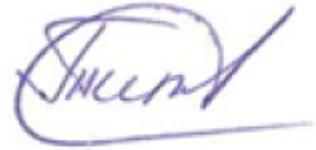


На правах рукописи



ТИТОВА НАТАЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ПРОДУКТИВНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ижевск 2022 г.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

- Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Быкова Ольга Александровна
- Официальные оппоненты:** **Сычева Лариса Валентиновна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», кафедра животноводства, профессор
Погодаев Владимир Аникеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», лаборатория разведения и селекции сельскохозяйственных животных, главный научный сотрудник
- Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится 24 ноября 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 35.2.043.01 при ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия по адресу: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11. Тел/факс 8 (3412) 589-936.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Ижевской государственной сельскохозяйственной академии и на сайте: <https://izhgsha.ru>, с авторефератом – на сайтах <https://izhgsha.ru> и <http://www.vak.ed.gov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2022 года

Ученый секретарь
диссертационного совета

Березкина Галина Юрьевна

1. Общая характеристика работы

Актуальность темы исследований. На новом этапе развития санкционной политики стран запада в отношении России вопросы продовольственной безопасности являются основой безопасности государства и становятся особо актуальными. В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, к 2025 году необходимо увеличить объемы производства продукции животноводства на 9,6 % к уровню 2017 года в целях лучшего удовлетворения потребностей населения в продуктах питания, а промышленность – сырьем (И.А. Мякотин, 2017; А.В. Овчинников и др., 2018; Л.М. Цой и др., 2019, 2021).

По объемам производства и обеспечения населения страны мясом свиноводство по праву считается второй по значимости отраслью животноводства (В. Шапочкин, 2005; Г.А. Терещенко, 2021; Е.Н. Охохонина, 2021).

На современном этапе индустриализации, свиноводство является главным направлением развития данной отрасли сельскохозяйственного производства. Одной из особенностей промышленной технологии производства свинины, является ритмичность всех производственных процессов и прежде всего, воспроизводства стада. На основании этого повышение плодовитости свиноматок, является важным резервом интенсификации свиноводства (В.Ф. Wolter, 2003; М.Г. Чабаев и др., 2013; И.А. Мякотин и др., 2017; Е.А. Нифонтова, 2019; А.А. Кашкина, 2019; Е.Г. Соколова и др., 2020).

В настоящее время в свиноводстве повсеместно используют промышленное выращивание на основе сбалансированных полноценных кормов. Предпочтение отдается концентратному типу кормления. Животных круглогодично содержат в закрытых помещениях при большой их концентрации, что приводит к гиподинамии, стрессу и в значительной степени снижает естественные защитные силы организма свиней, способствует угнетению половой функции свиноматок, снижению продуктивности и сокращению сроков хозяйственного использования.

Полноценное кормление является непременным условием укрепления и сохранения здоровья, повышения продуктивности животных (С.Л. Пляшенко и др., 1996; С.Н. Хохрин, 1982, 2004; А.И. Кузнецов и др., 1986; В.Н. Шарнин, 2001, 2005, 2016; Д.В. Кузнецов и др., 2017; В.М. Куликов, 1976, 1982; А.Г. Мысик и др., 1984, 2014; И.В. Мосягина и др., 2016; А.И. Тихомиров, 2016).

Введение в рацион свиней биологически активных, минеральных соединений оказывает благотворное влияние на течение метаболических процессов в организме животных и дает возможность оказывать целенаправленное воздействие на продуктивные показатели и репродуктивную функцию животных, а также повышение рентабельности свиноводства (В.Г. Дикусаров, 2010, С.Н. Хохрин и др., 2016; А.И. Герасимович и др., 2019; М. Волынкина и др., 2016, 2020; Н.В. Титова, 2018, 2021, 2022).

Важной биологически активной добавкой для животных является фолиевая кислота, она необходима организму свиней для образования

эритроцитов и лейкоцитов крови (В.А. Соляник, 2018, 2020; М.А. Гласкович и др., 2021).

Немаловажное значение в кормлении свиней имеет сбалансированность их рациона по содержанию микроэлементов, особенно в зонах биогеохимических провинций, которой является Уральский регион.

В связи с тем, что до настоящего времени нет точных сведений о том, как фолиевая кислота и микроэлементы в определенных сочетаниях воздействуют на воспроизводительные функции свиней, рост, развитие и показатели мясной продуктивности их потомства, комплексное изучение влияния фолиевой кислоты и солей микроэлементов в составе рациона супоросных свиноматок на указанные показатели является в настоящее время весьма актуальной задачей и представляет большой практический и научный интерес.

Проведенные нами исследования посвящены изучению эффективности использования фолиевой кислоты и солей микроэлементов в рационе супоросных свиноматок на их воспроизводительную функцию, рост, развитие и мясную продуктивность полученного молодняка.

Работа является составной частью тематического плана научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет (номер государственной регистрации АААА-А21-121011590015-0) по теме «Совершенствование технологии производства и качества продукции животноводства в условиях Уральского региона и Северного Казахстана».

Степень разработанности темы исследований. Использование эффективных технологий производства свинины, полноценных, сбалансированных по всем питательным веществам кормов способствует полному проявлению генетического потенциала и при минимальных затратах кормов позволяет достигнуть высокой продуктивности животных (В.И. Георгиевский и др., 1979; А.И. Девяткин, 1990; Е.Г. Федорчук, 2005; Т.А. Фаритов, 2010; А.Л. Перевозчиков и др., 2015, 2017; В.Г. Микуленок и др., 2018; Р.К. Милушев и др., 2021).

Несбалансированность рационов по белково-витаминным добавкам приводит к снижению среднесуточного прироста молодняка на откорме более, чем на 30%, что, в свою очередь, влечет за собой увеличение затрат корма на производство единицы прироста до 50% (Г.С. Походня и др., 1988, 1994, 2002, 2009, 2013; Д.Л. Никонков и др., 2015; С. Шеламов и др., 2016; А.Л. Перевозчиков, 2017).

