательных веществ, их метаболизм и эффективность использования для продуктивных целей, а также наличие эндогенных факторов, регулирующих обмен веществ и продуктивность. Отставание в росте откармливаемых животных является актуальной проблемой и связано не только с технологическими, но и кормовыми стрессами (Бондарева М.С., 2015).

Питательные вещества, содержащиеся в кормах служат источником пластического материала и энергии для построения клеток тела животного и возмещения затрат энергии в результате его жизнедеятельности (Перевайко Ж.А., 2014).

Наиболее весомым показателем роста животных является их живая масса в разные периоды онтогенеза. Уровень живой массы в определенной мере характеризует откормочные качества свиней. В этом аспекте большое значение имеет сравнение динамики живой массы подопытных животных.

Динамика живой массы подопытных животных в разные возрастные периоды представлена в таблице 11 и рисунке 3.

Таблица 11 – Изменение живой массы подопытных животных, кг

Возраст, дни	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
60	23,5±0,10	23,6±0,11	23,4±0,13
90	42,3±0,46	42,9±0,37**	42,7±0,31*
120	67,9±0,54	68,8±0,39***	68,6±0,41**
160	102,3±0,47	104,8±0,71**	103,9±0,63*

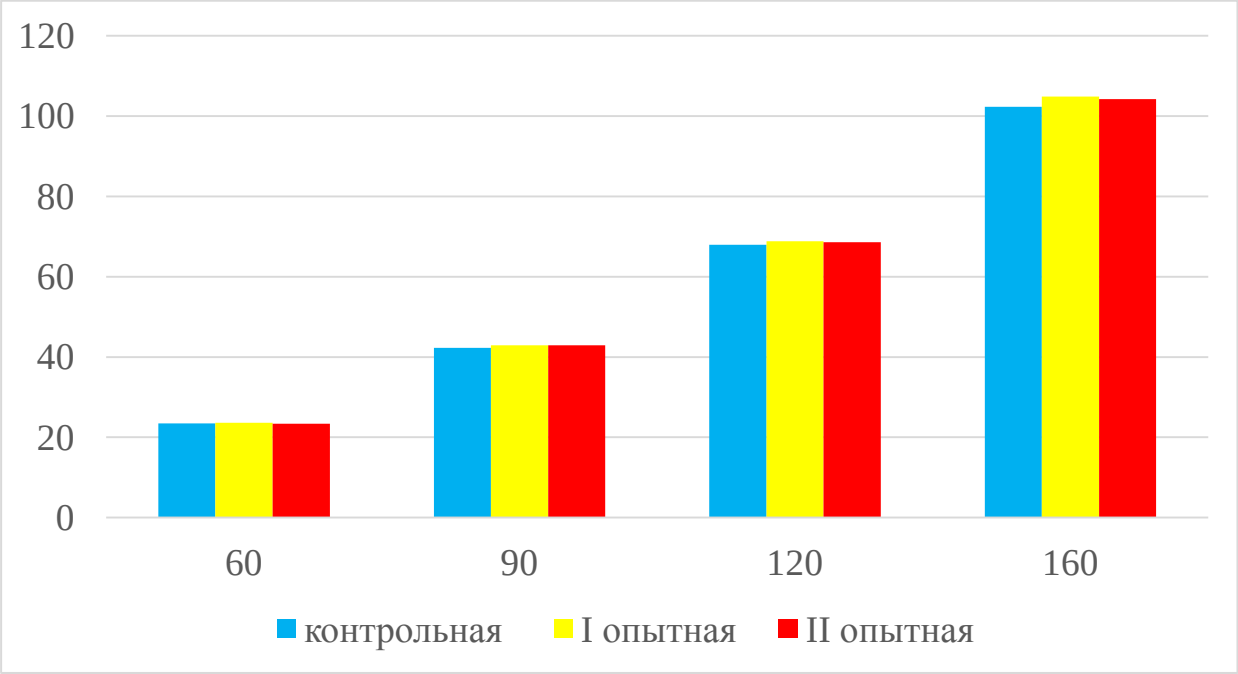

Рисунок 3- Изменение живой массы подопытных животных

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что на протяжении всего периода откорма наибольшей скоростью роста характеризовался молодняк I опытной группы, который получал новую кормовую добавку «КореМикс». К концу опытна разница между массой животных I и II опытными группами составила 0,9 кг, а относительно контроля животные обеих групп имели достоверное превосходство. Живая масса молодняка свиней I опытной группы превышала контроль на 2,5 (2,44%; P<0,01), II опытной – на 1,6 кг (1,56%; P<0,05).

Проведенными исследованиями установлены изменения абсолютных величин массы подопытного молодняка. Животные сравниваемых групп характеризовались хорошей энергией роста.

Абсолютный прирост живой массы животных I опытной группы оказался выше, чем в контрольной на 2,8 кг (3,57%; P<0,01) и составил 81,2 кг; во II опытной

группе - на 2,1 кг (2,68%; P<0,05) и составил 80,5 кг (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели абсолютного прироста живой массы, кг

Возрастной период, дней	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
61-90	18,8±0,17	19,3±0,19*	19,3±0,13*
91-120	25,6±0,49	26,9±0,34*	25,9±0,31*
121-160	34,4±0,37	36,0±0,51**	35,3±0,45*
61-160	78,4±0,63	81,2±0,61**	80,5±0,57*

Установленная закономерность подтвердилась и результатами оценки интенсивности роста по показателям среднесуточных приростов молодняка свиней (таблица 13).

Среднесуточный прирост был наивысшим у молодняка свиней I опытной группы на протяжении всего опытного периода и составил к концу откорма 812,0 г, что на 28,0 г (3,57%; P<0,01) выше контроля. Данный показатель животных II

опытной группы также был достаточно высоким и составил 805,0 кг, превышение относительно контроля составило 21,0 г (2,68%; P<0,05).

Таблица 13 – Изменение среднесуточных приростов живой массы, г

Возрастной период, дней	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
61-90	626,7±4,79	643,3±5,07*	643,0±5,21**
91-120	853,3±6,03	896,7±6,23**	863,0±5,37**
121-160	860,0±5,17	900,0±7,12**	882,5±4,86**
61-160	784,0±5,19	812,0±7,64**	805,0±7,03*

В процессе исследований мы рассчитали относительную скорость роста подопытных животных (таблица 14, рисунок 4).

Таблица 14 – Показатели относительного прироста живой массы животных, %

Возрастной период, дней	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
61-90	57,1	58,0	58,8
91-120	46,5	48,2	47,9
121-160	40,4	41,5	41,2
61-160	124,6	126,5	126,6

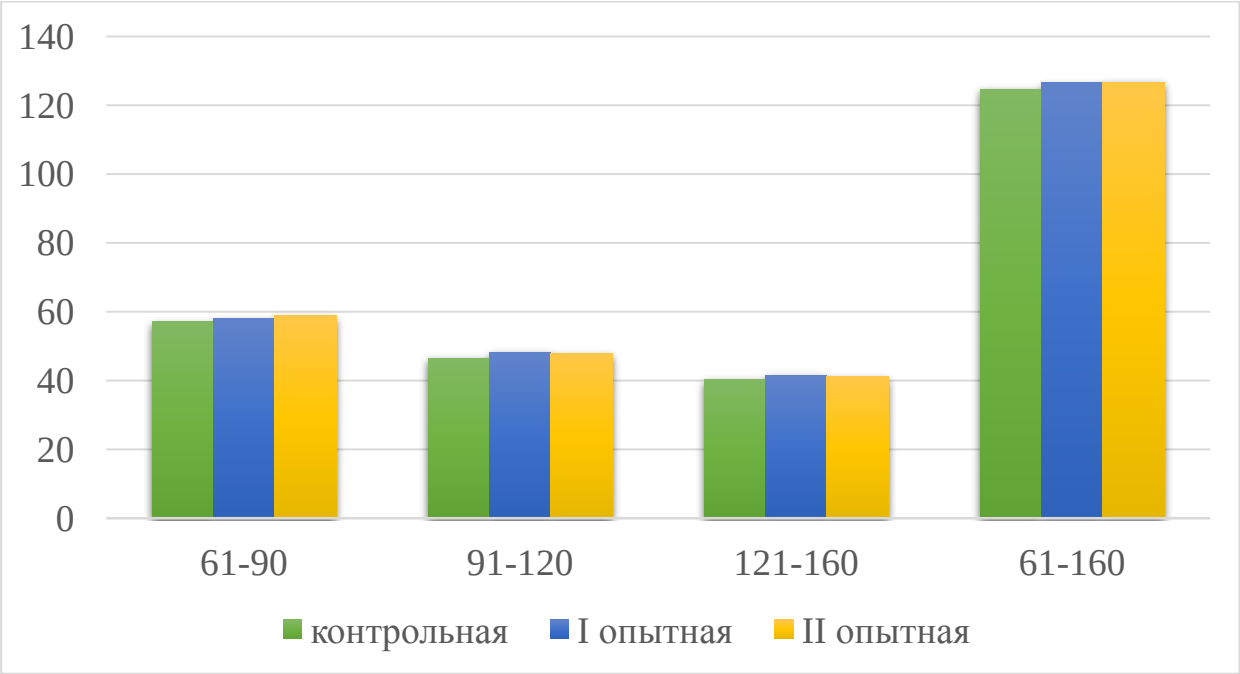

Рисунок 4 - Показатели относительного прироста живой массы

Было установлено, что показатели коэффициента роста на протяжении опыта были больше у молодняка свиней опытных групп относительно контроля. За период откорма относительная скорость роста животных I и II опытных групп была одинаковой и превышала контроль на 1,90%.

Таким образом, использование в рационах молодняка свиней на откорме кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» оказало положительное влияние на интенсивность роста животных.

3.1.5 Результаты контрольного убоя подопытного молодняка свиней

Количество и качество мясной продукции, получаемой после убоя животных характеризуют их мясную продуктивность. Изучение мясной продуктивности откармливаемых животных при использовании в их рационах новых кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» представляет научный и практический инте-

рес. В условиях ООО «ТопАгро», в конце опыта был проведен контрольный убой свиней (по 3 головы из каждой группы).

Полученные данные контрольного убоя представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты контрольного убоя подопытных свиней (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	101,8±0,24	104,3±0,23*	103,7±0,19*
Убойная масса, кг	67,63±0,47	71,85±0,67*	70,89±0,61*
Убойный выход, %	66,43±0,27	68,89±0,21*	68,37±0,17*
Масса парной туши, кг	64,96±0,32	68,93±0,34**	68,15±0,25*
Выход туши, %	63,81±0,29	66,09±0,26*	65,72±0,33*
Масса внутреннего жира, кг	1,67±0,08	1,41±0,06	1,33±0,05
Толщина шпика на уровне 6-7-го грудных позвонков, мм	25,54±0,11	24,09±0,13	24,29±0,15
Площадь «мышечного глазка», $см^2$	29,22±0,09	31,14±0,15**	30,88±0,11**

Результаты исследований показали, что убойная масса животных I и II опытных групп была выше, чем контрольной – 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.

Самый высокий убойный выход оказался у животных I опытной группы, который составил 68,89%, что на 2,46% (P<0,05) выше контроля, II опытной – на 68,37% (1,94%; P<0,05), а выход парной туши – на 2,28 (P<0,05) и 1,91% (P<0,05) соответственно.

Толщина шпика благодаря простоте измерения широко используется в свиноводстве для оценки мясности туш. В нашем опыте разница по толщине шпика у животных сравниваемых групп оказалась статистически недостоверной.

Хотя площадь «мышечного глазка» меньше, чем толщина шпика отражает изменение состава туш, все же этот показатель наряду с толщиной шпика служит важнейшим показателем при определении мясности туш. Площадь «мышечного глазка» в I опытной группе оказалась больше, чем в контроле на 6,57% (P<0,01) и составила 31,14 см^2, во II опытной – на 6,35% (P<0,01), что соответствует 31,08 см^2.

Контрольный убой животных позволяет установить особенности развития основных тканей организма и их химический состав. На соотношение тканей в мясе оказывают влияние вид, порода, возраст, упитанность, характер откорма и т.д.

В результате обвалки туш свиней подопытных групп установлено абсолютное и относительное количество основных тканей их организма (таблица 16, рисунок 5).

Таблица 16 – Морфологический состав туш подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлажденной туши, кг	63,56±0,37	67,52±0,33**	67,01±0,29**
Масса мяса, кг	35,84±0,19	39,24±0,25**	38,89±0,21**
Выход мяса, %	56,39±0,17	58,11±0,18*	58,03±0,15*
Масса сала, кг	20,00±0,08	20,45±0,04*	20,32±0,05
Выход сала, %	31,47±0,11	30,29±0,09*	30,32±0,13*
Масса костей, кг	7,29±0,05	7,68±0,07*	7,61±0,04*
Выход костей, %	11,47±0,14	10,89±0,31	11,36±0,16
Индекс мясности	4,92	5,11	5,11

В результате исследований установлено, что молодняк свиней I и II опытных групп, получавший в составе рациона новые кормовые добавки, превосходил аналогов из контрольной группы массу охлажденной туши на 3,96 (6,23%; P<0,01) и 3,45 кг (5,43%; P<0,01), массу мяса – на 3,40 (9,48%; P<0,01) и 3,05 кг (8,51%;

Рисунок 5 - Морфологический состав туш подопытных животных

P<0,01) соответственно. Выход мяса в I опытной группе составил 58,11%, во II опытной – 58,03%, что выше контроля на 1,72 (P<0,05) и 1,64% (P<0,05).

Исходя из этого можно сделать вывод, что биологически активные вещества, входящие в состав кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в рационах молодняка свиней на откорме активизировали обменные процессы в организме, что позволило повысить прирост их живой массы, улучшить морфологический состав туш и мясные качества.

3.1.6 Химический состав и энергетическая ценность мяса

Анализ химического состава мяса является важным методом оценки, дающим наиболее полную характеристику качеству мяса, наступлению его физиологической зрелости, энергетической и биологической ценности.

Качество мяса в значительной степени зависит от структуры мышечной ткани – этот показатель является одним из породных признаков. Грубоволокнистость соединительной ткани снижает питательную ценность мяса, а накопление в

ней жира улучшает пищевые и вкусовые достоинства (Рындина Д.Ф., Мошкутело И.И., Шарнин В.Н., 2016).

Химический состав мышечной ткани существенно изменяется в процессе индивидуального развития животных, оказывая влияние на качество получаемой продукции. В связи с высоким содержанием сухого вещества и жира, мясо свиней по сравнению с говядиной и бараниной отличается высокой энергетической питательностью.

Результаты исследований длиннейшей мышцы спины свидетельствуют о физиологической зрелости мяса животных всех подопытных групп (таблица 17).

Таблица 17 – Химический состав средних проб мяса и длиннейшего мускула спины, % (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага	69,85±1,13	67,29±2,07	68,16±2,14
Сухое вещество	30,15±0,28	32,71±0,26**	31,84±0,15*
Протеин	25,89±0,44	28,72±0,35**	27,74±0,27**
Жир	2,68±0,02	2,57±0,09	2,59±0,04
Зола	1,58±0,02	1,49±0,01	1,51±0,01

В мясе свиней I опытной группы наблюдалось наиболее существенное повышение сухого вещества на 2,56% (P<0,01). Необходимо отметить, что во II опытной группе также наблюдалось достоверное увеличение сухого вещества на 1,69% (P<0,05) относительно контроля.

Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию протеина в мясе подопытных животных. Количество протеина в образцах длиннейшей мышцы спины животных опытных групп было больше, чем в контроле на 10,93 (P<0,01) и 7,14% (P<0,01) на фоне снижения жира на 0,18 и 0,09% и золы – на 0,09 и 0,07%.

Было установлено, что свиньи опытных групп в сравнении с аналогами из

контроля синтезировали в мякоти туш сухого вещества больше на 1,71 кг, или 8,94% (P<0,05) и 1,45 кг, или 7,58% (P<0,05), белка – на 1,02 кг, или 9,92% (P<0,05) и 0,90 кг, или 8,75% (P<0,05), жира – на 0,65 кг, или 7,87% (P<0,01) и 0,5 кг, или 6,05% (P<0,01) соответственно (таблица 18).