Общеизвестно, что использование биологически активных соединений в кормлении свиней улучшает воспроизводительную функцию свиноматок от трех до десяти процентов и повышает сохранность новорожденных поросят до 1,5 раз, что способствуют уменьшению затрат корма на 5-12 % и повышению продуктивности на 4,0-24 % (А.М. Петров, 1985; А.Ф. Пономарев и др., 1997; А.С. Терентьев, 1984; Л.П. Тельцов, 2008; Т.А. Фаритов, 2010; И.В. Шабловская, 2014; О.Г. Цикунова и др., 2017; М.Г. Чабаев и др., 2018; Г.М. Шулаев и др., 2019; С.Ф. Суханова, 2019; О.Н. Полозюк и др., 2020).

В технологии содержания свиноматок обоснованно используют сбалансированные по питательным веществам рационы с включением биологически активных добавок, что является неременным условием сохранения и укрепления здоровья, повышения продуктивности животных (Ф.К. Почерняев, 1982; А.М. Петров, 1985; В.Н. Баканов, 1989; Л.М. Двинская, 1989; Г.С. Походня, 1999, 2013; М. Голушко, 2004; Л. Бояринцев, 2007; В.М. Голушко и др., 2010, 2019; В.С. Григорьев, 2014; А. Баринов, 2016; Л.В. Резниченко и др., 2016; В.И. Головаха, 2016; М. Кучинский, 2016; М. Волынкина и др., 2016, 2020; Н.И. Татаркина и др., 2017; В.А. Соляник, 2019, 2020; К.О. Теплых и др., 2020).

Цель и задачи исследований. Целью работы явилось изучение продуктивности, физиологического состояния и воспроизводительных функций свиноматок, а также роста, развития, мясной продуктивности и сохранности полученного молодняка при использовании в рационе маток фолиевой кислоты и микроэлементов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- провести анализ структуры и питательности рациона животных;
- оценить воспроизводительные качества свиноматок при введении в рацион фолиевой кислоты и микроэлементов в период супоросности;
- установить изменения морфологических и биохимических показателей крови свиноматок в зависимости от применения фолиевой кислоты и микроэлементов;
- определить влияние использования фолиевой кислоты и микроэлементов в рационе супоросных свиноматок на рост, развитие и мясную продуктивность полученного молодняка;
- дать экономическую оценку эффективности использования в рационе свиноматок фолиевой кислоты и микроэлементов.

Научная новизна исследований. Впервые в природно-климатических условиях Уральского региона изучено влияние фолиевой кислоты и микроэлементов, включенных в рацион супоросных свиноматок, на их воспроизводительные качества и гематологические показатели, показатели мясной продуктивности полученного молодняка. На основании зоотехнических, физиологических и гематологических исследований обоснована целесообразность совместного использования изучаемых биологически активных соединений в рационах свиней.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основании проведенных исследований получено научное обоснование целесообразности использования фолиевой кислоты и солей микроэлементов в рационах супоросных свиноматок с целью улучшения их воспроизводительных качеств, повышения мясной продуктивности полученного молодняка.

Применение фолиевой кислоты и комплекса солей микроэлементов оказало благоприятное влияние на обменные процессы в организме супоросных свиноматок, что позволило улучшить физиологическое состояние животных, повысить многоплодие на 9,1-20,0 %, молочность – на 17,4-56,6 %, сохранность поголовья – на 2,19-12,72 %.

Применение фолиевой кислоты и солей микроэлементов позволило увеличить абсолютный прирост живой массы полученного молодняка на 3,7-5,1 %, улучшить показатели линейного роста, снизить возраст достижения животными живой массы 100 кг на 1,41-3,53 дня, увеличить убойную массу на 2,3-6,3 %.

Результаты исследований внедрены в ООО Агрофирма «Ариант» поселка Красногорский Еманжелинского района Челябинской области.

Методология и методы исследований. При проведении научных исследований использовались зоотехнические, физиологические, биохимические и экономические методы с применением современного сертифицированного оборудования.

Полученный материал обработан на персональном компьютере методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета MS Excel 2007 и «Statistica».

Основные положения, выносимые на защиту:

- воспроизводительные функции свиноматок при использовании в рационе фолиевой кислоты и солей микроэлементов;
- рост, развитие и мясная продуктивность полученного молодняка;
- морфологический и биохимический состав крови свиноматок на фоне применения фолиевой кислоты и солей микроэлементов;
- экономические показатели эффективности использования фолиевой кислоты и микроэлементов в рационах супоросных свиноматок.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Обоснованность научных положений, выводов, практических предложений, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается данными, полученными на достаточном объеме фактического материала, с использованием современных методов и методик исследований, степень достоверности которых доказана математической обработкой полученного материала.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Всероссийской (г. Курган, 2015), национальной (г. Троицк, 2021) и международных (г. Волгоград, 2015, г. Троицк, 2015, 2016, 2017, 2020, г. Челябинск, 2017, 2021, 2022 г. Красноярск, 2020) научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. По результатам исследований опубликовано 10 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертационной работы, в том числе 2 статьи в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 статья - в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 127 страницах компьютерной верстки и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, предложения производству, списка литературы и приложения. В

работе имеется 4 иллюстрации, 19 таблиц, 4 приложения. Список использованной литературы включает 248 наименования, в том числе 16 на иностранном языке.

2. Материал и методы исследований

Экспериментальная часть работы выполнена в период с 2014 по 2017 гг. на племенном репродукторе ООО Агрофирма «Ариант» (п. Красногорский Еткульского района Челябинской области).

Экспериментальная часть состояла из нескольких этапов (рисунок 1).

На первом этапе были сформированы четыре группы супоросных свиноматок крупной белой породы, по 10 голов в каждой, отобранных по принципу сбалансированных групп, т.е. с учетом возраста, живой массы, породы и периода супоросности.

До постановки научно-хозяйственного опыта в хозяйстве был изучен биоэлементный состав крови и воспроизводительные функции свиноматок, позволяющий получить более точное представление об обменных процессах, протекающие в их организме. Проведена серия научно-производственных опытов, главной задачей, которых явилось научно-обоснованный подбор микроэлементов и витаминов в кормлении супоросных свиноматок. Продолжительность предварительного периода составила 10 дней.

Научно-хозяйственный опыт проведен в 2 этапа (рисунок 1).

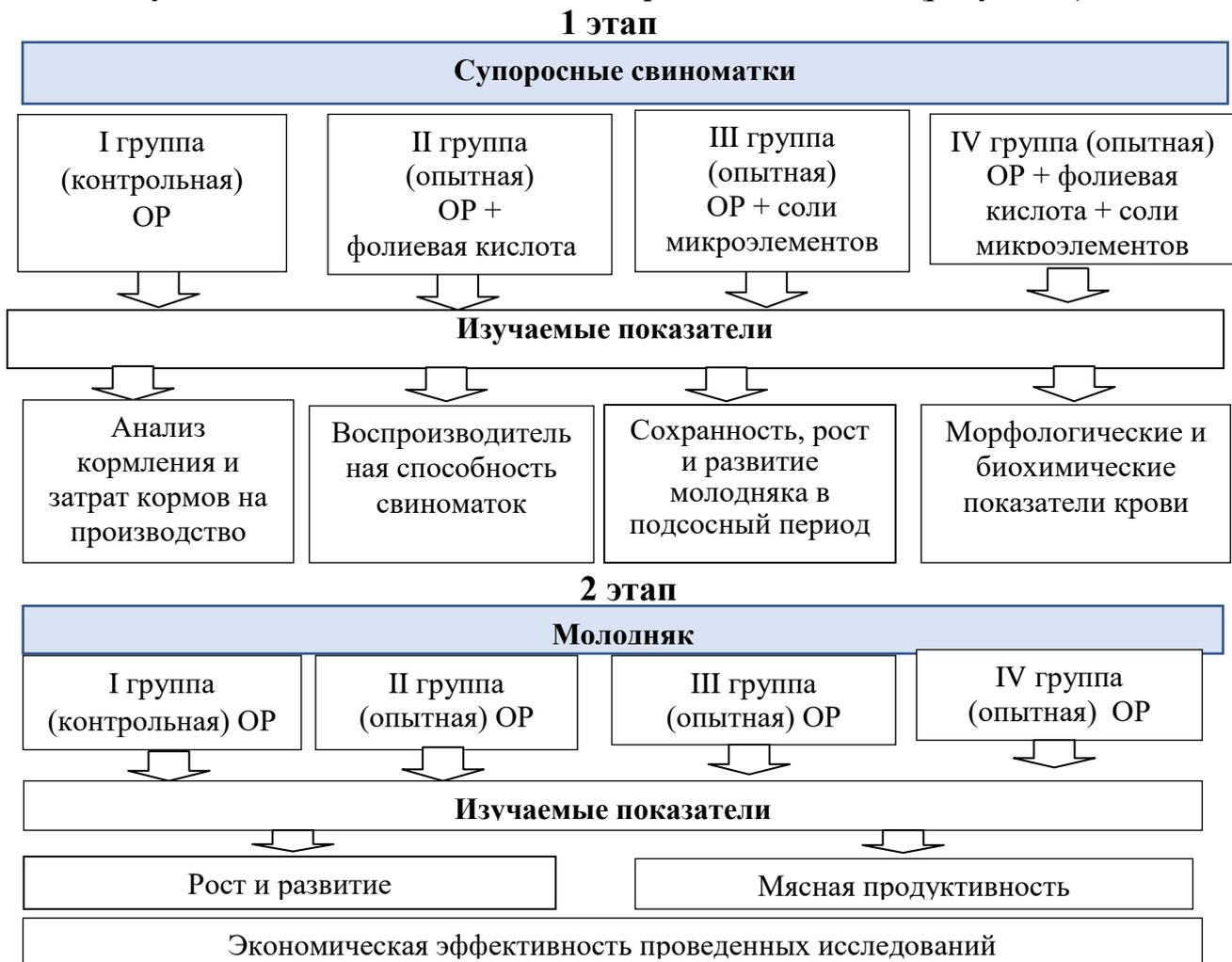


Рисунок 1 - Схема исследований

Научно-хозяйственный опыт проводили в типовом помещении свинокомплекса с размещением супоросных свиноматок в станках группового содержания по 10 голов в каждом.

На протяжении всего опыта свиноматки содержались в одном типовом помещении свинокомплекса с периодическим перемещением: сектор холостых → легко и глубоко супоросных маток → сектор опороса.

Рацион кормления животных подопытных групп был идентичным, однако свиноматки II, III и IV опытных групп в дополнение к основному рациону получали биологически активные добавки – фолиевую кислоту и соли микроэлементов с первого и до последнего дня супоросности.

Свиноматки II опытной группы в дополнение к основному рациону получали фолиевую кислоту (B₉) по 35 мг на одну голову в сутки. Животные III опытной группы дополнительно получали биогенные микроэлементы: сернокислый кобальт (CoSO₄) – 10 мг, сернокислый марганец (MnSO₄) – 50 мг, сернокислый цинк (ZnSO₄) – 50 мг, сернокислая медь (CuSO₄) – 50 мг и калий йодистый (KI) – 10 мг на 100 кг живой массы в сутки, а матки IV опытной группы дополнительно получали комплекс, состоящий из фолиевой кислоты (35 мг/гол. в сутки) и солей микроэлементов CoSO₄ – 10 мг, MnSO₄ – 50 мг, ZnSO₄ – 50 мг, CuSO₄ – 50 мг и KI – 10 мг на 100 кг живой массы на голову в сутки. Фолиевую кислоту и соли микроэлементов скармливали маткам путем равномерного перемешивания с суточной дозой комбикорма.

Для контроля нормированного кормления свиноматок контрольной и опытных групп ежедекадно проводили определение фактического потребления комбикорма и содержания в нем питательных веществ.

При оценке воспроизводительных качеств свиноматок учитывали многоплодие, молочность свиноматок, сохранность и крупноплодность полученного молодняка.

Кровь для исследований брали у свиноматок в подготовительный период и в течение опыта на 45 и 95 день супоросности.