Таблица 18 – Количество питательных веществ, синтезированных в мякоти туш подопытных животных (n=3)

Показатель	Групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса мякоти, кг	55,84±0,43	59,69±0,51*	59,21±0,39*
Синтезировано в туше, кг:			
сухого вещества	19,13±0,15	20,84±0,11**	20,58±0,17*
белка	10,28±0,08	11,30±0,09*	11,18±0,10*
жира	8,26±0,03	8,91±0,04**	8,76±0,02**
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,92	9,06	9,00
Энергетическая ценность мякоти туши, МДж	498,09	540,79	532,89

Энергетическая ценность 1 кг мякоти молодняка свиней опытных групп оказалась выше на 0,14 и 0,08 МДж, или 1,57 и 0,80%.

Таким образом, по показателям энергетической ценности и химического состава длиннейшего мускула спины молодняка свиней опытных групп, получавших в составе рационов кормовые добавки «КореМикс» и «СалтМаг» выгодно отличались от животных из контрольной группы. Однако следует отметить, что новая кормовая добавка «КореМикс» оказала более существенное влияние на изучаемые показатели.

В связи с тем, что в рационы молодняка свиней опытных групп вводили минеральные кормовые добавки, содержащие медь, цинк, железо, марганец, йод и

селен в составе органических соединений, водорастворимый кремний, мы изучили минеральный состав их мышечной ткани (таблица 19, рисунок 6).

Таблица 19 – Содержание минеральных веществ в длиннейшей мышцы спины свиней (n=3)

Показатель	Групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
Медь, мг/кг	0,99±0,007	1,24±0,009**	1,18±0,006**
Цинк, мг/кг	20,04±0,14	30,11±0,15***	29,61±0,17***
Железо, мг/кг	19,47±0,10	20,83±0,16*	20,72±0,13*
Марганец, мг/кг	1,81±0,06	2,45±0,07**	2,39±0,05**
Кремний мг/кг	83,24±2,64	122,83±2,73**	91,65±3,18
Йод, мкг/кг	142,00±2,18	168,00±2,44*	213,00±2,19***
Селен, мкг/кг	163,00±2,37	185,00±2,12	228,00±1,88***

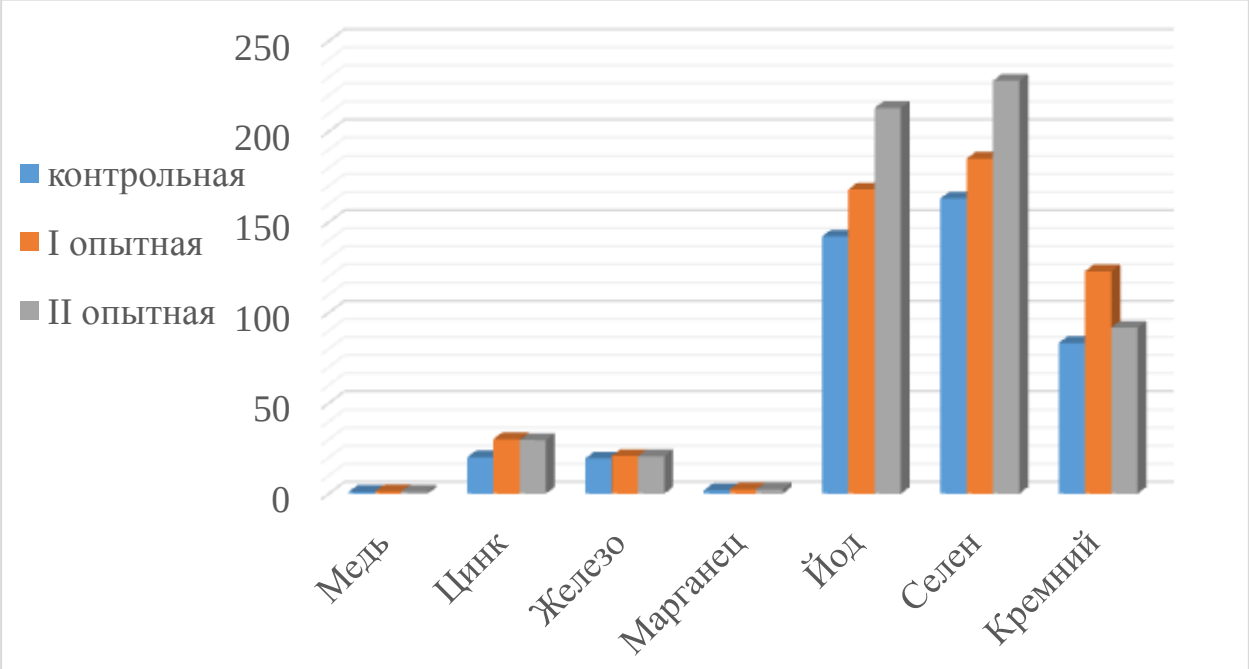

Рисунок 6 – Минеральный состав длиннейшей мышцы спины свиней

Анализ показал, что в длиннейшей мышце спины животных изменилась концентрация микроэлементов. Так, за счет лучшей усвояемости, содержание

изучаемых микроэлементов в опытных группах превышало контроль: меди – на 25,25 (P<0,01) и 19,19% (P<0,01), цинка – на 50,25 (P<0,001) и 47,75% (P<0,001), железа – на 6,99 (P<0,05) и 6,42% (P<0,05), марганца – на 35,36 (P<0,01) и 32,05% (P<0,01), йода – на 18,31 (P<0,05) и 50,00% (P<0,001), селена – на 13,49 и 39,87% (P<0,001), кремния – на 47,56 (P<0,001) и 10,10% соответственно.

Значительное увеличение микроэлементов в мышцах молодняка свиней повышает биологическую ценность мяса при производстве функциональных продуктов питания.

3.1.7. Влияние изучаемых добавок на биолого-технологические свойства мышечной и жировой ткани подопытных животных

Мясо – ценный продукт питания человека, являющийся источником полноценного белка; мясо, как биосистема, неоднородно по морфологическому строению и функционально-техническим свойствам, лабильно изменяет свои характеристики и качество под действием факторов кормления (Рындина Д.Ф., Мошкутело И.И., Рудь А.И., 2015).

В условиях увеличения производства и потребления продукции свиноводства особое внимание заслуживает оценка качества свинины с разных точек зрения: биологической ценности, медико-биологических характеристик, предпочтения потребителей. Все эти показатели определяются составом и свойствами мяса.

Существенное влияние на формирование мясной продуктивности свиней, ее качество и пищевую ценность оказывают генотип, пол, возраст, соотношение мышечной, жировой и соединительной ткани, величины pH (Михайлов М., 2002; Околышев С., 2008; Лисицын А.Б., Чернуха И.М. и др., 2014).

В условиях интенсивного разведения и откорма свиней с перспективой увеличения продуктивности за счет использования новых кормовых добавок весьма актуален массовый контроль качества мяса и сала (Журавская Н.К., Гутник Б.Е. и др., 2001; Погодаев В.А., Пешков А.Д., 2011; Заболотная А.А., 2013).

Пищевая и биологическая ценность мяса зависит от количества белка, степени сбалансированности аминокислот. Пищевую ценность мяса определяют по наличию белка и жира, биологическую – по содержанию незаменимой аминокислоты триптофан.

Для изучения биологической полноценности качества мякоти определяли содержание триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины (таблица 20).

Таблица 20 – Биолого-технологические характеристики длиннейшей мышцы спины (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триптофан, мг%	394,45±1,43	448,11±1,19**	417,86±1,27**
Оксипролин, мг%	49,78±0,31	48,82±0,47*	48,93±0,40*
БКП	7,92	9,11	8,54
Влагоудерживающая способность, %	71,68±0,19	72,98±0,17*	72,27±0,15*
Увариваемость, %	46,63±0,11	45,84±0,12	45,61±0,09*
Кулинарно-технологический показатель (КТП)	1,54	1,59	1,58
pH	5,85±0,03	5,89±0,01	5,88±0,02

Полученные данные свидетельствуют о том, что самой высокой биологической ценностью обладал мускул свиней I опытной группы. Содержание триптофана в длиннейшей мышце спины I опытной группы составило 448,11 мг%, а во II опытной 417,96 мг%, что превышает контроль на 13,60 (P<0,01) и 5,93% (P<0,01).

Соответственно и белковый качественный показатель оказался выше в длиннейшей мышце спины – на 1,26 и 0,62 по сравнению с контролем.

Для характеристики качества мяса важным показателем является величина кислотности. Наряду с величиной pH важным показателем качества мяса является

влагоемкость. Способность мышцы удерживать влагу зависит от состава белков, молярной концентрации растворенных веществ, структуры мяса. По этим величинам условно определяют принадлежность к качественным группам (PSE, DFD, NOR).

В наших исследованиях максимальной влагоудерживающей способностью характеризовалась длиннейшая мышца спины свиней I и II опытных групп, которые превосходили аналогов из контроля на 1,81 (P<0,05) и 0,83% (P<0,05). Увариваемость образцов из контрольной группы была выше, чем опытных на 0,79 (P<0,05) и 1,02% (P<0,05) и, как следствие, кулинарно-технологический показатель оказался выше в I и II опытных группах, который составил 1,59 и 1,58 против 1,54 в контроле.

Результаты изменения величины pH показывают, что не было обнаружено ни одной пробы с показателями pH ниже 5,6 единиц, следовательно, мясо всех испытуемых образцов соответствовало качественной группе NOR.

Жировая ткань является важным компонентом мяса, оказывающим существенное влияние на его пищевую ценность. Качество жира зависит от многих факторов – состава жирных кислот, глубины залегания шпика, породы, состава рациона, возраста животного (Заяс Ю.Ф., 1981; Сенченко Б.С., 2001; Погодаев В.А., Пешков А.Д., 2011; Лисицин А.Б., Чернуха И.Н. и др., 2014).

Нами был изучен химический и жирно-кислотный состав шпика (таблица 21).

В шпике молодняка свиней опытных групп в сравнении с животными контрольной группы наблюдалось увеличение сухого вещества за счет протеина. Содержание сухого вещества увеличилось на 0,20 и 0,18%; протеина – на 0,39 и 0,35%. Наблюдалось некоторое снижение количества жира в шпике животных I и II опытных групп по отношению к контролю на 0,24 и 0,20% соответственно. Содержание золы находилось практически на уровне контроля.

В результате исследований установлено, что наибольшей тугоплавкостью и низким йодным числом обладала жировая ткань тела животных опытных групп.

Таблица 21 – Химический и жирно-кислотный состав шпика, % (n=3)

Показатель	Групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага	7,72±0,05	7,51±0,06	7,54±0,07
Сухое вещество	92,28±0,07	92,49±0,09	92,46±0,06
Протеин	1,84±0,09	2,23±0,13	2,19±0,11
Жир	90,16±1,15	89,92±1,19	89,96±1,14
Зола	0,24±0,01	0,25±0,01	0,25±0,01
Температура плавления, ^{0}С	40,21±0,13	41,05±0,14*	40,89±0,11*
Плотность, кг/м^3	875,49±2,27	865,32±3,49	866,75±3,15
Йодное число	58,63±0,18	57,91±0,21	57,94±0,15
Насыщенные	33,38±0,21	33,55±0,15	33,61±0,17
Мононенасыщенные	41,89±0,22	42,17±0,24	42,35±0,19
Полиненасыщенные	10,09±0,07	11,59±0,08**	11,63±0,06**
Сумма жирных кислот	85,36±0,54	87,31±0,39	87,59±0,44
Соотношение насыщенных кислот к ненасыщенным	0,65	0,62	0,62

Температура плавления жировой ткани I опытной группы превышала контроль на 2,09 (P<0,05), II опытной – на 1,69% (P<0,05). Жировая ткань молодняка свиней опытных групп обладала более низким йодным числом, которая составила в I опытной группе 57,91, во II опытной – 57,94, против 58,63 в контроле, что на 1,24 и 1,19% ниже контроля. Показатель йодного числа указывает на наличие в жире ненасыщенных жирных кислот. Такое сало лучше хранится и меньше окисляется в мясопродуктах и деликатесных изделиях.

Биохимическая ценность липидов определяется наличием в жирах полиненасыщенных жирных кислот. Общие липиды в организме тесно взаимодействуют с суммой жирных кислот и с отдельными жирными кислотами. Взаимодействие

насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот регулируется ферментной и гормональной системами, кормовыми факторами. В связи с этим нарушение соотношения жирных кислот в рационах приводит к нежелательным изменениям обмена веществ в организме, снижению продуктивности и качество продукции (Гойсалюк С.В., Янович В.Г., 1982; Enser M., Roberts I.L., 1982; Вуд Д.Д., 1987; Каннейн С.К., 1987).

Для оценки биологической ценности жировой ткани был проведен жирнокислотный анализ шпика свиней подопытных групп.

В нашем опыте, наиболее высоким качеством обладал шпик свиней опытных групп, получавших в составе рациона кормовые добавки «КореМикс» и «СалтМаг». Так, в 100 г жировой ткани животных опытных групп полиненасыщенных жирных кислот содержалось больше в сравнении с контролем на 1,50 (14,87%; P<0,01) и 1,54 г (15,26%; P<0,01). Соответственно и соотношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным оказалось наиболее благоприятным в опытных группах и составило 0,62 против 0,65 в контроле, что свидетельствует о более высокой биологической ценности жировой ткани молодняка свиней опытных групп.

По мнению Негреевой А.Н., Завьяловой В.Г., Хлупова А.А. (2015), оценка получаемой от свиней продукции должна быть многосторонней. Химические и физические методы исследований качества продукции дают возможность установить состав входящих в него питательных веществ и консистенцию. Но по этим показателям нельзя определить вкусовые качества мяса. В связи с этим одним из показателей качества продукции является дегустационная оценка, обусловливающая ее пригодность для удовлетворения потребностей человека. При этом следует отметить, что на результативность органолептической оценки оказывают влияние и индивидуальные привычки дегустатора. Несмотря на некоторый субъективизм, эта оценка иногда является окончательной и решающей при определении качества пищевых продуктов.

Органолептическая оценка бульона и вареного мяса осуществлялась экспертами в комплексно-аналитической лаборатории ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции».

Результаты дегустационной оценки бульона представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Результаты органолептической оценки бульона из мяса подопытных животных, балл

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Цвет и прозрачность	4,36±0,05	4,88±0,04	4,78±0,03
Вкус	4,59±0,03	4,96±0,02	4,88±0,03
Запах (аромат)	4,57±0,05	4,86±0,03	4,73±0,04
Крепость	4,39±0,04	4,88±0,05	4,88±0,03
Наваристость	4,20±0,04	4,82±0,03	4,68±0,04
Средний балл	4,42±0,05	4,88±0,04	4,79±0,03

При комиссионной оценки бульона выявлено, что наименьшие показатели по запаху, крепости и наваристости бульона принадлежат животным контрольной группы, получавшим общехозяйственный рацион, значения которых составили 4,57; 4,39 и 4,20 балла. Что касается среднего балла дегустационной оценки бульона, то наибольшее его значение оказалось в I опытной группе, где животные получали новую кормовую добавку «КореМикс» - 4,88 балла, что выше в сравнении с животными II опытной группы, получавших кормовую добавку «СалтМаг» - на 0,09 и на 0,46 баллов в сравнении с контролем.

Данные дегустационной оценки мяса после тепловой обработки приведены в таблице 23.

При комиссионной оценке вареного мяса выявлено, что самым жестким оказалось мясо от животных контрольной группы. Несколько повышенные показатели вкуса мяса получены у животных в рационе которых использовали кормо-

вую добавку «СалтМаг», а максимальный средний балл был получен у свиней I опытной группы, получавших новую кормовую добавку «КореМикс». Средний балл в I опытной группе составил 4,94, во II опытной – 4,89, против 4,48 в контроле.

Таблица 23 – Результаты органолептической оценки мяса подопытных животных, балл

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Внешний вид	4,76±0,04	4,90±0,04	4,92±0,05
Аромат	4,57±0,03	4,95±0,04	4,88±0,04
Вкус	4,28±0,05	5,00±0,04	4,84±0,03
Жесткость (нежность)	4,38±0,05	4,92±0,04	4,92±0,04
Сочность	4,40±0,03	4,92±0,04	4,88±0,05
Средний балл	4,48±0,05	4,94±0,03	4,82±0,04

Посторонних запахов и привкусов при дегустации не обнаружено.

На основании показателей, характеризующих питательные, технологические и кулинарные свойства мяса, можно сделать вывод, что более качественное и вкусное мясо было получено от свиней I опытной группы, при откорме которых использовали новую кормовую добавку «КореМикс», которая способствовала улучшению качества свинины.

3.1.8 Экономическая эффективность производства свинины при использовании кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг»

Важнейшим показателем откорма является его экономическая эффективность. Прибыль и рентабельность производства свинины зависят от многих факторов и прежде всего от цен на корма и мясо.