На 2 этапе исследований из поросят опытных и контрольной групп после отъема было сформировано 4 группы в зависимости от принадлежности к той или иной группе их матерей. Кормление и содержание полученного в ходе исследований молодняка было идентичным.

В ходе исследований изучали интенсивность роста подопытного молодняка путем взвешивания в возрасте 28, 105 и 170 дней и расчетов абсолютного, среднесуточного и относительного приростов живой массы. В эти же сроки определялись промеры и рассчитывались индексы телосложения поросят.

Для определения мясных качеств свиней в сто семьдесят дней проводили контрольный убой трех голов в каждой группе.

Итогом проведения двух этапов научно-хозяйственного эксперимента послужил расчет экономической эффективности результатов исследований.

Цифровой материал обрабатывали методами математической статистики (Н.А. Плохинский, 1969; Е.К. Меркурьева, 1970). Различия считались статистически достоверными при $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$ (Н.А. Плохинский, 1969).

3. Результаты собственных исследований

3.1 Условия содержания и кормление свиноматок

Научно-хозяйственный эксперимент проводили в условиях ООО Агрофирма «Ариант» Еткульского района Челябинской области.

В период проведения эксперимента и в ходе подготовки к исследованиям свиноматки были размещены группами по 10 голов в станках в типовом свинарнике, где был обеспечен оптимальный микроклимат.

Основное освещение в помещениях свинокомплекса – это естественный свет, поступающий через окна и искусственное освещение – электрические лампы, расположенные на потолке. Помещения комплекса с хорошей приточно-вытяжной вентиляцией, относительной влажностью воздуха 70-75 % и температурой воздуха в помещении 18 °С. Для вывода навозной жижи из свинарников пол с уклоном около 5% в сторону навозовыводящего канала.

Кормление супоросных свиноматок осуществляли автоматически два раза в сутки полнорационным комбикормом марки СК-1, изготовленным по ГОСТ Р 50257-92.

Результаты предварительного исследования химического состава кормов, используемых для кормления супоросных свиноматок на предприятии, свидетельствуют о том, что они содержат недостаточное количество микроэлементов и витамина В₉ относительно нормативных значений. В связи с этим в рационы опытных групп вводили фолиевую кислоту и соли микроэлементов путем равномерного добавления суточной дозы в полнорационный комбикорм. Свиноматки II опытной группы в дополнение к основному рациону получали фолиевую кислоту (В₉) по 35 мг на одну голову в сутки. Животные III опытной группы дополнительно получали биогенные микроэлементы: сернокислый кобальт (CoSO₄) – 10 мг, сернокислый марганец (MnSO₄) – 50 мг, сернокислый цинк (ZnSO₄) – 50 мг, сернокислая медь (CuSO₄) – 50 мг и калий йодистый (KI) – 10 мг на 100 кг живой массы в сутки, а матки IV опытной группы дополнительно получали комплекс, состоящий из фолиевой кислоты (35 мг/гол. в сутки) и солей микроэлементов CoSO₄ – 10 мг, MnSO₄ – 50 мг, ZnSO₄ – 50 мг, CuSO₄ – 50 мг и KI – 10 мг на 100 кг живой массы на голову в сутки.

В первые две трети супоросности свиноматки съедали по 3 кг, в последнюю треть – по 3,5 кг полнорационного комбикорма СК-1. Животные всех групп получили одинаковое количество ЭКЕ, обменной энергии, сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, лизина, метионина, цистина, треонина, триптофана, кальция, фосфора, натрия, железа, витаминов А, Е и В₆. Животные II и IV опытных групп во все периоды супоросности с кормами получили в 4,88 раза больше фолиевой кислоты по сравнению с контрольными аналогами. Животные III и IV опытных групп в первые две трети и в последнюю треть супоросности с кормом получили относительно контрольной группы больше меди на 28 и 26%, цинка - на 5,7 и 4,5%, кобальта - в 1,46 – 1,44 раза, марганца - на 9,3 – 8,4%, йода – в 4,64 – 4,47 раза соответственно. Соотношение основных макроэлементов – кальция и фосфора, во всех рационах было одинаковое.

3.2 Морфологические и биохимические показатели крови свиноматок

Использование в кормлении свиней солей микроэлементов и фолиевой кислоты оказало положительное влияние на количество красных кровяных телец. Уровень эритроцитов в крови возрос в первые две трети супоросности по сравнению с контрольной группой на 1,07 – во II группе, на 1,73 – в III ($P \leq 0,05$) и на 1,38 ($10^{12}/л$) – в IV опытной группе ($P \leq 0,01$). Количество лейкоцитов было в пределах от 8,25 до 9,20 ($10^9/л$). Увеличение количества эритроцитов привело к подъему концентрации гемоглобина в организме маток опытных групп – на 19,33 во II опытной ($P \leq 0,05$), на 32,0 – в III опытной ($P \leq 0,001$) и на 30,0 г/л – в IV опытной группе ($P \leq 0,01$) в сравнении с контролем. В последнюю треть супоросности свиноматок наблюдалось увеличение уровня лейкоцитов с 8,76 ($10^9/л$) у маток контрольной группы до 10,13 – во II опытной, до 9,90 – в III опытной группе. Концентрация гемоглобина в крови животных опытных групп в этот период была ниже, чем у контрольных аналогов на 9,77 г/л во II опытной группе, на 1,57 г/л в III опытной группе, на 3,94 г/л в IV опытной группе.

Преимущество по содержанию общего белка крови в первые две трети супоросности имели животные опытных групп, которое составило по сравнению с контролем во II опытной группе 1,87 г/л, в III опытной группе – 5,03 ($P \leq 0,05$) и в IV опытной группе – 7,1 г/л ($P \leq 0,001$). В последнюю треть супоросности свиноматок уровень содержания общего белка был также выше контрольного значения на 6,50 г/л во II опытной группе, на 5,50 - в III опытной и на 12,86 г/л – в IV опытной группе ($P \leq 0,05$).

Использование в рационе супоросных свиноматок фолиевой кислоты и микроэлементов во II и III опытных группах отдельно, а в IV опытной группе в комплексе, позволило увеличить в последнюю треть супоросного периода содержание в крови α -глобулинов – на 3,11-6,00 %, в III и IV опытных группах увеличить содержание меди в 1,5 - 1,8 раза, кобальта – 1,7 - 2,3 раза, цинка – в 1,7 - 1,9 раза, марганца – в 1,75 – 2 раза.

3.3 Воспроизводительные функции свиноматок

Установлено, что в контрольной группе, в расчете на одну свиноматку, было получено 11,0 поросят, тогда как во II опытной на 1 поросенка больше, в III опытной – на 1,5 головы больше, а в IV опытной больше – на 2,2 поросенка. Общее количество живых поросят составило в контрольной группе 8,8 голов в расчете на одну матку, во II опытной этот же показатель составил – 10,4 поросят, что больше на 1,6 голов, в III опытной – 11,0, что больше на 2,2 поросенка и в IV опытной – 12,3 голов, разница с контролем составила 3,5 голов или 39,8% ($P \leq 0,05$).

Крупноплодность поросят в гнезде при рождении увеличилась по сравнению с контрольной (1,32 кг) на 0,07 кг во II опытной группе (табл. 1), на 0,06 – III опытной и на 0,11 кг в IV опытной группе.

Молочность свиноматки в контрольной группе составила 45,09 кг, в опытных группах этот показатель увеличился во II опытной – на 7,87 кг, в III опытной – на 8,13 и в IV опытной группе – на 25,51 кг ($P \leq 0,001$).

Таблица 1 – Воспроизводительные качества свиноматок (n = 10, X±Sx)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Многоплодие, гол.:				
- всего	11,00±1,07	12,00±1,14	12,50±1,03	13,20±1,09
- в том числе живых	8,80±1,03	10,40±1,11	11,00±1,08	12,30±1,1*
Крупноплодность, кг	1,32±0,09	1,39±0,25	1,38±0,14	1,43±0,24
Молочность, кг	45,09±6,98	52,96±3,20	53,22±4,89	70,60±2,14***
Живая масса 1 поросенка, кг:				
- в 28 дней	9,13±0,15	9,69±0,40	9,52±0,47	10,01±0,29*
Прирост живой массы, кг	7,82±1,13	8,30±0,59	8,14±0,32	8,58±0,07

Живая масса поросят контрольной группы в 28-дневном возрасте составила 9,13 кг, что меньше, чем во II опытной – на 6,1%, чем III опытной – на 4,3 % и чем в IV опытной группе – на 9,6% ($P \leq 0,05$). Прирост живой массы поросят в подсосный период составил в контрольной группе – 7,82 кг, а в опытных группах данный показатель был выше на 6,1; 4,1; и 9,7% соответственно.

В таблице 2 представлена динамика живой массы гнезда поросят.

Таблица 2 – Динамика живой массы гнезда поросят (n = 10, X ± Sx)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса гнезда, кг:				
- при рождении	14,19±1,85	16,68±1,12	17,13±1,11	19,58±1,30*
- при отъеме	74,32±1,30	87,30±1,07***	88,10±0,59***	113,72±0,36***
Прирост живой массы гнезда, кг	60,13±9,19	70,62±4,84	70,97±5,63	94,14±3,48**
Среднесуточный прирост, г	2127,50±110,5	2522,14±120,7*	2534,64±112,3*	3362,14±250,1***
в % к I группе	100	118,54	119,13	158,03

Масса гнезда поросят при рождении в контрольной группе она составила 14,19 кг (табл. 2), а во II опытной она была выше на 2,49 кг, то в III опытной – на 2,94 и в IV опытной – на 5,39 кг или 37,9% ($P \leq 0,05$).

При контрольном взвешивании в 28 дней живая масса гнезда в контрольной группе составила 74,32 кг, а в опытных группах наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя при $P \leq 0,001$: во II опытной - на 12,98 кг (17,5%), в III опытной – на 13,78 кг (18,5%) и в IV опытной – на 39,40 кг (в 1,5 раза).

Прирост живой массы гнезда составил в I группе – 60,13 кг, во II группе – 70,62 кг, в III – 70,97 и IV – 94,14 кг ($P \leq 0,01$), что превышало контрольное значение в 1,6 раза.

Среднесуточный прирост живой массы, в подсосный период, в контрольной группе составил 2127,5 г, во II опытной этот же показатель был выше на 394,64 г, или 18,5% при $P \leq 0,05$, в III опытной – на 407,14 г или 19,1% при $P \leq 0,05$ и в IV опытной – на 1234,64 г или в 1,6 раза при $P \leq 0,001$. Соответственно поросята опытных групп превосходили животных контрольной группы по величине среднесуточного прироста на 18,54%; 19,13%; 58,03%.

При рождении самую высокую живую массу имели поросята, полученные от свиноматок IV опытной группы - 1,43 кг, а самую низкую молодняк контрольной группы - 1,32 кг, разница составила 8,33%. В возрасте 21 суток достоверно наибольшую живую массу имел молодняк IV опытной группы – 7,50 кг, на втором месте по данному показателю поросята II опытной группы – 7,26 кг, затем поросята III группы – 7,14 кг, а самую низкую живую массу имели аналоги из контрольной группы - 6,84 кг. Разница величины данного показателя в опытных группах с контрольным значением составила 6,1; 4,4 и 9,6% ($P \leq 0,05$) соответственно.

В возрасте 28 суток наименьшая живая масса была также у поросят контрольной группы 9,13 кг, а наибольшая у аналогов из IV опытной группы 10,01 кг, разница составила 9,6%.