Основными направлениями интенсификации свиноводства и получения высококачественной свинины являются повышение скорости роста и улучшение конверсии кормов за счет использования недорогих высокоэффективных кормовых добавок.

Основные экономические показатели, определяющие эффективность производства – это затраты корма на единицу произведенной продукции и её себестоимость.

Использование новых кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в рационах молодняка свиней на откорме повлияло на прирост живой массы, затраты кормов, выход мяса, а также экономическую эффективность (таблица 24).

Таблица 24 – Экономическая эффективность производства свинины

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг	78,4	81,2	80,8
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	5,72	5,31	5,35
Производственные затраты, руб.	5550,7	5655,2	5665,0
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	7080,0	6964,5	6998,8
Выручка от реализации, руб.	6738,4	7114,2	7085,7
Прибыль, руб.	1187,7	1459,0	1430,7
Уровень рентабельности, %	21,4	25,8	25,3

Абсолютный прирост живой массы животных опытных групп превышал контроль на 2,8 и 2,4 кг, затраты кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы свиней снизились на 0,41 и 0,37 ЭКЕ.

Прибыль в I опытной группе составила 1459,0 руб., во II опытной – 1430,7 руб., что на 271,3 и 243,0 руб. больше, чем в контроле, а уровень рентабельности повысился на 4,4 и 3,9%.

3.2 Влияние препарата Лексофлон OR на обмен веществ, естественную резистентность и продуктивность молодняка свиней на откорме

Промышленное свиноводство сопряжено с возникновением бактериальных инфекций органов дыхания, пищеварительной и мочеполовой системы, которые снижают естественную резистентность организма свиней. Это приводит к ухудшению скорости обмена веществ, снижению приростов массы тела и увеличению расхода кормов и себестоимости единицы произведенной продукции.

На протяжении многих лет для профилактики желудочно-кишечных заболеваний в свиноводстве широко используют кормовые антибиотики, которые обладают ростостимулирующим и антимикробным действиями (Виноградов В., 2010).

Использование антибиотиков в кормах для животных – одна из актуальных проблем нашего времени. Как известно, антибиотики позволяют повышать продуктивность поголовья за счет подавления микрофлоры пищеварительного тракта и предупреждения инфекций. С другой стороны, в странах ЕС, где применение антибиотиков в составе кормов запрещено с 2006 года, производство свинины за это время только возросло (Клименко А., 2015).

Кормовые антибиотики не являются питательными веществами корма, но их значение в кормлении сельскохозяйственных животных весьма значительно.

Попадая в организм с кормом, кормовые антибиотики оказывают положительное влияние на микрофлору желудочно-кишечного тракта, подавляя патогенные микробы, способствуют усилению 65 секреции пищеварительных ферментов. Они вызывают быстрый рост микроорганизмов, способных синтезировать ряд жизненно важных витаминов – пантотеновую и фолиевую кислоты, биотин, цианкобаламин и др. После применения антибактериальных препаратов естественная микрофлора кишечника восстанавливается через 4-6 суток (кроме антибиотиков, после применения, которых она восстанавливается че-

рез 3-4 недели).

По мнению Ковалева В.Ф., Волкова И.Б. и др. (1988), при использовании кормовых антибиотиков для повышения продуктивности животных особое внимание следует уделять их дозировке, равномерному смешиванию с кормами. Перед убоем животных необходимо своевременно исключать используемые препараты из рационов.

Хотя кормовые антибиотики в большей степени действуют на патогенные бактерии, в то же время под их влиянием в какой-то степени угнетается и полезная микрофлора (Чернышев Н.И., Панин И.Г., 2003).

Антибиотики – противомикробные вещества, вырабатываемые некоторыми живыми микроорганизмами – плесневыми грибами, дрожжами, бактериями. Высшие растения также образуют противомикробные вещества, сходные с антибиотиками, их называют фитонцидами.

В животноводстве антибиотики используют с целью повышения резистентности организма и проявления ростостимулирующего эффекта. Однако через корм преимущественно используют ростостимулирующие антибиотики. К ним относятся антибиотики: авотан (американской фирмы «Цианомид»), гризин, бацитрацин, флавомицин и некоторые другие. Эффективность антибиотиков зависит от вида, возраста животных, их физиологического состояния, типа кормления, от соотношения в комбикорме других биологических соединений и питательных веществ.

В настоящее время в свиноводческих хозяйствах из кормовых антибиотиков (к тому же разрешенных к применению в Европе) наибольшей популярностью пользуется флавомицин, в частности фирмы «Хехст Руссель Вет» (Германия). Он представляет собой фосфогликолипидный антибактериальный препарат.

При применении флавомицина побочных явлений привыкания и противопоказаний не обнаружено. Мясо сельскохозяйственных животных разрешается использовать в пищевых целях сразу после кормления. Флавомицин помимо стимулирования продуктивности действует против всех грамположительных (стреп-

тококки, стафилококки) микроорганизмов, оставляя живыми лакто- и бифидобактерии, и сдерживает развитие грамотрицательных (пастерелл, сальмонелл, Е-соли) бактерий.

Кормовые антибиотики должны быть нетоксичны для животных, не обладать тератогенными и концерогенными свойствами, не накапливаться в органах и тканях, почти полностью выделяться из организма, не поглощаться растениями и инактивироваться в почве в течение 10-12 недель. Гризин, бацитрацин и флавомицин относятся к нативным формам тетрациклинов. Корма, обогащенные антибиотиками, нельзя подвергать тепловой обработке при температуре выше 80°С, производить осолаживание и дрожжевание. Наряду с кормовыми формами в комбикорма через премиксы могут быть введены и антибиотики для профилактики и терапии желудочно-кишечных заболеваний животных, в первую очередь молодняка. Для этих целей чаще всего применяют левомицетин и биомицин или биовит (промежуточный продукт получения биомицина).

Обогащенные антибиотиками комбикорма лучше перевариваются организмом животных, из них улучшается использование аминокислот, повышается синтез белка, в результате происходит снижение затрат корма на единицу продукции и уменьшение падежа молодняка. Разрешенные к использованию в комбикормах антибиотики улучшают развитие внутренних органов, повышают резистентность организма, активизируют всасывание питательных веществ из кишечника. Малые дозы кормовых антибиотиков создают лучшие условия для жизнедеятельности бактерий, вырабатывающих витамины. Они облегчают также поступление витаминов через кишечную стенку в кровь и ткани животных (Maxwell S.W., 1994; Алмонд Г., Идз К., Кеффабер К. и др. 2016).

Однако при длительном применении антибиотиков (более 1 месяца, а по некоторым данным более 20 дней) развиваются вредные последствия: токсическое действие на нервную систему, печень, почки, кровь и другие ткани и органы. К числу побочных действий антибиотиков относятся гиповитаминозы, так как антибиотики парализуют жизнедеятельность пищеварительного тракта, где синтези-

руются витамины группы «В», К и С. К побочным действиям антибиотиков относятся появление у животных вторичных инфекций, вызываемых усилением 69 развития микробов или грибов, не пораженных антибиотиками. К отрицательным факторам длительного использования одних и тех же антибиотиков следует отнести – постепенное развитие устойчивости микроорганизмов, вследствие чего лечебная и профилактическая эффективность их снижается. Кроме того, выработанная у микроорганизмов устойчивость к тому или другому антибиотику передается не только последующему поколению данного вида микроорганизма, но и многим другим видам (Afzali N., 2004, Sun L., 2014).

Учитывая отрицательные факторы использования в животноводстве антибиотиков, в разных странах существуют определенные ограничения и строгие нормативы на использование антимикробных препаратов в кормах.

В некоторых Европейских странах приняты законодательные акты о полном запрещении применения антибиотических стимуляторов продуктивности сельскохозяйственных животных. Так, парламент Швеции еще в 1986 г. наложил запрет на применение антибиотических стимуляторов продуктивности животных. Полное запрещение антибиотических стимуляторов введено правительством Швейцарии. А животноводческая отрасль Дании приняла добровольный запрет на их применение. В целом в Европе осталось четыре разрешенных к применению антибиотических стимуляторов роста. Это монензин, авиламицин, салиномицин и флавомицин. В РФ предпочтение отдается флавомицину, а, например, немецкая фирма «Hamburger Leistungs Futter» – авиламицину.

Лексофлон OR, разработанный ООО «НИТА-ФАРМ» (г. Саратов), относится к антибактериальным лекарственным препаратам широкого спектра действия. В качестве действующего вещества препарат содержит левофлоксацин, относящийся к группе фторхинолонов.

Целью наших исследований явилось изучение зависимости темпов и интенсивности выздоровления молодняка свиней при болезнях желудочно-кишечного тракта от величины терапевтической дозы и длительности антибиотикотерапии.

Кроме того, была поставлена задача оценить влияние препарата на обмен веществ, иммунологические показатели и продуктивность молодняка свиней.

3.2.1 Эффективность различных доз Лексофлона OR при желудочно-кишечных заболеваниях поросят

В опыте были задействованы поросята в возрасте 45 дней с желудочно-кишечными заболеваниями, вызванными Escherichio coli.

При постановке эксперимента были сформированы 4 группы (контрольная и 3 опытных) по 34 головы в каждой.

Поросят контрольной группы лечили по принятой в хозяйстве схеме с использованием антибактериального препарата Соламокс, в количестве 150 мг/10 кг живой массы. Животным опытных групп препарат Лексофлон OR задавали орально с питьевой водой в следующих дозах по ДВ: I опытная группа - 4,5 мг/кг, II опытная группа – 6,0 мг/кг и III опытная – 7,5 мг/кг живой массы в течение 5 суток, групповым способом.

Расчет дозы препарата в мл на 1 литр воды для поения показали, что поросятам I опытной группы необходимо выпаивать - 0,6 мл/20 кг живой массы, II опытной – 0,8 мл/20 кг и III – 1,0 мл/20 кг живой массы в сутки.

Раствор препарата готовили ежедневно и задавали с питьевой водой. Во время терапии раствор препарата с водой был единственным источником для питья.

В течении эксперимента отбирали пробы крови для проведения гематологических исследований, а также определяли показатели неспецифической резистентности поросят.

После завершения курса терапии продолжали наблюдение за состоянием животных. Выздоровевшими считали тех животных, у которых на 7 сутки эксперимента отсутствовали клинические признаки заболевания.

Полученные результаты испытания Лексофлона OR профилактики и терапии желудочно-кишечных заболеваниях поросят свидетельствуют о различной эффективности препарата при испытании в разных дозах (таблица 25).

Таблица 25 – Эффективность различных доз Лексофлона OR при ЖКТ заболеваниях поросят

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Препарат	Соламокс, мг/10 кг	Лексофлон OR, мг/кг		
Доза по ДВ	150	4,75	6,00	7,50
Курс терапии, сут.	5	5	5	5
Количество голов	34	34	34	34
Пало, гол.	4	3	2	1
Выздоровело, гол.	30	31	32	33
Выздоровление, сут.	7	6	5	4
Эффективность, %	88	90	94	98

На основании клинического осмотра, проведенных гематологических анализов выявлено 90, 94 и 98%-ная эффективность препарата в I, II и III опытных группах соответственно. В контрольной группе эффективность составила 88%.

Таким образом, все испытанные дозировки препарата Лексофлон OR оказались эффективными. Препарат не оказывал побочного действия на организм молодняка свиней. Установлена оптимальная доза препарата - 7,50 мг/кг.

3.2.2 Гематологические параметры и неспецифическая резистентность подопытных животных

Исследование фоновой морфологической картины крови молодняка свиней выявило лейкоцитоз и повышение СОЭ вследствие воспалительных процессов в организме. На 7 сутки опыта гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о положительном эффекте проводимой терапии (таблица 26, рисунок 7).

Таблица 26 – Гематологические параметры молодняка свиней (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1 сутки				
Эритроциты, 10^{12}/л	5,38±0,13	5,35±0,14	5,29±0,11	5,38±0,09
Лейкоциты, 10^{9}/л	16,74±1,08	17,53±0,31	16,73±1,41	17,84±0,92
Гемоглобин, г/л	110,22±1,74	106,51±3,62	109,16±2,14	107,48±2,84
СОЭ, мм/ч	5,40±0,20	5,70±0,20	6,60±0,10	5,70±0,20
7 сутки				
Эритроциты, 10^{12}/л	5,49±0,13	5,73±0,14	5,85±0,12	5,97±0,10*
Лейкоциты, 10^{9}/л	12,15±1,14	13,69±1,52	13,77±1,71	13,05±1,63
Гемоглобин, г/л	118,63±3,11	122,20±1,71	123,15±1,81	126,45±1,87*
СОЭ, мм/ч	2,20±0,20	2,50±0,10	2,40±0,20	2,10±0,20

Однако были выявлены колебания изучаемых показателей, как в разрезе опытных групп, так и по сравнению с контролем. Содержание эритроцитов в крови поросят опытных групп превышало контроль на 4,37; 6,56 и 8,74% (P<0,05). Достоверная разница была получена только в III опытной группе, где дозировка изучаемого препарата составила 7,50 мг/кг по левофлоксацину. Следует отметить, что наблюдалась тенденция увеличения эритроцитов в I и II опытных группах.

Установлено, что применение антибактериального препарата Лексофлон OR при выращивании молодняка свиней на откорме оказало определенное влияние на увеличение содержания в крови гемоглобина. Уровень его в крови поросят опытных групп оказался выше контроля на 3,01; 3,81 и 6,59% (P<0,05).

В результате проведенных исследований установлено, что Лексофлон OR оказал положительное влияние на белковый обмен молодняка свиней (таблица 27).

Содержание общего белка в сыворотке крови молодняка свиней во всех опытных группах увеличилась. Разница по данному показателю составила 1,05 (1,33%; P<0,05), 1,89 (2,39%; P<0,05) и 3,96 г/л (5,02%; P<0,01) по отношению к контролю.

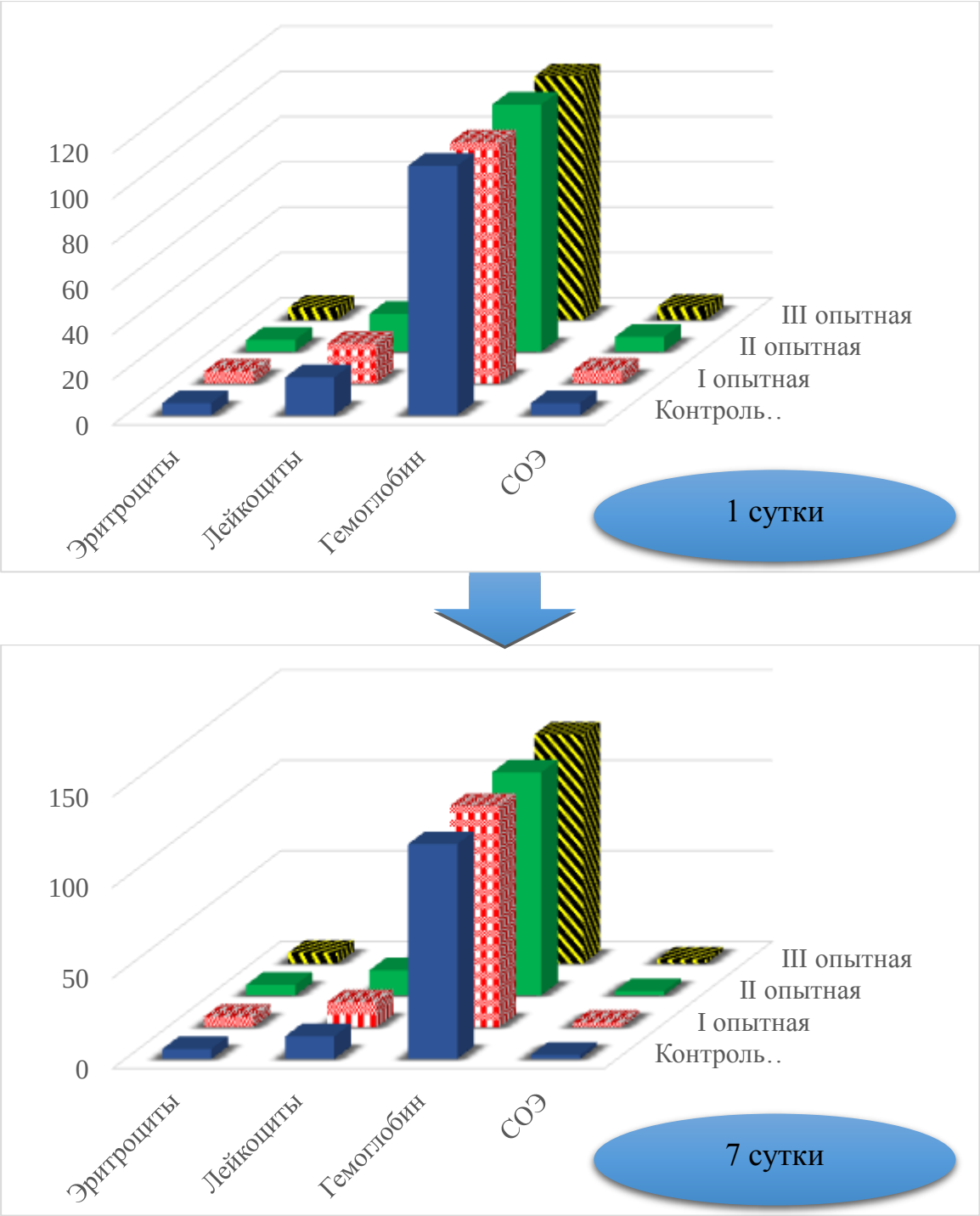

Рисунок 7 – Морфологический состав крови молодняка свиней

Повышение уровня альбуминовой фракции в сыворотке крови животных опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах. Содержание альбуминов повысилось в I опытной группе – на 2,94 (P<0,05), во II – на 4,94 (P<0,01) и в III – на 8,62 (P<0,01) по сравнению с контролем.

Таблица 27 – Биохимические показатели крови подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	78,88±0,13	79,93±0,11*	80,77±0,12*	82,84±0,13**
Альбумины, г/л	35,02±0,12	36,05±0,18*	36,75±0,14**	38,04±0,15**
%	44,40±0,33	45,11±0,27	45,51±0,25	45,92±0,31
Глобулины, г/л	43,86±0,31	43,88±0,32	44,02±0,43	44,80±0,37
%	55,60±0,27	54,89±0,21	54,49±0,23	54,08±0,19
Мочевина, ммоль/л	3,50±0,31	3,88±0,29	3,92±0,22	4,04±0,19
Билирубин, ммоль/л	2,84±0,08	1,77±0,07**	1,40±0,09**	1,09±0,12**
Глюкоза, ммоль/л	3,64±0,06	4,05±0,05*	4,24±0,07*	4,84±0,09**

Наблюдалось некоторое увеличение содержания глобулинов в сыворотке крови молодняка свиней II и III опытных групп, а в I группе находилось на уровне контроля.

Нами установлены достаточно высокие показатели мочевины в сыворотке крови, свидетельствующие о высокой интенсивности процессов белкового метаболизма молодняка свиней. Содержание мочевины в сыворотке крови животных опытных групп по сравнению с контролем было выше на 10,86; 12,00 и 15,43% соответственно, что указывает на положительный биосинтез белка в организме.

Билирубин является одним из промежуточных продуктов распада гемоглобина, происходящего в макрофагах селезенки, печени и костном мозге, поэтому увеличение его концентрации в крови указывает на болезни печени или крови.

Билирубин, связанный с альбуминами, доставляется кровью в печень, который легко проникает через мембраны гепатоцитов, альбумины остаются в кровотоке.

У молодняка свиней опытных групп через 7 дней после применения препарата изменился уровень билирубина в крови по сравнению с контролем. За этот период содержание билирубина у поросят I опытной группы снизилось на 1,07 (P<0,01), во II – на 1,44 (P<0,01) и в III – на 1,75 ммоль/л (P<0,01) по сравнению с контролем. Это свидетельствует о том, что применение испытуемого препарата не оказало отрицательного влияния на пигментную функцию печени подопытных животных.

В организме глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов. Глюкоза участвует в образовании гликогена, питании тканей мозга, работающих мышц.

В наших исследованиях установлено, что содержание глюкозы в крови молодняка свиней опытных групп повысилось в I опытной – на 11,26 (P<0,05), во II – на 16,48 (P<0,05) и в III – на 31,96% (P<0,01). Полученные данные свидетельствуют об активизации углеводного обмена в организме молодняка свиней при воздействии препарата Лексофлон OR.

По ряду объективных причин одним из наиболее точных способов тестирования противомикробной резистентности является фагоцитарная активность нейтрофильных гранулоцитов.

Состав крови представляет не только физиологическое состояние животного, уровень продуктивности, но и его естественную резистентность.

Известно, что на естественную резистентность животных влияет много факторов, в частности качество и количество кормов, препараты, условия содержания, наследственность.

Одним из проявлений клеточной защиты организма является фагоцитоз микро- и макрофагов, возникший на ранних стадиях развития животного мира.

Открытие и изучение роли фагоцитоза в защите организма от неблагоприятных факторов окружающей и внутренней среды принадлежит И.И. Мечникову. По его мнению, феномен фагоцитоза является одним из механизмов устойчивости организма к инфекционным заболеваниям. Этот вывод был подтвержден при дальнейшем изучении иммуногенеза (Калиниченко Г.И., Кислинская А.И., 2015).

При изучении показателей неспецифической резистентности, после применения изучаемого препарата было установлено, что наибольшую фагоцитарную активность имели животные опытных групп (таблица 28).

Таблица 28 – Показатели неспецифической резистентности молодняка свиней (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Фагоцитарная активность, %	40,29±1,19	50,73±1,69*	53,61±2,07*	54,18±1,71*
Фагоцитарное число	2,47±0,06	2,98±0,05*	3,04±0,07*	3,32±0,04**
Фагоцитарный индекс	10,51±0,18	10,96±0,21	11,30±0,24	11,81±0,19*
Фагоцитарная емкость, тыс. мик. тел	27,74±0,29	29,37±0,32	30,67±0,45	30,91±0,17**

Превышение, относительно контроля, составило в I опытной группе 25,91 (P<0,05), во II – 33,16 (P<0,05) и в III - 34,48% (P<0,05). Фагоцитарное число также достоверно увеличилось в I, II и III опытных группах – на 20,64 (P<0,05), 23,08 (P<0,05) и 34,41 (P<0,01) по сравнению с контролем. Фагоцитарный индекс III группы достоверно отличался от контрольного показателя на 12,37% (P<0,05). Также наблюдалось увеличение фагоцитарной емкости во всех опытных группах, однако достоверная разница была зафиксирована только в III опытной группе, которая составила 30,91 тыс. микробных тел, что на 11,43% (P<0,01) выше, чем в контроле. Полученные результаты указывают на лучшую защитную реакцию организма молодняка свиней, получавших препарат Лексофлон OR в дозе 7,50 мг/кг по левофлоксацину.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что препарат Лексофлон OR оказался более эффективным средством для терапии заболеваний ЖКТ молодняка свиней по сравнению с ранее применяемым препаратом. Положительное влияние препарата Лексофлон OR на морфологические показатели крови, а также на показатели неспецифической резистентности, возможно, связаны с тем, что препараты с таким действующим веществом ранее не применялись в хозяйстве. Поэтому, можно предположить, что у микроорганизмов отсутствовала резистентность к левофлоксацину. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости проведения в хозяйстве постоянного контроля чувствительности циркулирующих возбудителей инфекционных болезней молодняка свиней и ротации используемых антибиотиков для получения наиболее оптимального эффекта от терапии.

3.2.3 Рост и развитие подопытного молодняка свиней

В дальнейшем мы продолжили наблюдение за ростом и развитием подопытных животных. Активизация обменных процессов в организме молодняка свиней способствовала увеличению прироста их живой массы к концу откорма.

Наивысшая живая масса откармливаемого молодняка к концу выращивания была в III опытной группе, где во время антибиотикотерапии, животные получали препарат Лексофлон OR в дозе 7,5 мг/кг, которая составила 105,4 кг, что на 3,2 кг (3,13%; P<0,01) (таблица 29). Разница по живой массе также наблюдалась между животными остальных опытных групп и контролем. Живая масса молодняка свиней I опытной группы превышала контроль на 0,7 кг, или 0,68%, II опытной – на 1,5 кг, или 1,47% (P<0,05).

Таблица 29 –Изменение живой массы подопытных животных, кг

Возраст, дни	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
45	14,4±0,10	14,2±0,14	14,5±0,10	14,4±0,11

60	23,1±0,11	23,4±0,10	23,5±0,09	23,7±0,13
90	42,1±0,09	42,7±0,07	42,9±0,12	43,3±0,09
120	67,3±0,07	67,5±0,09	68,1±0,11*	68,9±0,08**
160	102,2±0,61	102,9±0,49	103,7±0,57	105,4±0,64**

Абсолютный прирост живой массы животных опытных групп также оказался

выше, чем в контроле (таблица 30).

Таблица 30 – Показатели абсолютного прироста живой массы, кг

Возрастной период, дни	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
45-60	8,7±0,09	9,2±0,08	9,0±0,05*	9,3±0,08*
61-90	19,0±0,17	19,3±0,19	19,4±0,16	19,6±0,18*
91+120	25,2±0,11	24,8±0,17	25,2±0,13	25,6±0,19
121-160	34,9±0,29	35,4±0,32	35,6±0,28	36,5±0,34**
45-160	85,1±0,31	85,7±0,23	86,6±0,43**	88,4±0,59**

Абсолютный прирост живой массы молодняка свиней опытных групп был выше контроля на 0,6 (0,70%), 1,5 (1,76%; P<0,01) и 3,3 кг (3,88%; P<0,01) соответственно. И, как следствие за период откорма среднесуточный прирост молодняка свиней опытных групп также превышал контроль (таблица 31).

Талица 31 – Динамика среднесуточных приростов живой массы, г

Возрастной период, дни	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
45-60	580,0±6,15	613,3±5,11	600,0±5,45**	620,0±7,18**
61-90	633,3±3,07	643,3±4,12*	646,7±3,77**	653,3±4,18***
91+120	840,0±3,41	826,7±2,85	840,0±2,13	853,3±5,24*
121-160	860,0±4,18	885,6±6,37**	890,0±8,01**	912,5±9,09***

45-160	740,0±1,17	745,2±2,23*	753,0±2,49**	768,7±4,15***

Так, среднесуточный прирост живой массы животных I опытной группы превышал контроль на 5,2 (0,70%), II – на 13,0 (1,75%; P<0,01) и III – на 28,7 г (3,87%; P<0,001).

В связи с этим, можно сделать вывод, что антибактериальный препарат Лексофлон OR показал высокую терапевтическую эффективность при выращивании поросят, способствовал активизации у них обменных процессов, повышению естественной резистентности и, как следствие, увеличению прироста живой массы к концу выращивания. Более оптимальными дозами изучаемого препарата оказались 6,0 и 7,5 мг/кг.

3.2.4 Экономическая эффективность производства свинины при использовании антибактериального препарата Лексофлон OR

Результат производственной деятельности оценивается экономической эффективностью производства, которая выражается в виде соотношения между итогами хозяйственной деятельности и затратами ресурсов.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что антибактериальный препарат Лексофлон OR показал высокую профилактическую и терапевтическую эффективность при выращивании поросят. Живая масса молодняка свиней опытных групп к концу выращивания превышала контроль на 0,7; 1,5 и 3,2 кг.

Затраты корма на единицу продукции и ее себестоимость являются основными экономическими показателями определения эффективности производства мяса (таблица 32).

Таблица 32 – Экономическая эффективность производства свинины

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Абсолютный прирост живой				

массы, кг	85,1	85,7	86,6	88,4
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	5,81	5,52	5,50	5,48
Производственные затраты, руб.	6135,3	6084,9	6118,9	6199,8
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	7210,0	7100,2	7065,8	7013,4
Выручка от реализации, руб.	7356,2	7587,9	7666,9	7799,3
Прибыль, руб.	1220,9	1502,9	1548,1	1599,5
Уровень рентабельности, %	19,9	24,7	25,3	25,8

Несмотря на то, что все подопытные животные получали одинаковое количество корма, затраты его на 1 кг прироста живой массы были различными: в контрольной группе они составили 5,81, в I опытной - 5,52, во II опытной - 5,50 и в III – 5,48 энергетических корм. ед.

Уровень рентабельности производства свинины в опытных группах оказался выше контроля на 4,8; 5,4 и 5,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для создания полноценных рационов необходимо использовать наиболее перспективные, экономически выгодные и безопасные минеральные кормовые добавки, которые способствуют внесению в организм легкодоступных форм макро- и микроэлементов, активно включающихся в метаболизм. В результате, наряду с повышением переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, происходит обогащение организма животных минеральными веществами, оказывающими разностороннее действие (Булатов А.П., Миколайчик И.Н., Суханова С.Ф., 2005; Сидорова А., Эккерт Л., 2013).

В связи с этим мы в своих опытах изучили в сравнительном аспекте влияние кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в рационах помесного молодняка свиней на их мясную продуктивность и качественные показатели мяса.

Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях промышленной технологии на свинокомплексе ООО «ТопАгро» Волгоградской области. Для опыта по принципу аналогов были сформированы 3 группы поросят в возрасте 60 дней по 32 головы в каждой. Поросята контрольной группы получали общехозяйственный рацион, I опытной группы – новую кормовую добавку «КореМикс» в количестве 2 кг/тонну корма, II опытной – минеральную кормовую добвку «СалтМаг» в ана-

логичной дозировке. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 100 дней.

В процессе исследований установлено положительное влияние изучаемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ опытных животных. Коэффициент переваримости сухого вещества у молодняка свиней опытных групп превышал контроль на 2,99 (P<0,05) и 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) соответственно.

Использование азота от принятого животными опытных групп 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).

Использование кальция от принятого с кормом у молодняка свиней опытных групп было выше, чем у аналогов контрольной группы на 3,53 (P<0,01) и 3,27% (P<0,05), фосфора – на 5,71 (P<0,01) и 5,43% (P<0,01).

Нами установлено, что использование магния животными II опытной группы, где в составе рациона скармливали кормовую добавку «СалтМаг», было самым высоким и составило 15,71%, что на 2,28% (P<0,01) выше контроля. Использование магния животными I опытной группы, где в составе рациона скармливали новую кормовую добавку «КореМикс», также было достаточно высоким – 14,83%, что на 1,40% (P<0,05) выше, чем в контроле.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что использование в рационах молодняка свиней на откорме изучаемых кормовых добавок, обеспечивает высокий уровень отложения в теле кальция, фосфора и магния, тем самым оказывая положительное влияние на белковый обмен в организме животных.

Установлено, что содержание эритроцитов в крови молодняка свиней опытных групп превышало контроль на 7,92 (P<0,05) и 7,29% (P<0,05), гемоглобина – на 14,98 (P<0,05) и 7,38% (P<0,05).

Содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови животных опытных групп возросло: общего белка - на 4,84 (P<0,05) и 4,75% (P<0,05), абсолютное содержание альбуминов - на 2,62 (7,53%; P<0,01) и 2,56 г/л (7,36%; P<0,01). Увеличение белкового индекса у животных, получавших изучаемые кормовые добавки на 3,79% свидетельствует о том, что белковый обмен в их организме протекал интенсивнее и зависел от характера кормления.

Наблюдались более высокие показатели мочевины в сыворотке крови молодняка свиней опытных групп по отношению к контролю на 27,51 (P<0,05) и 23,65% (P<0,05), что указывает на положительный биосинтез белка в организме.

Экспериментально подтверждено, что изучаемые кормовые добавки оказали существенное влияние на минеральный обмен в организме молодняка свиней опытных групп.

Наиболее существенная разница в крови животных опытных групп наблюдалась по содержанию железа, йода и селена: 6,12 (P<0,05) и 12,80% (P<0,01); 29,91 (P<0,05) и 131,78% (P<0,001); 22,22 (P<0,05) и 101,23% (P<0,001) соответственно.

В крови молодняка свиней I и II опытных групп по сравнению с контролем концентрация меди была выше на 1,51 и 8,05% (P<0,05), цинка – на 0,60 и 5,43% (P<0,05), марганца – на 4,60 и 7,97% соответственно.

Более высокая концентрация кремния наблюдалась в крови молодняка свиней I опытной группы, которая составила 0,91 ммоль/л, что выше контроля на 24,66% (P<0,001).

Доказано влияние новых минеральных кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг» в рационах молодняка свиней на откорме на их рост, развитие и мясные качества.

На протяжении всего периода откорма наибольшей скоростью роста характеризовался молодняк I опытной группы, который получал новую кормовую добавку «КореМикс». К концу опытна разница между массой животных I и II опытными группами составила 0,9 кг, а относительно контроля животные обеих групп

имели достоверное превосходство. Живая масса молодняка свиней I опытной группы превышала контроль на 2,5 (2,44%; P<0,01), II опытной – на 1,6 кг (1,56%; P<0,05).