Таблица 3 – Сохранность поросят ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Количество поросят в группе, гол.:				
- при рождении	110,00±1,32	120,00±1,14***	125,00±0,86***	132,00±0,63***
- при отъеме	81,00±0,94	91,00±0,60***	92,00±0,36***	114,00±0,37***
Сохранность, %	73,64	75,83	83,64	86,36
Сохранность к I группе, %	100	102,19	110,00	112,72

На момент опороса было получено в контрольной группе 110 поросят (табл. 3), во II опытной – 120,0, а в III опытной 125,0 и в IV опытной – 132,0 поросят. Различия контрольной и опытных групп по данному показателю были высоко достоверны ($P \leq 0,001$) и составили 9; 13,6 и 20% соответственно. При отъеме этот показатель в контрольной группе был на уровне 81 головы, во II опытной – 91, в III опытной – 92 и в IV опытной группе – 114 голов. Разница при $P \leq 0,001$ составила 12,3; 13,6 и 40% соответственно. Это в свою очередь обеспечило сохранность поголовья на уровне – 73,64% в контрольной группе, 75,83% во II опытной, 83,64% – в III опытной и 86,36 % – в IV опытной группах.

3.4 Рост и развитие полученного молодняка

При отъеме средняя живая масса поросят контрольной группы составила 9,13 кг, что меньше, чем в опытных группах соответственно на 6,1; 4,3 и 9,6%. В следующем возрастном периоде (105 дн.) достоверно самая высокая живая масса была у поросят IV опытной группы 39,43 кг, что было выше контрольного значения на 5,9% ($P \leq 0,01$), несколько ниже во II опытной – 39,22 кг при разнице с контролем 3,9% ($P \leq 0,01$) и в III опытной группе – 38,67 кг при разнице с контролем 3,8% ($P \leq 0,05$). К концу откорма живая масса поросят контрольной группы составила 103,27 кг, что меньше, чем в опытных соответственно на 1,0; 1,3 и 2,3%.

Минимальное время достижения молодняком живой массы 100 кг было в IV опытной группе – 161,27 дня, а максимальное в контрольной - 164,8 дня, разница составила 3,53 дня (2,2 %).

В возрастной период с 28 по 105 день абсолютный прирост живой массы поросят контрольной группы составил 28,1 кг, тогда как в опытных группах данный показатель был выше соответственно на 5,1; 3,7 и 4,7%.

В возрастной период с 105 по 170 день максимальный абсолютный прирост живой массы был отмечен у поросят IV опытной группы 66,23 кг, разница с аналогами из контрольной группы составила 0,3 %. Во II и III опытных группах абсолютный прирост живой массы молодняка был незначительно ниже, чем в контрольной группе.

В целом за период дорастивания и откорма (28-170 дн.) абсолютный прирост живой массы молодняка контрольной группы составил 94,13 кг, что меньше, чем в опытных на 0,5; 1,0 и 1,6 %.

В возрастной период с 28 по 105 день самый высокий среднесуточный прирост живой массы был у молодняка II группы 383,46 г, а самый низкий в контрольной – 364,94 г, разница составила 5,1%. В период с 105 по 170 день самый высокий среднесуточный прирост живой массы был отмечен в IV опытной группе 1018,97 г, разница с контролем составила 0,3%. В целом за весь период (28-170 дн.) наибольший среднесуточный прирост живой массы был у молодняка IV опытной группы (673,62 г), а наименьший в контрольной (662,91 г), разница составила 1,6%.

В возрастной период с 28 по 105 день наибольший относительный прирост живой массы был в I (контрольной) группе 121,47%, а наименьший в IV опытной – 119,27%, разница составила 2,2 пункта. В период с 105 по 170 день также наибольший относительный прирост живой массы был у молодняка контрольной группы 93,91%, а наименьший во II группе 90,59%, разница составила 3,3 пункта.

В целом за период дорастивания и откорма относительный прирост живой массы поросят составил соответственно по группам 167,4; 166,17; 166,63; 165,33%.

Таким образом, применение в кормлении свиноматок фолиевой кислоты и солей микроэлементов, также оказало положительное влияние на живую массу, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы полученного молодняка. Причем лучшие результаты были получены в группе, где свиноматки получали фолиевую кислоту и соли микроэлементов совместно.

3.5 Мясная продуктивность полученного молодняка

Результаты контрольного убоя молодняка, полученного входе научно-хозяйственного опыта, представлены в таблице 4.

Самая высокая предубойная живая масса свиней была в IV опытной группе 103,67 кг (табл. 4), а самая низкая в контрольной – 100,33 кг, разница составила 3,22 %. При этом убойная масса в IV опытной группе (67,7 кг) была достоверно выше, чем в контрольной (63,7 кг), разница составила 5,9% при $P \leq 0,05$. Как следствие, выше был убойный выход у животных опытных групп от 64,1 до 65,33 % против 63,53 % в контрольной группе. При этом самая высокая масса парной туши была также отмечена в IV опытной группе (62,9 кг), а самая низкая в контрольной (61,13 кг), разница составила 1,77 кг или 2,9 %.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя свиней (n = 3, X ± Sx)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	100,33±2,60	101,00±2,08	101,67±2,33	103,67±1,20
Убойная масса, кг	63,70±0,55	65,37±0,83	65,17±1,52	67,70±1,18*
Убойный выход, %	63,53±1,24	64,73±0,70	64,10±0,95	65,33±1,04
Масса парной туши, кг	61,13±0,58	62,53±0,79	61,57±0,70	62,90±0,98
Масса внутреннего жира, кг	2,57±0,23	2,20±0,15	2,53±0,33	2,43±0,30
Выход туши, %	61,00±1,36	62,00±2,00*	60,50±1,48	60,70±1,42
Длина туши, см	93,00±1,15	94,67±0,88	94,33±1,45	95,33±0,88
Масса задней трети полутуши, кг	9,33±0,50	9,63±0,45	9,60±0,76	9,60±0,32
Толщина шпика, мм	29,00±0,58	28,67±0,67	29,33±1,20	29,00±1,00
Площадь мышечного глазка, см ²	29,77±0,32	29,93±0,28	30,47±0,89	30,50±0,44

По содержанию внутреннего жира в туше существенной разницы между животными опытных и контрольной групп не наблюдалось. У животных опытных групп отмечена несколько большая длина туши от 94,33 до 95,33 см, против 93,0 см в контрольной группе. Кроме того, у животных опытных групп несколько выше была масса задней трети полутуши и площадь мышечного глазка.

Достоверная разница установлена по выходу туши между животными контрольной и II опытной групп, которая составила 1,6 процентных пункта при $P \leq 0,05$.