Убойная масса животных I и II опытных групп была выше, чем контрольной – 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. Самый высокий убойный выход оказался у животных I опытной группы, который составил 68,89%, что на 2,46% (P<0,05) выше контроля, II опытной – на 68,37% (1,94%; P<0,05), а выход парной туши – на 2,28 (P<0,05) и 1,91% (P<0,05) соответственно.

Результаты исследований химического состава средних проб мякоти туш длиннейшего мускула спины свидетельствуют о физиологической зрелости мяса животных всех подопытных групп.

В процессе исследований установлено, что в мясе свиней I опытной группы наблюдалось наиболее существенное повышение сухого вещества на 2,56% (P<0,01). Необходимо отметить, что во II опытной группе также наблюдалось достоверное увеличение сухого вещества на 1,69% (P<0,05) относительно контроля.

В процессе исследований установлено, что мясо животных опытных групп отличалось более высоким содержанием сухого вещества по сравнению с контрольной группой на 0,66 (P<0,05) и 0,50% (P<0,05), белка – на 0,52 (P<0,05) и 0,48% (P<0,05). В длиннейшем мускуле спины свиней I и II опытных групп сухого вещества содержалось больше, чем у аналогов из контроля на 0,66 (P<0,05) и 0,69% (P<0,05), белка – на 1,03 (P<0,01) и 1,07% (P<0,01) соответственно.

Энергетическая ценность 1 кг мякоти молодняка свиней опытных групп оказалась выше на 0,14 и 0,08 МДж, или 1,57 и 0,80%.

Таким образом, по показателям энергетической ценности и химического состава длиннейшего мускула спины молодняка свиней опытных групп, получавших в составе рационов кормовые добавки «КореМикс» и «СалтМаг» выгодно отличались от животных из контрольной группы. Однако следует отметить, что

новая кормовая добавка «КореМикс» оказала более существенное влияние на изучаемые показатели.

В связи с тем, что в рационы молодняка свиней опытных групп вводили минеральные кормовые добавки, содержащие медь, цинк, железо, марганец, йод и селен в составе органических соединений, водорастворимый кремний, мы изучили минеральный состав их мышечной ткани.

Установлено, что в длиннейшей мышце спины животных за счет лучшей усвояемости, содержание изучаемых микроэлементов в опытных группах превышало контроль: меди – на 25,25 (P<0,01) и 19,19% (P<0,01), цинка – на 50,25 (P<0,001) и 47,75% (P<0,001), железа – на 6,99 (P<0,05) и 6,42% (P<0,05), марганца – на 35,36 (P<0,01) и 32,05% (P<0,01), йода – на 18,31 (P<0,05) и 50,00% (P<0,001), селена – на 13,49 и 39,87%
(P<0,001), кремния – на 47,56 (P<0,001) и 10,10% соответственно.

Значительное увеличение микроэлементов в мышцах молодняка свиней повышает биологическую ценность мяса при производстве функциональных продуктов питания.

Содержание триптофана в длиннейшей мышце спины I опытной группы составило 448,11 мг%, а во II опытной 417,96 мг%, что превышает контроль на 13,60 (P<0,01) и 5,93% (P<0,01).

Белковый качественный показатель оказался выше в длиннейшей мышце спины – на 1,26 и 0,62 по сравнению с контролем.

Несмотря на дополнительные затраты, связанные с использованием в рационах свиней кормовых добавок «КореМикс» и «СалтМаг», прибыль составила в I опытной группе 1459,0 руб., во II опытной – 1430,7 руб., что на 271,3 и 243,0 руб. больше, чем в контроле, а уровень рентабельности повысился на 4,4 и 3,9%.

Промышленное свиноводство сопряжено с возникновением бактериальных инфекций органов дыхания, пищеварительной и мочеполовой системы, которые снижают естественную резистентность организма свиней. Это приводит к ухуд-

шению скорости обмена веществ, снижению приростов массы тела и увеличению расхода кормов и себестоимости единицы произведенной продукции.

Лексофлон OR, разработанный ООО «НИТА-ФАРМ» (г. Саратов), относится к антибактериальным лекарственным препаратам широкого спектра действия. В качестве действующего вещества препарат содержит левофлоксацин, относящийся к группе фторхинолонов.

Целью наших исследований явилось изучение зависимости темпов и интенсивности выздоровления молодняка свиней при болезнях желудочно-кишечного тракта от величины профилактической и терапевтической дозы и длительности антибиотикотерапии. Кроме того, была поставлена задача оценить влияние препарата на обмен веществ, иммунологические показатели и продуктивность молодняка свиней.

В опыте были задействованы поросята в возрасте 45 дней с желудочно-кишечными заболеваниями, вызванными Escherichio coli.

При постановке эксперимента были сформированы 4 группы (контрольная и 3 опытных) по 34 головы в каждой.

Поросят контрольной группы лечили по принятой в хозяйстве схеме с использованием антибактериального препарата Соламокс, в количестве 150 мг/10 кг живой массы. Животным опытных групп препарат Лексофлон OR задавали орально с питьевой водой в следующих дозах по ДВ: I опытная группа - 4,5 мг/кг, II опытная группа – 6,0 мг/кг и III опытная – 7,5 мг/кг живой массы в течение 5 суток, групповым способом.

Расчет дозы препарата в мл на 1 литр воды для поения показали, что поросятам I опытной группы необходимо выпаивать - 0,6 мл/20 кг живой массы, II опытной – 0,8 мл/20 кг и III – 1,0 мл/20 кг живой массы в сутки.

Раствор препарата готовили ежедневно и задавали с питьевой водой. Во время терапии раствор препарата с водой был единственным источником для питья.

После завершения курса терапии продолжали наблюдение за состоянием животных. Выздоровевшими считали тех животных, у которых на 7 сутки эксперимента отсутствовали клинические признаки заболевания.

Полученные результаты испытания Лексофлона OR профилактики и терапии желудочно-кишечных заболеваниях поросят свидетельствуют о различной эффективности препарата при испытании в разных дозах.

На основании клинического осмотра, проведенных гематологический анализов выявлено 90, 94 и 98%-ная эффективность препарата в I, II и III опытных группах соответственно. В контрольной группе эффективность составила 88%.

Таким образом, все испытанные дозировки препарата Лексофлон OR оказались эффективными. Препарат не оказывал побочного действия на организм молодняка свиней. Оптимальная доза препарата 7,50 мг/кг (III опытная группа).

Исследование фоновой морфологической картины крови молодняка свиней выявило лейкоцитоз и повышение СОЭ вследствие воспалительных процессов в организме. На 7 сутки опыта гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о положительном эффекте проводимой терапии.

При изучении показателей неспецифической резистентности, после применения изучаемого препарата было установлено, что наибольшую фагоцитарную активность имели животные опытных групп.

Превышение, относительно контроля, составило в I опытной группе 25,91 ($P<0,05$); во II – 33,16 ($P<0,05$) и в III - 34,48% ($P<0,05$). Фагоцитарное число также достоверно увеличилось в I, II и III опытных группах – на 20,64 ($P<0,05$), 23,08 ($P<0,05$) и 34,41 ($P<0,01$) по сравнению с контролем. Фагоцитарный индекс III группы достоверно отличался от контрольного показателя на 12,37% ($P<0,05$). Также наблюдалось увеличение фагоцитарной емкости во всех опытных группах, однако достоверная разница была зафиксирована только в III опытной группе, которая составила 30,91 тыс. микробных тел, что на 11,43% ($P<0,01$) выше, чем в контроле. Полученные результаты указывают на лучшую защитную реакцию ор-

ганизма молодняка свиней, получавших препарат Лексофлон OR в дозе 7,50 мг/кг по левофлоксацину.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что препарат Лексофлон OR оказался более эффективным средством для профилактики и лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта молодняка свиней по сравнению с ранее применяемым препаратом. Положительное влияние препарата Лексофлон OR на морфологические показатели крови, а также на показатели неспецифической резистентности, возможно, связаны с тем, что препараты с таким действующим веществом ранее не применялись в хозяйстве. Поэтому, можно предположить, что у микроорганизмов отсутствовала резистентность к левофлоксацину. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости проведения в хозяйстве постоянного контроля чувствительности циркулирующих возбудителей инфекционных болезней молодняка свиней и ротации используемых антибиотиков для получения наиболее оптимального эффекта от профилактики и лечения.

Наивысшая живая масса откармливаемого молодняка к концу выращивания была в III опытной группе, где во время антибиотикотерапии, животные получали препарат Лексофлон OR в дозе 7,5 мг/кг, которая составила 105,4 кг, что на 3,2 кг (3,13%; P<0,01). Разница по живой массе также наблюдалась между животными остальных опытных групп и контролем. Живая масса молодняка свиней I опытной группы превышала контроль на 0,7 кг, или 0,68%, II опытной – на 1,5 кг, или 1,47% (P<0,05).

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что антибактериальный препарат Лексофлон-OR показал высокую профилактическую и терапевтическую эффективность при выращивании поросят. Живая масса молодняка свиней опытных групп к концу выращивания превышала контроль на 0,7; 1,5 и 3,2 кг.

Несмотря на то, что все подопытные животные получали одинаковое количество корма, затраты его на 1 кг прироста живой массы были различными: в контрольной группе они составили 5,81, в I опытной - 5,52, во II опытной - 5,50 и в

III – 5,48 энергетических корм. ед. Уровень рентабельности производства свинины в опытных группах оказался выше контроля на 4,8; 5,4 и 5,9%.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 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 показатели, мясную продуктивность и качество мяса:

- коэффициент переваримости сухого вещества у молодняка свиней опытных групп превышал контроль на 2,99 (P<0,05) и 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), БЭВ – на 4,57 (P<0,01) и 4,11% (P<0,01);

- установлено увеличение уровня эритроцитов в крови свиней опытных групп на 7,92 (P<0,05) и 7,29% (P<0,05), гемоглобина – на 14,98 (P<0,05) и 7,38% (P<0,05), а в сыворотке крови общего белка – на 4,84 (P<0,05) и 4,75% (P<0,05) по сравнению с контролем. Содержание железа в крови животных опытных групп превышало контроль – на 6,12 (P<0,05) и 12,80% (P<0,01), меди – на 1,51 и 8,05% (P<0,05), цинка – на 0,60 и 5,43% (P<0,05), марганца – на 4,60 и 7,97%, йода – на 29,91 (P<0,05) и 131,78% (P<0,001), селена – на 22,22 (P<0,05) и 101,23% (P<0,001), кремния – на 24,66 (P<0,001) и 12,32%;

- живая масса откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп к концу опыта превышала контроль на 2,5 (2,44%; P<0,01) и 1,6 кг (1,86%; P<0,05);

- убойный выход свиней I опытной группы оказался выше контроля на 2,46 (P<0,05), II опытной – на 1,94% (P<0,05), масса парной туши была также выше у животных опытных групп на 3,97 кг, или 6,11% (P<0,01), и 3,19 кг, или 4,91% (P<0,05);

- наблюдалось увеличение содержания сухого вещества в тканях длиннейшего мускула спины свиней I опытной группы в сравнении с контролем на 2,56 (P<0,01), II опытной - на 1,69% (P<0,05), протеина – на 2,83 (P<0,01) и 1,85% (P<0,01) соответственно группам. Белковый качественный показатель средней пробы мяса свиней I и II опытных групп превышал контроль на 1,19 и 0,62. Кулинарно-технологический показатель мяса свиней контрольной группы составил 1,54, I опытной группы – 1,59 и II опытной – 1,58;

- установлено, что за счет лучшей усвояемости, содержание изучаемых микроэлементов в длиннейшей мышце спины животных опытных групп превышало контроль: меди – на 25,25 (P<0,01) и 19,19% (P<0,01), цинка – на 50,25 (P<0,001) и 47,75% (P<0,001), железа – на 6,99 (P<0,05) и 6,42% (P<0,05), марганца – на 35,36 (P<0,01) и 32,05% (P<0,01), йода – на 18,31 (P<0,05) и 50,00% (P<0,001), селена – на 13,49 и 39,87% (P<0,001), кремния – на 47,56 (P<0,001) и 10,10% соответственно;

- использование изучаемых кормовых добавок в рационах молодняка свиней позволило повысить уровень рентабельности в опытных группах на 4,4 и 3,9%;

- антибактериальный препарат Лексофлон OR показал высокую профилактическую и терапевтическую эффективность при выращивании поросят, способствовал активизации у них обменных процессов, повышению естественной резистентности и, как следствие, увеличению прироста живой массы к концу выращивания;

- на основании клинического осмотра, проведенных гематологический анализов выявлена 90, 94 и 98%-ная эффективность препарата в I, II и III опытных группах соответственно. В контрольной группе эффективность составила 88%. Установлена оптимальная доза препарата – 7,5 мг/кг.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для получения конкурентоспособной и экологически чистой продукции свиноводства рекомендуется использовать в рационах молодняка свиней новую кормовую добавку «КореМикс», содержащую в своем составе водорастворимый кремний в сочетании с биологически активными веществами в количестве 2,0 кг/т корма, что снижает затраты корма на 1 кг прироста на 0,41 ЭКЕ (энергетическая кормовая единица), себестоимость – на 115,5 руб., повышает уровень рентабельности на 4,4%.
2. Для профилактики и терапии заболеваний желудочно-кишечного тракта молодняка свиней рекомендуем использовать препарат Лексофлон OR в дозе 7,50 мг/кг по левофлоксацину, эффективность составляет 98%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМА

Дальнейшие исследования будут направлены на использование новой кормовой добавки «КореМикс», содержащей в своем составе органически связанный

кремний в сочетании с биологически активными веществами в рационах других видов сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот и птица). Планируется продолжить испытания антибактериального препарата Лексофлон OR на птице мясных кроссов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абузяров, А.А. Влияние скармливания свиноматкам биологически активных добавок на их репродуктивные качества / А.А. Абузяров, Н.И. Крейндлина, А.Ч. Джамалдинов, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство и технология производства свинины: Сборник научных трактатов научной школы профессора Г.С. Походни. – Белгород. – 2008. – С. 83-85.
2. Аверкина, О. ДОН в кормах для поросят / О. Аверкина, С. Мореланд, А. Чайтор, С.В. Ким / Свиноводство. – 2016. - № 1. – С. 26-27.
3. Аликаев, В.А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова [и др.]. – М.: Колос, 1967. – 232 с.
4. Алмонд, Г. Тилмикозин в кормах для лактирующих свиноматок/ Г. Алмонд, К. Идз, К. Кеффабер, Р. Бейкер [и др.] // Свиноводство. - 2016. - № 4. - С. 49-50.
5. Анохин, Р. Датская технология производства свинины / Р. Анохин, К. Колмацкий // Свиноводство. – 2006. – № 6. – С. 20-22.
6. Антипов, В.А. Влияние природных бентонитов на иммунный статус телят / В.А. Антипов, М.П. Семененко, Е.В. Кузьменова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. - № 5. – С. 36-37.
7. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 571 с.

8. Аракелян, Ф.Р. Биологические основы применения бентонита в животноводстве: автореф. дисс… д-ра биол. наук: 03.00.13; 06.02.02 / Аракелян Феликс Рубенович. – Ереван: Ер3ВИ, 1991. – С.47.

9. Аракелян, Ф.Р. Применение бентонитовой глины Сриюского месторождения в качестве кормовой добавки к рациону сельскохозяйственных животных / Ф.Р. Аракелян // Ученые ЕрЗВИ - производству: Сб. науч. тр. – Ереван, 1986. - № 8. - С. 9-11.

10. Байкова, С.Н. Цеолиты: Эффективность и применение в сельском хозяйстве (Часть 1) / С.Н. Байкова, Н.А. Балакирев, А.К. Бочерук [и др.]. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000. - 296 с.

11. Бгатова, Н.П. Использование биологически активных пищевых добавок на основе природных минералов для детоксикации организма / Н.П. Бгатова, Я.Б. Новоселов. - Новосибирск: Экор, 2000. - С. 50-52.

12. Белкин, Б. Л. Использование хотынецких цеолитов Орловской области в животноводстве и ветеринарии / Б. Л. Белкин, А. Е. Тарасов, В. Е. Дьяков // Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья. – Белгород, 2004. – С. 8-10.

13. Беляев, В. Влияние селекора на воспроизводительную способность свиноматок и продуктивность их приплода / В. Беляев, А. Шахов, Т. Мельникова // Свиноводство. – 2005. – № 1. – С. 14-15.

14. Беляев, В. Энергия, протеин и здравый смычл / В. Беляев // Свиноводство. – 2015. - № 5. – С. 19-22.

15. Беляева, С.Н. Влияние биокорректора тимогена на организм цыплят- бройлеров в процессе выращивания / С.Н. Беляева, Н.В. Безбородов // Достижение науки и техники АПК. - 2008. - № 9. - С. 32-33.

16. Бетин, А. Пропионат хрома в рационе молодняка свиней /А. Бетин // Комбикорма. – 2014. - № 1. – С. 75-78.

17. Бондарева, М. С. Влияние ферментных кормовых добавок на морфологические и биохимические показатели крови поросят на доращивании / М. С. Бонда-

рева // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства. - Гродно: ГГАУ, 2015. - С.164-168.

18. Бородин, Ю.И. Морфофункциональная оценка воздействия биологически активной добавки «Литовит» на органы и системы организма / Ю.И. Бородин, В.Н. Горчаков, Н.П. Бгатова [и др.] - Новосибирск: Экор, 2000. - 74 с.

19. Брюханов, Д.С. Применение биологически активной добавки Витартил в кормлении свиней / Д.С. Брюханов, М.Ф. Юдин // Зоотехния. – 2008. - № 3. - С.12-13.

20. Булатов, А.П. Использование бентонита в животноводстве и птицеводстве / А.П. Булатов, И.Н. Миколайчик, С.Ф. Суханова - Курган: Зауралье, 2005. - 206 с.

21. Булатов, А.П. Кормовые ресурсы Зауралья и их рациональное использование в животноводстве / А. П. Булатов, Н. А. Лушников, Ю. А. Кармацких. - Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия. - Куртамыш, 2010. - 265 с.

22. Бучко, О.Н. Влияние аскорбиновой кислоты на белковый обмен в организме свиней / О.Н. Бучко // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства. – Сб. материалов XXII Межд. науч.- практ. конф. – Гродно: ГГАУ. – 2015. – С. 167-171.

23. Бушов, А.В. Хелатированные биопрепараты и их воздействия на обменные процессы в организме анемичных поросят / А.В. Бушов, А.С. Сергатенко // В сборнике: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 318-324.

24. Буянкин, Н. Кремнийорганическая добавка для цыплят / Н. Буянкин // Животноводство России. – 2011. - № 6. – С. 21-22.

25. Василенко, В.В. Физико-химические свойства и токсикологическая характеристика бентонита // Проблемы нарушения обмена веществ и незаразных болезней

молодняка сельскохозяйственных животных: Матер, всерос. науч.-метод. конференции. - Казань, 1998. - С. 78.

26. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.

27. Везенцев, А.И. Разработка эффективных сорбентов на основе минерального сырья Белгородской области / А.Н. Везенцев, М.А. Трубицин, А.А. Романщак // Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья: Матер. Всероссийской науч.-практ. конф. - Москва - Белгород, 2004. - С. 29-33.

28. Везенцев, А.И. Сорбционные свойства монтмориллонит содержащих глин Белгородской области / А.И. Везенцев, Н.Г. Габрук, Т.А. Козленко [и др.] // Сооружения, конструкции, технологии и строительные материалы XXI века, 1999. - № 4 - С. 18-21.

29. Вербельчук, Т. В. Влияние природных кремнезёмов на обмен минеральных элементов в организме молодняка свиней / Т. В. Вербельчук, С. П. Вербельчук // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции. – Жодино, 2014. – С. 159-163.

30. Ветроченко, М.А. Использование хитозана и цеолита в качестве сорбентов тяжелых металлов / М.А. Ветроченко, Ю.П. Фомичев, Н.Ф. Хохлов, Ю.В. Хвостов, А.В. Хвостова, А.С. Метелкин // Зоотехния. - 2005. - № 7. - С. 30-32.

31. Виноградов, В. Дрожжевой пребиотик направленного действия / В. Виноградов, М. Кирилов, М. Чабаев, Н. Садовникова // Комбикорма. – 2010.– №4 – С. 69.

32. Водолажченко, С. О роли кремния в кормлении животных и птицы / С. Водолажченко // Комбикорма. – 2012. - № 6. – С. 19-24.

33. Водолажченко, С.А. Природные сорбенты в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.А. Водолажченко. - Великие луки, 2002. - 122 с.

34. Войнар, А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Колос, 1960. – 544 с.

35. Воронков, М.Г. Кремний в живой природе / М.Г. Воронков, И.Г. Кузнецов // Монография. – Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1984. – 157 с.

36. Воронков, М.Г. Кремний и жизнь / М.Г. Воронков, Г.И. Зелчан, Э.Я. Лукевиц // Монография. – Рига: Знание, 1978. – 587 с.

37. Воронков, М.Г. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве / М.Г. Воронков, В.П. Барышок. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 2005. - 255 с.

38. Вуд, Д.Д. Депонирование жира и качество жировой ткани у мясных животных // Жиры в питании сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1987. – С. 311-339.

39. Гамко, Л.Н. Переваримость питательных веществ и использование энергии у молодняка свиней при скармливании в составе кормосмеси цеолитсодержащего трепел / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина С. // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: Сборник мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ. – 2015. – С. 179-183.

40. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

41. Гойсалюк, С.В. Жирнокислотный спектр липидов в тканях свиней в онтогенезе / С.В. Гойсалюк, В.Г. Янович // Сельскохозяйственная биология. – 1982. - № 17. – Т. 17. – С. 121-125.

42. Голушко, В. Нормирование энерго-протеинового питания свиней / В. Голушко, В. Рощин, С. Линкевич, А. Голушко // Свиноводство. – 2008.– № 3. – С. 13–16.

43. Горбунов, А. Природные цеолиты / А. Горбунов // Животноводство России. - 2003. - № 2. - С. 21.

44. Горлов, И.Ф. Влияние биофильного кремния на рост, развитие и качество мясной продукции цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, С.В. Еремин, С.М. Иванов, В.Г. Фризен // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. - № 4. – С. 66-70.

45. Горлов, И.Ф. Научно-практические подходы к оптимизации производства пищевых продуктов повышенной биологический ценности / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного произ-

водства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – С. 13-19.

46. Горлов, И.Ф. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств их мяса / И.Ф. Горлов // Свиноводство. – 2007. – № 2 – С. 16-17.

47. Горлов, И.Ф. Разработка и внедрение инновационных технологий производства, переработки и создания конкурентоспособной мясной и молочной продукции нового поколения: монография / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова [и др.]; под ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2015. – 151 с.

48. Грабовенский, И.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве / И.И. Грабовенский, Г.И. Каланчук. - Ужгород: Карпаты, 1984. - 71 с.

49. Гревцев, А.А. О пользе цеолитов [Текст] / А.А. Гревцев, Б.Л. Белкин // Практик: журнал практикующего специалиста. 2002. - № 3-4. - С. 71-72.

50. Гришина, Л. Интенсивность роста откормочные и мясные качества свиней разных генотипов / Л. Гришина // Свиноводство. – 2008. - № 2. – С. 3-6.

51. Гришкова, А.П. Использование хряков разного генотипа в системе четырехпородного скрещивания / А.П. Гришкова, А.А. Аришин, Н.А. Чалова, В.А. Волков, Н.А. Третьякова // Свиноводство, 2016. №8. с. 4-6.

52. Гришкова, А.П. Селекционно-генетические основы промышленной технологии производства свинины / А.П. Гришкова, А.А. Аришин, Н.А. Чалова [и др.]. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2015. – 195 с.

53. Давтян, Д. Какой адсорбент микотоксинов самый эффективный / Д. Давтян // Животноводство России. – 2003. - № 3. - С. 14-15.

54. Дистанов, У.Г. Природные сорбенты и охрана окружающей среды / У.Г. Дистанов, Т.П. Конюхова // Химизация сельского хозяйства. 1990. - № 9. – С. 34.

55. Дмитроченко, А.П. Применение бентонитов обогащенных жиром, в рационах животных и птицы / А.П. Дмитроченко, З.М. Мороз // Вестник с.-х. науки, 1972. - № 9. - С. 12-18.

56. Дорожкин, В.И. Биокоординационные соединения на основе метионина // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии. Матер, на-

уч.-практич. конф., посвященной 55-летию ГУ Краснодарская НИВС. Краснодар, 2001. С. 75-76.

57. Дунин, И.М. Состояние и стратегия развития племенной базы свиноводства РФ / И.М. Дунин, А.А. Новиков, С.В. Павлова // Свиноводство. – 2015. - № 5. - С. 4-7.

58. Дунин, И.М. Состояние племенного и товарного свиноводства России на начало 2015 года / И.М. Дунин, С.В. Павлова // Сб. мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. «Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства». - Гродно, 2015. – С 9-17.

59. Евдокимов, П.Д. Витамины, микроэлементы, биостимуляторы и антибиотики в животноводстве / П.Д. Евдокимов, В.И. Артемьев. – Л.: Лениздат, 1967. – С. 41.

60. Егоров, И. L-аспаргинаты микроэлементов в комбикормах для кур-несушек/ И. Егоров, Е. Андрианова, С. Воронин, Д. Воронин, В. Комиссаров [и др.] // Птицеводство. – 2013. – № 10. – С. 7-9.

61. Епифанов, В. Роль углеводов и их отдельных фракций в пищеварении свиней / В.Епифанов // Свиноводство. – 2006. – № 4 – С.10–12.

62. Ерисанова, О.Е. Оптимизация питания и повышение продуктивности бройлеров и кур-несушек при использовании в комбикормах нетрадиционных сорбирующих и антиоксидантных добавок: автореф. дисс… докт. с.-х. наук: 06.02.08 / Ерисанова Оксана Евгеньевна. – Ульяновск, 2013. – с. 51.

63. Жаров, А.В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: Матер, междун. науч.-практ. конференции. Воронеж, 2002. - С. 13-15.

64. Жиркова, Т.Л. Влияние ДАФСа-25 и целловиридина Г20х на качество мяса свиней / Т.Л. Жиркова, А.А. Ряднов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1(9). – С. 103-111.

65. Журавская, Н.К. Технологический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Б.Е. Гутник, Н.А. Журавская // М.: Колос, 2001. – 176 с.

66. Заболотная, А.А. Хозяйственно-биологические особенности и методы повышения продуктивности свиней отечественной и зарубежной селекции: автореф. дисс… докт. с.-х. наук: 06.02.10 / Заболотная Анжелика Альбертовна. – Новосибирск, 2013. – 34 с.

67. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.

68. Зеленкова, Г.А. Повышение эффективности использования экобенкорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве: автореф. дисс… докт. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград, 2015. – 53 с.

69. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность откармливаемых свиней с использованием в рационах сурепного жмыха и бишофита / Д.А. Злепкин, В.И. Водянников // Комбикорма. – 2007. – № 3. – С. 36-37.

70. Зотеев, В.С. Использование в рационах кремнеземистого мергеля / В. Зотеев, Г. Симонов // Птицеводство. – 2009. - № 7. – С. 31.

71. Иванова, А.Б. Влияние пробиотического препарата Ветом 3 на качество мяса цыплят-бройлеров / А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. - № 2. – С. 69-74.

72. Иванова, О.В. Применение комплексной природной добавки в кормлении свиней / О.В. Иванова, Е.А. Иванов // Свиноводство. – 2015. - № 4. – С. 49-51.

73. Ильяшенко, А.Н. Минерализация большеберцовых костей у цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» // Инновационные процессы в АПК: сб. статей. – М.: РУДН, 2011. – С. 113-114.

74. Имангулов, Ш. Ферментативный пробиотик: два в одном / Ш. Имангулов, Г. Игнатова, А. Первова, Г. Лаптев, Н. Новикова, С. Кислюк // Птицеводство. - 2004. - № 7. - С. 10-11.

75. Казмина, Н. Импортозамещение в генетике – миф или реальность? / Н. Казмина, В. Шалупенко // Свиноводство. – 2014. – № 8. – С. 6-7.

76. Казьмина, Н.А. Селекционно-генетическое совершенствование линий свиней крупной белой породы с использованием методов внутрипопуляционной селекции в ООО «СГЦ» Воронежской области / Н.А. Казьмина, Е.А. Чернышова, В.В. Гарай, С.В. Павлова // Перспективное свиноводство: Теория и практика. – 2011. - № 3. – С. 11-17.

77. Калачнюк, Г.И. Биотехнологические основы эффективных кормосочтаний с сорбентами / Г.И. Калачнюк, Ю.Н. Лыцур, О.Г. Савка [и др.] // Сб. тр. Третьей международной конференции. Актуальные проблемы биологии в животноводстве. – Боровск- ВНИИФБиП. - 2000. – С. 94-95.

78. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.

79. Калиниченко, Г.И. Сравнительная характеристика показателей естественной резистентности крови свиней различных генотипов Г.И. Калиниченко, А.И. Кислинская // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства. - Гродно: ГГАУ, 2015. - С. 55-58.

80. Калоев, Б. С. Влияние молочнокислых бактерий на мясные качества откармливаемых боровков // Свиноводство. - 2003. - № 4. - С. 17-18.

81. Калоев, Б.С. Воздействие молочнокислых препаратов на здоровье и продуктивные качества телят и поросят // Аграрная Россия. – 2003. - № 1. - С. 31.

82. Каннейн, С.К. Взаимодействие незаменимых жирных кислот и минеральных веществ в организме свиней // Жиры в питании сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1987. – С. 145-160.

83. Каширина, М., Оптимальный баланс незаменимых аминокислот для растущих свиней / М. Каширина, М. Омаров, Е. Головко // Свиноферма. – 2009. – № 1. – С. 25–28.

84. Кизинов, Ф.И. Эффективность использования разных доз местной глины «Лескенит» и калий йод в кормлении кур-несушек / Ф.И. Кизинов, Д.А., Мамиева, А.В. Дзеранова, А.В. Остаев // Северо-Осетинский ЦНТИ Информационный листок № 68-065-05. - Владикавказ, 2005.

85. Клименко, А. Можно обойтись и без антибиотиков! / А. Клименко // Свиноводство. – 2015. - № 5. – С. 30-31.

86. Ковалев В.Ф. Антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны в ветеринарии / В.Ф. Ковалев, И.Б. Волков, Б.В. Виолин [и др.] – М.: Агропромиздат, 1988. – 233 с.

87. Ковалев, Ю. Задачи ускоренного иллюстрирования: кто способен решать? / Ю. Ковалев // Свиноводство. – 2014. – № 8. – С. 4-7.

88. Ковалев, Ю.И. Смена вех в секторе свиноводства / Ю.И. Ковалев // Мясная индустрия. – 2016. - № 8. – С. 7-9.

89. Коваль, О.А. Особенности динамики роста и откормочных качеств свиней при чистопородном разведении и скрещивании / О.А. Коваль // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства. - Гродно: ГГАУ, 2015. - С. 58-63.

90. Кожевников, С.В. Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых добавок и пробиотиков в мясном птицеводстве: дисс… докт. с.-х. наук: 06.02.08 / Кожевников Сергей Васильевич. – Курган, 2014. – 334 с.

91. Коков, Т.Н. Бентонитовая глина в рационах свиней при их выращивании и откорме / Т.Н. Коков // Материалы научно-практической конференции КБГСХА. - Нальчик, 1996. - С. 129-132.

92. Кокорев, В.А., Биологическое обоснование потребности молодняка свиней в кремнии / В.А. Кокорев, А.С. Федин // С.-х. биология. Серия "Биология животных", 1993. - 95 с.

93. Колотилова, М.Л. Цеолитсодержащий терпел в экспериментальной гепатологии / М.Л. Колотилова, Л.Н. Иванов // Пат. физиол. и экспер. терапия. – 2005. - № 3. - С. 12-13.

94. Комалова, И. Формула благополучия от фирмы Schauer / И. Комалова // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 15-17.

95. Кононенко, С. И. Эффективность скармливания мультиэнзимного препарата в составе комбикормов / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. – № 84. - С. 502-519. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/08.pdf

96. Кононенко, С. Переработка клещивины как источника белка / С. Кононенко // Комбикорма. – 2007. – № 7. – С. 33.

97. Кононенко, С.И. Повышение эффективности кормления свиней за счет использования ферментов / С.И. Кононенко // Сб. мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. «Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства». - Гродно, 2015. – С 224-228.

98. Кононов, В. Состояние отрасли свиноводства и перспективы её развития в России / В. Кононов // Свиноводство. – 2001. - № 2. – С. 12.