Самая высокая масса охлажденной туши была в IV опытной группе (61,5 кг), а самая низкая в контрольной (60,13 кг), разница составила 2,3%. Достоверно самая высокая масса мяса была в IV опытной группе (35,23 кг), чуть ниже во II опытной (34,6 кг), а самая низкая в контрольной (33,87 кг), разница составила соответственно 4,0% при $P \leq 0,05$ и 2,2%. Как следствие выход мяса в опытных группах составил от 57,0 до 57,33% против 56,33% в контрольной группе. По выходу сала и костей к массе охлажденной туши существенной разницы между животными опытных групп отмечено не было.

Индекс мясности наибольшим был в III опытной группе (5,12), а наименьшим в контрольной (4,70), разница составила 8,9%. Индекс постности лучшим был в IV опытной группе (1,87), а худшим в контрольной (1,78), разница составила 5,1%.

Выход мяса на 100 кг предубойной живой массы лучшим был во II опытной группе (34,26), чуть ниже в IV опытной (33,98), а самый низкий – в контрольной (33,76), разница с контролем составила соответственно 1,5 и 0,7%.

3.7 Экономическая оценка результатов исследований

За период опыта (в расчете на 1 свиноматку) было скормлено 538,0 кг комбикорма во всех группах. С кормом животные потребили 439,2 ЭКЕ и 50,4 кг сырого протеина. К моменту отъема количество живых поросят в контрольной группе составило 8,1 головы, во II опытной – 9,1, в III – 9,2 и в IV опытной группе – 11,4 голов. Различия в продуктивности свиноматок отразились на затратах корма на единицу произведенной продукции. Так, если в контрольной группе было затрачено на 1 кг прироста живой массы (в расчете на приплод 1 свиноматки) – 6,94 ЭКЕ и 7,98 кг сырого протеина, то во II

опытной группе они снизились на – 5,81 и 16,29%, в III опытной – на 5,86 и 15,57% и IV опытной – на 4,49 и 35,31% соответственно. В результате применения кормовых добавок в рационе супоросных маток подопытных групп, произошло удорожание рациона свиноматок II группы – на 262,20 руб., III – на 21,74 и IV – на 283,94 руб. В расчете на приплод одной свиноматки, было получено прироста живой массы на каждую 100 ЭКЕ в контрольной группе 14,40, во II опытной больше – на 19,37 %, в III опытной – на 18,35 % и в IV опытной – на 54,68 %. В расчете на каждую 1000 руб. скормленного корма было получено прироста живой массы в контрольной группе – 10,57, во II опытной – 12,62, в III опытной – 12,51 и в IV опытной – 16,35 кг. При цене реализации 505 рублей за 1 кг живой массы стоимость дополнительно произведенной продукции (поросят) во II опытной группе составила 6196,35 рублей, в III опытной – 5873,15 и в IV опытной – 17447,75 рублей, что в сравнении с контрольной группой соответственно выше на 19,40 %, 18,38 % и 54,61 %.

Себестоимость выращивания 1 поросенка до отъема в контрольной группе составила 3900 руб., а в опытных группах данный показатель оказался выше в связи с использованием в кормлении свиноматок биологически активных добавок. Так во II опытной затраты увеличились на 262,2 руб., в III опытной – на 21,74 руб., в VI опытной – на 283,94 руб.

Прибыль от реализации поросят, в расчете на 1 голову в контрольной группе составила 710,65 руб., что меньше, чем в опытных соответственно на 20,6; 175,21 и 862,41 руб. Как следствие самый высокий уровень рентабельности был отмечен в VI опытной группе – 37,6 %, что больше, чем в контрольной группе на 19,4 пункта.

Следовательно, экономически оправдано использование в сбалансированном по детализированной системе нормированного кормления рационе БАД на основе фолиевой кислоты и солей микроэлементов, что значительно сокращает затраты корма на единицу произведенной продукции и повышает оплату корма продукцией, как в натуральном, так и в стоимостном выражении.

Заключение

Выводы

1. Анализ рациона свиноматок показал, что животные получали питательные вещества в необходимом количестве, установлен дисбаланс минеральных компонентов, нарушено соотношение микроэлементов относительно нормативных значений. Использование в рационах супоросных свиноматок фолиевой кислоты и солей микроэлементов позволило снизить затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы поросят, в расчете на приплод 1 свиноматки – на 15,75–35,31 %, увеличить прирост живой массы поросят в подсосный период, в расчете на каждые 100 ЭКЕ корма – на 18,4-54,65 % в сравнении с аналогами из контрольной группы.

2. Применение фолиевой кислоты, микроэлементов во II и III опытных группах отдельно, а в IV опытной группе в комплексе позволило повысить многоплодие маток на 1,0 (9,1%); 1,5 (13,6 %) и 2,2 (20,0 %) головы, количество живых поросят в гнезде – на 1,6 (18,2 %); 2,2 (25,0 %) и 3,5 (39,8 %) голов, крупноплодность – на 0,07 (5,3 %); 0,06 (4,5 %) и 0,11 (8,3 %) кг, массу гнезда при рождении – на 2,49 (17,5 %); 2,94 (20,7 %) и 5,39 (38,0 %) кг, массу гнезда при отъеме – на 10,5 (17,4 %); 10,8 (18,0 %) и 34,0 (56,6%) кг, сохранность поросят – на 2,19; 10,0 и 12,72 % в сравнении с контрольными животными соответственно.

3. Использование в рационе супоросных свиноматок фолиевой кислоты и микроэлементов во II и III опытных группах отдельно, а в IV опытной группе в комплексе, позволило увеличить в последнюю треть супоросного периода содержание в крови эритроцитов на 1,07; 1,73 и $1,38 \cdot 10^{12}/л$, общего белка – на 6,5 – 12,86 г/л, α -глобулинов – на 3,11-6,00 %, в III и IV опытных группах увеличить содержание меди в 1,5 - 1,8 раза, кобальта – 1,7 - 2,3 раза, цинка – в 1,7 - 1,9 раза, марганца – в 1,75 – 2 раза.