99. Конопатов, Ю.В. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Ю.В. Конопатов, Е.Е. Макеева. - М.: Петролазер. 2000. - 120 с.

100. Коптев, В. «Фунгисорб» - адсорбент микотоксинов третьего поколения / В. Коптев, Т. Демина // Свиноводство. – 2016. – № 2. – С. 43-44.

101. Корниенко, А.В. Использование сорбирующих добавок «Коретрон» и «Биокоретрон» с пре- и пробиотическими свойствами в рационах свиноматок и их влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды / А.В. Корниенко, В.Е., Улитько, Е.В. Савина // В сборнике: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – С. 33-36.

102. Костин, А.П. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / А.П. Костин, Ф.А. Мещеряков, А.А. Сысоев. – М.: Колос, 1974. – 480 с.

103. Котик, А.М. Частота обнаружения Т-2 токсина, НТ-2 токсина, дизоксиниволенола, зеараленона и фумонизинов в различных кормовых субстратах / А.М. Котик, В.О. Труфанова, О.В. Труфанов // Птахівництво: Міжвщ. темат. наук, зб. / ШУААН. - Харюв, 2006. - Вип. 58. - С. 556-562.

104. Кравченко, А.В. Гематологические и биохимические показатели молодняка свиней при скармливании наночастиц хрома / А.В. Кравченко // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: Сборник мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ. – 2015. – 235-240.

105. Кравчик, Н.Р. О глине, повышающей привесы свиней / Н.Р. Кравчик // Сельское хозяйство Молдавии. – Кишинев, 1985. – С. 49.

106. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 3 – С. 16-18.

107. Куковский, Е.Г. Зависимость физико-химических свойств глинистых минералов от особенностей их строения / Е.Г. Куковский. - М.: Наука, 1980. - С. 35-45.

108. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 239 с.

109. Левахин, Г. Перспективы использования природных цеолитов / Г. Левахин, Г. Дускаев // Комбикорма. – 2006. - № 8. – С. 75.

110. Ленкова, Н. Использование ЦеллоЛюкса-F экономически выгодно [Текст] / Т. Н. Ленкова, В. В. Курманаева // Птицеводство. - 2013. - № 1. - С. 28-29 .

111. Лисицын, А.Б. Качество свинины: Новые требования рынка / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, И.В. Сусь, С.А. Лисенкова // Зоотехния. – 2014. - № 2. – С. 2-4.

112. Лисицын, А.Б. Основные направления развития науки и технологий мясной промышленности / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха // Мясная индустрия. – 2000. – № 2. – С. 10.

113. Лисицын, А.Б. Пути повышения эффективности переработки свинины / А.Б. Лисицын, Ю.В. Татулов // Все о мясе. – 2007. – № 4. – С. 34-41.

114. Лумбунов, С.Г. Откорм свиней с использованием цеолита и бентонита натрия в условиях фермерского хозяйства / С.Г. Лумбунов, Е.А. Александрова // Аграр. наука России в новом тысячелетии: Матер. регион. конф. молодых ученых и аспирантов. – Омск, 2004. – С 89-91.

115. Лумбунов, С.Г. Эффективность использования цеолита и бентонита натрия в кормлении свиней / С.Г. Лумбунов, Б.Ц. Сампилов, Б.Б. Дашибалов [и др.] // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных. – М., 1991. – С. 45.

116. Лушников, К. Микотоксины и адсорбенты / К. Лушников, С. Желамский // Птицеводство. – 2005. - № 12. – С. 37-38.

117. Лушников, Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. - Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.

118. Матюшевский, Л. А. Фармакология и применение препаратов кремния в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра биолог. наук: 16.00.04; 06.02.02 / Матюшевский Леонид Артемович. – Краснодар, 2004. – 54 с.

119. Матюшевский, Л.А. Влияние силицитового бентанита на воспроизводительные функции и обменные процессы у свиноматок и полученных от них поросят / Л.А. Матюшевский, Т.Н. Якушева, А.В. Штогрина // Вестник Воронежского аграрного университета. – 2013. - № 1. – С. 207-211.

120. Меренкова, С.П. Пищевая и биологическая ценность мяса при применении кормовой добавки нутрилселен молодым свиньям на откорме / С.П. Меренкова // Сб. статей науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию УРГСХА. – Екатеринбург: Уральская ГСХА, 2005. – Т. 1. – С. 38-48.

121. Миронов, А.Г. Эффективность применения ферментных препаратов при кормлении поросят после отъёма / А.Г. Миронов, С.В. Малов // Животноводство России. 2004. - № 11. - С. 8.

122. Михайлов, М. Селекция на мясные качества свиней / М. Михайлов // Свиноводство. – 2002. - № 1. – С. 8-9.

123. Мотузко, Н.С. Физиологические показатели животных: справочник / Н.С. Мотузко, Ю.И. Никитин, В.К. Гусаков // Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с.

124. Мулянов, Г.М. Мясная продуктивность откармливаемого молодняка бестужевской породы при использовании в рационах сенажного типа кремнийсодержащих препаратов: автореф. дисс… канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Мулянов Геннадий Макарович. - Ульяновск, 2012. – 20 с.

125. Мулянов, Г.М. Рост, убойные и мясные показатели бестужевских телок при скармливании им кремнийсодержащих препаратов / Г.М. Мулянов, О.А. Десятов, Н.И. Стенькин // Вестник Ульяновской государственной академии. – 2011. - № 2(14). – С. 87-90.

126. Мухин, В.М. Универсальный адсорбент токсинов / В.М. Мухин // Промышленное и племенное свиноводство. – 2008. - № 8. – С. 34-35.

127. Мухина, Н.В. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных / Н.В. Мухина А.В. Смирнова, З.Н. Черкай, И.В. Талалаева. М.: Колос, 2008. – 271 с.

128. Негреева, А.Н. Оценка качества свинины, полученной при откорме свиней с использованием нетрадиционных кормов / А.Н. Негреева, В.Г. Завьялова, А.А. Хлупов // Междунар. науч.-практ. конф. «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны». – Саратов. – 2015. - С. 353-355.

129. Немиров, В.А. Трехпородное скрещивание в свиноводстве / В.А. Немиров // Свиноводство. – 2016. - № 4. – С. 9-11.

130. Никулин, Ю.П. Кормовой концентрат из корбикулы японской в рационах молодняка / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, З.В. Цой // Свиноводство. – 2013. - № 3. – С. 54-55.

131. Ножник, Д.Н. Эффективность использования минеральных комплексов ОМЭК, кормовых добавок «Нутойод» и «Нутосел» в кормлении сельскохозяйст-

венной птицы: автореф. дисс … канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Ножник Дмитрий Николаевич. – Волгоград, 2014. – 23 с.

132. Норбабаева, С.Т. Влияние местных бентонитовых глин на продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада яичных кур: дисс… канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Норбабаева Саодат Товошовна. – Душанбе, 2015. – 117 с.

133. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос. – 1976. – 302 с.

134. Околелова, Т.М. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур // Т.М. Околелова, Н.Н. Маркелова // Птицеводство. - 2012. - № 4. - С. 26-28.

135. Околелова, Т.М. Эффективность известняка карьера «Попереченский» в комбикормах для кур // Т.М. Околелова, Е.Н. Новоротов, О.А. Чванова, Л.В. Кривопишина [и др.] / Птицеводство. - 2015. - № 9. – С 25-28.

136. Околышев, С. Качество мяса и сала свиней разных генотипов / С. Околышев // Животноводство России. – 2008. – Спецвыпуск. – С. 14-15.

137. Орлинский, Б.С. Минеральные и витаминные добавки в рационах свиней / Б.С. Орлинский. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 118 с.

138. Панова, Е.Н. Модификация природных сорбентов Унитиолом с целью улучшения адсорбционных свойств / Е.Н. Панова, Е.Х. Абланова, О.Е. Волкова, С.П. Биназарова // Материалы Всеросс. науч. конф. с международ. участием (Белгород, 11-14 окт. 2004г.). - Белгород: БелГУ, 2004. - С. 136-140.

139. Перевойко, Ж.А. «Сел-Плекс» в кормлении хряков-производителей / Ж.А. Перевойко, Л.В. Сычева // Мат. VI Междунар. науч.-практ. конф. «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». - новосибирск. – 14-15.11.2014. – Международный институт «Educatio», научный журнал. - № 6. – Ч. 4. – С. 88-91.

140. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки / И.В. Петрухин // Справочник. М.: Росагропромиздат. – 1989. – 526 с.

141. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 150 с.

142. Погодаев, В.А. Качество мышечной и жировой ткани чистопородных и гибридных свиней / В.А. Погодаев, А.Д. Пешков // Свиноводство. – 2011. - № 4. – С. 24-26.

143. Подобед, Л.И. Влияние кремния на организм птицы / Л.И. Подобед // Современное птицеводство. – Киев. - № 7 (140). – 2014. – С. 11-14.

144. Подобед, Л.И. Методические рекомендации по применению кремнийорганических препаратов (хелатов кремния) в кормлении сельскохозяйственной птицы / Л.И. Подобед, А.Б.Мальцев, Д.В., Полубояров. — 2012. — 50 с.

145. Подъяблонский, С. Бентонитовая глина в кормлении молодняка свиней / С. Подъяблонский, Н. Носенко, С. Смирнов [и др.] // Свиноводство 2003. - № 4. - С. 15-17.

146. Подъяблонский, С.М. Эффективность использования премикса при доращивании поросят-отъемышей в условиях промышленной технологии / С.М. Подъяблонский, А.М. Еранов, И.Е. Козлов // Совершенствование технологии производства продуктов животноводства: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1998. – С. 93-95.

147. Полищук, А. Кормление свиней комбикормами с использованием местных кормов /А. Полищук //Свиноводство. - 1996. - № 4. - С. 9-11.

148. Походня, Г.С. Выращивание поросят с введением в их рацион силатрана «Мивал-300» / Г.С. Походня, П.П. Корниенко, А.Н. Ивченко, А.Н. Добудько, Т.А. Малахова, О.Л. Харченко // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: XX Междунар. науч.-производ. конф. – 2016. – С. 272-274.

149. Походня, Г.С. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят / Походня Г.С., Нарижный А.Г., Джамалдинов, Н.А. Маслова [и др.] // Свиноводство. – 2016. - № 6. – С. 25-27.

150. Просвирякова, О. Кормовая добавка «Сорбент – Стимулятор» / О. Просвирякова, М. Полянский, В. Меньщиков // Птицеводство. – 2006. - № 1. – С. 19-21.

151. Пыхтина, Л.А. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон-Форте» как средство повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров / Л.А. Пыхтина, В.Е. Улитько, О.Е. Ерисанова // Вестник Ульяновской государственной академии. – 2011. - № 4(16). – С. 95-99.

152. Рудь, А. И. Выстраивание стратегии селекционной работы по улучшению производственных показателей свиней / А. И. Рудь, Е. Г. Пархоменко // Эффективное животноводство. – 2016. – № 5. – С. 14-15.

153. Рудь, А.И. Технология получения 4 тонн свинины (в живой массе) от свиноматки в год / А.И. Рудь, А.В. Павлов, Э.А. Минин, Д.В. Сечин // Свиноводство – 2015. – № 1. – С. 10-13.

154. Рыбалко, В.П. Состояние свиноводства Украины и перспективы его развития / В.П. Рыбалко // Сб. мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. «Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства». - Гродно, 2015. – С 17-22.

155. Рындина, Д.Ф. Особенности мясного сырья свиней, выращенных на кормах разной физической формы / Д.Ф. Рындина, И.И. Мошкутело, А.И. Рудь // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: Сборник мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ. – 2015. – С. 272-276.

156. Рындина, Д.Ф. Оценка качества мяса и щпика свиней разных генотипов / Д.Ф. Рындина, И.И. Мошкутенко, В.Н. Шарнин // Свиноводство. – 2016. - № 7. – С. 8-10.

157. Савина, Е.В. Использование «Биокоретрон-Форте» в рационах свиноматок и его влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды / Е.В. Савина, А.В. Корниенко, В.Е. Улитько // В сборнике: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – С. 56-59.

158. Савина, Е.В. Морфобиохимический статус крови свиноматок и сохранность их прирлода при использовании в рационах пребиотической добавки «Био-

коретрон-Форте» / Е.В. Савина, А.В. Корниенко, В.Е. Улитько // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: мат. VII Междунар. науч.-практ. конф. –2016. – С. 62-68.

159. Самотин, А.М. Гепатотропные препараты и их применение крупному рогатому скоту: автореф. дисс... докт. вет. наук: 16.00.01, 03.00.04 / Самотин Анатолий Митрофанович. - Воронеж, 2002. - 48 с.

160. Свеженцов, А.И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: Монография / А.И. Свеженцов, Р.М. Урдзик, И.А. Егоров. - Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2006. – С. 384.

161. Семененко, М.П. Влияние препарата моренит на физиологические и биохимические показатели свиноматок / М.П. Семененко // Труды кубанского ГАУ. – 2006. - № 3. – С. 134-141.

162. Семененко, М.П. Формакология и применение бентонитов в ветеринарии: автореф. дисс… докт. ветерин. наук: 16.00.04 / Семененко Мария Петровна. – Краснодар, 2008. – 49 с.

163. Семенова, Ю.В. Обмен липидов в крови свиней при использовании в их рационах кормового комплекса «Полисол Омега - 3» / Ю.В. Семёнова, В.Е. Улитько // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: Сборник мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ. – 2015. – С. 280-284.

164. Сенченко, Б.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения / Б.С. Сенченко // Технология пищевых производств. – Ростов-на-Дону: Изд. центр «МарТ», 2001. – 704 с.

165. Сидорова, А. Хакасские бентониты в рационах бройлеров / А. Сидорова, Л. Эккерт // Птицеводство. - 2013. - № 8. - С. 14-16.

166. Симон, Е.И. Методика определения баланса азота у сельскохозяйственных животных / Е.И. Симон. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 45 с.

167. Симонов, Г.А. Влияние препарата Энергосил на содержание токсичных элементов в яйцах кур-несушек / Г.А. Симонов, А.С. Федин, Д.Ш. Гайирбегов, Д.А. Денисов // Птицеводство. – 2014. - № 3. – С.10-12.

168. Слесарев, И.К. Минеральные источники Белоруссии для животноводства / И.К. Слесарев, Н.В. Пиклюк. - Жодино - Минск: Минское кн. изд-во. - 1995. – 277 с.

169. Смирнов, В.В. Влияние адсорбента Био Актив на продуктивные качества свиноматок / В.В. Смирнов, С.П. Москаленко, Е. Саксонова // Междунар. науч.-практ. конф. «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны». – Саратов. – 2015. - С. 364-368.

170. Спиридонов, И.П. Нетрадиционные корма в рационе птицы / И.П. Спиридонов, В.М. Давыдов, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков - Омск, 2002. – 223 с.

171. Суслина, Е.Н. Куда идет племенное свиноводство? // Свиноводство. – 2016. - № 3. – С. 20.

172. Суслина, Е.Н. Племенные ресурсы пород ландрас и дюрок в Российской Федерации / Е.Н. Суслина, А.А. Новиков // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 5-8.

173. Сычева, Л.В. Кормление свиней. Учебное пособие. – ИПЦ «Прокростъ». – Пермь. – 2014. – 149 с.

174. Темираев, Р. Пробиотики и антиоксиданты в рационах для цыплят / Р. Темираев, Ф. Цогоева, Л. Албегова, З. Ибрагимова, Т. Ревазов // Птицеводство. - 2007. - № 10. - С. 24-25.

175. Тменов, И. Влияние сорбентов на мясную продуктивность бычков в техногенных зонах / И. Тменов, Р. Засев // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. № 6. - С. 27 - 28.

176. Токарев, В.С. Накопление кадмия в органах и тканях перепелов и цыплят-бройлеров / В.С. Токарев, Л.И. Лисунова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2008. - № 8. - С. 42-44.

177. Токмакова, П.И. Бентонитовые глины Герпечежского месторождения Кабардино-Балкарской АССР / П.И. Токмакова. - М.: Наука. - 1980. - С. 88-95.

178. Томмэ, М.Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов; под ред. М.Ф. Томмэ. – М., 1969. – 37 с.

179. Трошин, Н.А. Прктическое пособие по болезням животных / Н.А. Трошин, Ф.Н. Зарочинцев, С.Н. Забашта [и др.]. Краснодар. 2003. — 204с.

180. Труфанов, О.В. Современные методы обеззараживания зерна и комбикормов, контаминированных микотоксинами / О.В. Труфанов // Ефективш кормота годивля. - 2007. - № 4. - С. 17-21.

181. Тяпкина, Е.В. Некоторые аспекты применения обогащенных бентонитов при гипотрофии поросят / Е.В. Тяпкина // Молодой ученый. – 2015. - № 7. – С. 1051-1053.

182. Улитько, В.Е. Эффективность использования цеолитсодержащих пород для достижения уровня тяжелых металлов в организме коров / В.Е. Улитько, JI.Н. Лукичева, А.Л. Игнатов // Зоотехния. - 2007. - № 11 . - С. 14-15.

183. Федин, А.С. Кремний в питании молодняка сельскохозяйственных животных: автореф. дисс … докт. с.-х. наук: 06.02.02 / Федин Александр Сергеевич. – Саранск, 1995. – 40 с.

184. Федюк, Е.И. Как повысить естественную резистентность поросят / Е.И. Федюк, О.Н. Полозюк, О.В. Михеева, В.В. Федюк // Свиноводство. – 2016. - № 7. – С. 25-27.

185. Фербман, Д.Л. Биохимия. М.: Высшая школа, 1962. – 613 с.

186. Фисинин, В. Обогащение яйца мяса птицы йодом / В. Фисинин, И. Егоров [и др.] // Животноводство России. – 2010. – № 11. – С. 55-58.

187. Фисинин, В.И. Наука и развитие мирового и отечественного птицеводства на пороге XXI века / В.И. Фисинин // Зоотехния. - 1999. - № 3. - С. 2-9.

188. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М., 2009. – 148 с.

189. Хеннинг, А. Эрготропики: регуляторы обмена веществ и использования кормов сельскохозяйственными животными / А. Хеннинг, Х. Бокер, Г. Флаховски [и др.] – М.: Агропромиздат, 1986. – 344 с.

190. Херблат, К. Минералогия по системе ДЭНА / К. Херблат. К. Клейн. – М.: Недра, 1982. – 238 с.

191. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных. Санкт-Петербург: "Лань", 2002. - 512с.

192. Хуцишвили, И.И. Некоторые данные по использованию бентонитовой глины аскангеля при мясном откорме свиней и кормлении поросят-отъемышей / И.И. Хуцишвили // Интенсивное выращивание поросят: сб. – М.: Колос, 1983. – С. 137-140.

193. Черекаев, А. Особенности выращивания свиней в период кризиса / А. Черекаев // Свиноводство. – 2016. - № 2. – С. 25-26.

194. Чернышев, Н.И. Компоненты премиксов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин И.Г. – Воронеж: «РИА «ПРОспекст», 2003. – 94 с.

195. Шадрин, А.М. Использование цеолитов в животноводстве для профилактики заболеваний и повышения продуктивности / А.М. Шадрин, Г.В. Лучко, А.Д. Стюпин [и др.] // Применение цеолитов в народном хозяйстве. – Новосибирск, 1990. – С. 164 – 165.

196. Шадрин, А.М. Эффективность использования хонгурина (цеолитового туфа) в свиноводстве и качество получаемой продукции / А.М. Шадрин, К.Е. Колодезников, Л.Е. Панин [и др.] // Природные цеолиты России. Медико-биологические свойства и применение в сельском хозяйстве. – Новосибирск, 1992. – Т. 2. – С. 60-62.

197. Шарнин В.Н. Внешние вызовы и внутренние проблемы российского свиноводства / В.Н. Шарнин, В.И. Чинаров, А.В. Чинаров, А.И. Тихомиров // Свиноводство. – 2016. - № 5. – С. 4-7.

198. Шарнин, В.Н. Год больших возможностей / В.Н. Шарнин // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 4.

199. Шарнин, В.Н. Свиноводы достойно выдержат экзамены / В.Н. Шарнин // Свиноводство. – 2016. - № 1. – С. 4-6.

200. Шеламов, С. Оптимизация минерального питания свиноматок – залог высокой рентабельности / С. Шеламов, Р. Тимошенко // Свиноводство. – 2016. - № 4. – С. 23-25.

201. Шичкин, Г. Российское свиноводство: от импортозамещения к экспорту свинины / Г. Шичкин, С. Юшин // Свиноводство. – 2015. - № 5. – С. 8-12.

202. Шкаленко, В.В. Разработка методов интенсификации производства конкурентоспособной продукции свиноводства за счет оптимизации генотипических и паратипических факторов в условиях промышленных комплексов: дисс… докт. биол. наук: 06.02.10 / Шкаленко Вера Владимировна. – Волгоград, 2015. – 338 с.

203. Шманенков Н.А. Аминокислоты в кормлении животных / Н.А. Шманенков. – М.: «Колос», 1970. – 88 с.

204. Щеглов, В.В. Совершенствование норм кормления высокопродуктивных животных / В.В. Щеглов, Н.В. Груздев, М.Ш. Магомедов: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 23-28.

205. Эйриян, С. Использование Целлобактерина в кормлении бройлеров / С. Эйриян, З. Логиновский, С. Кислюк // Птицеводство. - 2009. - № 9. - С. 28-29.

206. Юнусова, О.Ю. Витаминно-минеральная добавка «Костовит форте» для производства экологически безопасной свинины / О.Ю. Юнусова // Мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция». – Пермь: Изд-во ИПЦ “Прокрость». – 2014. – С. 201-204.

207. Юнусова, О.Ю. Качество свинины при использовании витаминно-минеральной добавки / О.Ю. Юнусова, Л.В. Сычева, Ж.Д. Перевойко // Свиноводство. – 2015. - № 5. – С. 28-29.

208. Ягофаров, А.К. Бентонитовая глина Зырянского месторождения Курганской области - для нужд производства Российской Федерации. - Стратегия социально-экономической территории Уральского экономического района / А.К. Яго-

фаров, В.В. Эрст // Тез. докл. международной научно-практической конф. - Курган, 1977. - С. 308-309.

209. Якимов, А.В. Использование цеолитсодержащей породы в рационах животных и птиц / А.В. Якимов // Мат. научно-практич. конф. «75 лет Татарскому НИИСХ». - Казань, 1996. - С. 224-246.

210. Яппаров, А.Х. Влияние нановещества на интенсивность роста и мясные качества цыплят-бройлеров / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, В.О. Ежков, И.А. Яппаров, Д.А. Яппаров, Т.Ю. Мотина // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 8. – С. 46-48.

211. Afzali, N. The effect of graded levels of dietary Aflatoxin on certain biochemical parameters in broiler breeders / N. Afzali, G. Devegowda//XXII World's Poultry Congress. Istanbul, Turkey, 2004. P.559.

212. Al-Kassie, G.A.M. Effect of probiotic (Aspergillus niger) and prebiotic (Taraxacum officinale) on blood picture and biochemical properties of broiler chicks / G.A.M. Al-Kassie, Y.M.F. Al-Jumaa, Y.J. Jameel // International Journal of Poultry Science 7 (12): 1182-1184, 2008.

213. Asrat, Y.T. Prevalence of vitamin A deficiency among preschool and school-aged children in Arssi Zone / Y.T. Asrat, A.M. Omwega, J.W. Muita. Ethiopia. East. Afr. Med. J. - 2002 Sep. 79 (9). - P. 501.

214. Auer, D.L. Bentonite up – date: production, resesves, qualiti control, and testing / D.L. Auer, R.L. Thauer // Mining Eng. (USA), 1979. - vol. 31. - № 10. - P. 1476-1487.

215. Avantaggiato, G. Resent advances on the use of adsorbent materials for detoxification of Fusarium mycotoxis / G. Avantaggiato, M. Solfrizzo, A. Visconti // Food Addit Contam. 2005. - P. 379-388.

216. Biel, K.Y. Protective role of silicon in living systems / K.Y. Biel, V.V. Matichenkov, I.R. Fomina // *In*: Functional Foods for Chronic Diseases. Advances in the Development of Functional Foods, DM Martyrosyan (Ed.), Copyright © by D&A Inc., Richardson, Texas, the USA, 2008. V. 3. P. 208-231.

217. Christie, W. The composition, structure and function of the lipids in the tissues of ruminant animals // Progr. Lipid. Res. 1978. Vol. 17. -№ 2 - P. 111 - 205.

218. Dawkins, T.C.K., Wallace J. A natural meneral for the industry // Feed Compounder. 1990. Vol. 10. № 1. P. 56-59.

219. Dembiniski, Z. Bentonit w zywieniu bydla/ Z. Dembiniski // Med.Veter. 1985. V. 41. №3. -P. 177-178.

220. Dovc, P. European research priorities in farm animal genomics / P. Dovc, G. Gorjanc, J. Ogorevc et al.// Agriculture conspectus scientificus / University of Zagreb Faculty of Agriculture. Zagreb, 2013. V.78. №3. P. 143-148.

221. Dyer, A. The use of zeolites as slow release anthelmintic carriers / A. Dyer, S. Morgan, P. Wells, [et al.] // J. Hclminthol. – 2000. – Vol. 74. - № 2. – P. 137-141.

222. Enser, M., Roberts I.L. The regulation of hepatic stearoyl – coenzyme a deasaturase in obese – hyperglycaemic (ob/ob) mice by food intake and the fatty acid composition of the diet // Biochemical J., 1982, v. 206, P. 561-570.

223. FEEDAP Panel, EFSA, 2005.

224. Fernanda G. Conventional and organic foods: A comparison focused on animal products / G. Fernanda, T. Roberta, A. Maria. // Cogent Food &Agriculture. – 2016. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 184-193.

225. Gaidash, A.A. Protective effect of a zeolite enterosorbent in fluorine intoxication / A.A. Gaidash, V.V. Tsukanov // Eksp. Kim. Gastroenteror. – 2002. – P. 92-95.

226. Gopal, P. In vito adherence properties of L. Thomnosus DR 20 and B. lactis DR 10 strains and thtir antaqonistic activity against an enterotoxigenic E. coli // Int J. Food Microbiol. - 2001. - № 5 - P. 2007-216.

227. Gorlov, I.F. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / I.F. Gorlov, Z.B. Komarova, D.N. Nozhnik, E.Y. Zlobina, E.V. Karpenko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. September-October 2016 RJPBCS 7(5) Page No. 2890. ISSN: 0975-8585.

228. Grela E.R., Czech A.: Efektywnosc dodatkow paszowych dla swin, «Magazyn Weterynaryjny». Suplement Swinie, 37-41, 2003 r.

229. Higham, S.M., Edgas W.M. Effects of parafilm and cheese chewing on human dental plaque pH and metabolism / Caries Res 1989. Vol 23. - P. 42-48.

230. Kapper, C. Moisture absorption early postmortem predicts ultimate drip loss in fresh pork / C. Kapper, C.J. Walukonis, T.L. Scheffler, J.M. Scheffler, C. Don, M.T. Morgan, J.C. Forrest, D.E. Gerrard // Original Research Article Meat Science. – February 2014. – Volume 96, Issue 2, Part A, – P. 971–976.

231. Kaufman, P.B., Bigelow W.C., Schmid R., Ghosheh N.S. // American J. Botany. 1971. Vol. 58. P. 309-316.

232. Kemp, Philip W. Animal feed contamin molasses bentonite and zeolite / W.Kemp Philip, Thomas Hall, noudher. - 5908634. CIIIA, 1999. - P. 788-900.

233. Kim, M.H. The effects of fermented soybean meal on immunophysiological and stress-related parameters in Holstein calves after weaning / M.H. Kim, C.H. Yun, C.H. Lee, J.K. Ha. // Journal of Dairy Science. – 2012. – Vol. 95. – Issue 9. – P. 5203-5212.

234. Lindgren, Ya. Reproductive performance in pigs reared under organic conditions compared with conventionally reared pigs / Ya. Lindgren, N. Lundeheim, S. Boqvist, U. Magnusson // Acta Vet. Scan., 2013 – April 17; 55:33. doi: 10.1186 /1751-0147-55-33.

235. Maxwell, S.W. [et al.] J. Anim. Sci., 1994. 72: 3169-3176.

236. Michalak, I. Advances in biosorption of microelements – the starting point for the production of new agrochemicals / I. Michalak, A. Witek-Krowiak, K. Chojnacka, A. Bhatnagar // Rev. Inorg. Chem., 2015, 35(3), 115–133.

237. Mike, A. Varley, PigProgress alternative growthpromotion special / A. Maike // Alternatives to ATB – the Asian perspective. – 2012. – P. 14-15.

238. Oltjen, J. W. Energy and protein metabolism and nutrition in sustainable animal production-EAAP134 / J. W. Oltjen, E. Kebreab, H. Lapierre // EAAP Scientific Series. – 2013. – Vol. 134. – P. 536.

239. Paslevicius, A. The search for ecologically safe means of mycotoxin detoxification in fodder / A. Paslevicius, B. Bakutis, V. Baliukoniene, J. Sakalyte // Ecologija. - 2006. n. 3 P. 128-131.

240. Priest, F.G. Extracellular enzyme synthesis I the genus Bacillus // Bacteriol Rev. 1997. September: 41(3):P. 711-753.

241. Ramos, H.C. Fermentative Metabolism of Bacillus subtilus: Physiology and Regulation of Gene Expression / H.C. Ramos, T. Hoffmann, M. Marino, H. Nedjari, E. Presecan – Siedel, O. Dreesen, P. Glaser, D. Jahn // J. Bacteriol. 2000 Jume; 182(11); P. 3072-3080.

242. Reinhardt, C.D. Relationships between feedlot health, average daily gain, and carcass traits of Angus steers / C.D. Reinhardt, M.L. Hands, T.T. Marston, J.W. Waggoner, L.R. Corah // Professional Animal Scientist. – 2012. – Vol. 28. – №. 1. – P. 11-19.

243. Rivera, A. Clinoptilolite – surfactant composites as drug support: A new potential application / A. Rivera, T. Farias // Microporous and Mesoporous Materials. – 2005. – Vol. 80. - № 1-3. – P. 337-346.

244. Rodriguez-Fuentes, G. Enterex: Anti-diarrheic drug based on purified natural clinoptilolite / G. Rodriguez-Fuentes, M. Barios, B. Cedre // Zeolites. – 1997. – Vol. 19. – P. 441-448.

245. Shapira, N. Every egg may have a targeted purpose: toward a differential approach to egg according to composition and functional effect / N. Shapira // International Journal of Poultry Science. – V. 66. – № 2. – 2010. – C. 271-282.

246. Stein, T. Bacillus subtilis antibiotics: structures syntheses and specific functions // Molecular microbiology - 2005.Vol. 56. - No. 4. - P. 845-857.

247. Sun, L. Hepatotoxic effects of micotoxin combinations in mice/L. Sun, M. Lei, N. Zhang [et al.]. Food Chem Toxicol., 2014. P.289-293.

248. Taverner, M.R. A note on sodium bentonite as an additive to grower pig diets / M.R. Taverner, R.G. Campbell, R.S. Biden.-Anim. Product, 1984. - Vol. 38. - P. 137-139.

249. Verhegen, G. Metpode tnoderne folosite Pentzu cresteria productici de carhe / V. Creta // Rev. rom. me vet. – 1991. – Vol. 1. – № 3. – P. 57-68.

250. Witkowska, Z. Biofortification of milk and cheese with microelements by dietary feed bio-preparations / Z. Witkowska, I. Michalak, M. Korczyński, M. Szołtysik, M. Świniarska, Z. Dobrzański, Ł. Tuhy, M. Samoraj, K. Chojnacka // J. Food Sci. Technol., 2015, 52(10), 6484–6492.

251. Yousefi, M. Effect of probiotic thepax and saccharomyces cerevisiae supplementation on performance and egg quality of laying hens / M. Yousefi, K. Karkoodi // International Journal of Poultry Science. – 2007. – 6 (1). – P. 52-54.

252. Zimmermann B., Bauer E., Mosenthin R.: Pro-and prebiotics in pig nutrition - potential modulators of gut health?, «Animal Feed Science& Technology» 10, 47, 2001 r.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1. Схема проведения исследования. – С. 36.
2. Рисунок 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов. – С. 49.
3. Рисунок 3. Изменение живой массы подопытных животных. – С. 60.
4. Рисунок 4. Показатели относительного прироста живой массы. – С. 62.
5. Рисунок 5. Морфологический состав туш подопытных животных. – С. 65.
6. Рисунок 6. Минеральный состав длиннейшей мышцы спины свиней. – С. 68.
7. Рисунок 7. Морфологический состав крови молодняка свиней. – С. 84.