4. Введение в рацион супоросных свиноматок фолиевой кислоты и микроэлементов во II и III опытных группах отдельно, а в IV опытной группе в комплексе позволило повысить живую массу поросят при отъеме на 0,56 (6,1 %); 0,39 (4,3 %) и 0,88 (9,6 %) кг, среднесуточный прирост живой массы – на 17,0 (6,1 %); 12,0 (4,3 %) и 27,0 (9,7 %) г, абсолютный прирост – на 0,48 (6,1 %); 0,32 (4,1 %) и 0,76 (9,7 %) кг в сравнении с контролем соответственно. Во II, III и IV опытных группах установлено увеличение абсолютного прироста живой массы животных в период доращивания и откорма на 0,51 (0,5 %); 0,95 (1,0 %) и 1,52 (1,6 %) кг, увеличение показателей линейного роста по индексам сбитости, массивности, растянутости и грудному, снижение возраста достижения животными живой массы 100 кг на 1,4 (0,9 %); 1,9 (1,1 %) и 3,5 (2,1 %), дней, увеличение убойной массы на 1,67 (2,6 %); 1,5 (2,3 %) и 4,0 (6,3 %) кг, увеличения массы мяса на 0,73 (2,2 %); 0,56 (1,6 %) и 1,36 (4,0 %) кг в сравнении с животными контрольной группы соответственно.

5. Наибольший экономический эффект от использования фолиевой кислоты и микроэлементов достигнут в IV опытной группе. Прибыль от реализации поросят, в расчете на 1 голову превысила контрольное значение на 862,41 руб., а уровень рентабельности был выше, чем в контрольной группе на 19,4 %.

Предложение производству

С целью увеличения многоплодия, массы гнезда при рождении и отъеме, сохранности поросят, увеличения мясной продуктивности полученного приплода рекомендуем вносить в рацион супоросных свиноматок соли микроэлементов (CoSO_4 – 10 мг, MnSO_4 – 50 мг, ZnSO_4 – 50 мг, CuSO_4 – 50 мг и KI – 10 мг на 100 кг массы тела в сутки) и фолиевую кислоту (35 мг/гол. в сутки) в комплексе в течение всего периода супоросности.

Перспективы дальнейшей разработки темы

В перспективе планируются дальнейшие исследования по изучению влияния комплексного применения фолиевой кислоты и микроэлементов на организм свиней, а также качество получаемой продукции. Дальнейшая работа позволит улучшить иммунобиологический статус и увеличить продолжительность продуктивного долголетия свиноматок. Исследования по использованию фолиевой кислоты и солей микроэлементов будут также проведены на других производственных группах свиней для выявления наиболее эффективной комбинации биологически активных соединений и повышения качественных показателей, безопасности, питательной и биологической ценности продукции свиноводства.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, установленных Минобрнауки РФ

1. Титова, Н.В. Микроэлементы и фолиевая кислота в кормлении супоросных свиноматок / Н.В. Титова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, № 6 (143), 2017. – С. 37 – 42.
2. Титова, Н.В. Экономическое обоснование применения микроэлементов и фолиевой кислоты в рационах супоросных свиноматок / Н.В. Титова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, № 5 (154), 2018. – С. 65 – 70.

Публикации в рецензируемых научных изданиях Web of Science

3. Titova, N.V. Advantages of feeding pregnant sows with biologically active substances based on folic acid and trace elements / A.A. Belookov, O.V. Belookova, S.A. Vakhmyanina and R.A. Maksimova // Top conference series: earth and environmental science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021.- 52082 с.

Публикации в других изданиях

4. Герман, Н.В. Влияние солей микроэлементов и фолиевой кислоты на организм супоросных свиноматок и качество потомства / Н.В. Герман, Н.В. Титова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с/х наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – С. 38-41.
5. Титова, Н.В. Влияние минерально-витаминной добавки на биохимические показатели крови супоросных свиноматок / Н.В. Титова // Материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2015. – С. 192-193.
6. Титова, Н.В. Воспроизводительные функции свиноматок при добавке в рацион минерально-витаминной добавки / Н.В. Титова // Материалы международной научно – практической конференции молодых ученых и специалистов «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки» – Троицк: ЮУрГАУ, 2015. – С. 281 – 284.
7. Титова, Н.В. Минеральные кормовые добавки в рационах супоросных свиноматок / Н.В. Титова // Материалы международной научно – практической конференции Биотехнологии - агропромышленному комплексу России - Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2017. – С. 217-223.
8. Титова, Н.В. Фолиевая кислота и ее роль в организме супоросных свиноматок / Н.В. Титова, А.А. Белооков // Ветеринарные, биологические и сельскохозяйственные науки – агропромышленному комплексу России [Текст]: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Института агроэкологии, Института ветеринарной медицины (Миасское, Троицк, 2020) / под ред. проректора по научной и инновационной работе, канд. экон. наук, доцента Н. С.

Низамутдиновой. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно- Уральский ГАУ, 2020. – 206 с. – С. 187 – 196.

9. Титова, Н.В. Экономическая эффективность применения фолиевой кислоты в период супоросности свиноматок / Н.В. Титова, А.А. Белооков // Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук [Текст]: матер. Национальной (Всероссийской) науч. конф. Института ветеринарной медицины (Троицк, 2021) / под ред. проректора по научной и инновационной работе, канд. экон. наук, доцента Н. С. Низамутдиновой. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – С. 165 – 171.

10. Титова, Н.В. Применение биологически активных веществ на основе фолиевой кислоты и комплекса солей микроэлементов в кормах супоросных свиноматок / Н.В. Титова // Сборник: ЕВРАЗИЯ-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации. Т. V. Современные социально-экономические проблемы и пути их решения: материалы Международного научного культурно-образовательного форума. Челябинск. – 2022. – С. 399-402.

ТИТОВА НАТАЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ПРОДУКТИВНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать _____ 2022 г.
Формат 60x84 1/16. Усл. печ.л. 1,0 Заказ № ____
Тираж 100 экз.
Редакционно-издательский центр Ижевская ГСХА.
429069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
Тел. 8(3412) 59-88-11, email: info@izhgsha.ru