

Псхациева Земфира Владимировна

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
СОРБЕНТОВ И ПРОБИОТИКА В КОРМЛЕНИИ
МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Владикавказ – 2022

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

Научный консультант: Каиров Валерий Рамазанович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты:

Чабаев Магомед Газиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Овчинников Александр Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры кормления, гигиены животных и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции- ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Петенко Александр Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени А.Т. Трубилина»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва»

Защита диссертации состоится «__» октября 2022 года в 9 часов на заседании диссертационного совета Д 220.023.02 при ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» по адресу: 362040, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37. Тел./факс: (8672) 53-03-01; E-mail: ggau-dis-zoo@mail.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» и на официальном сайте: www.gorskigau.com

Текст объявления о защите диссертации и автореферат диссертации отправлены для размещения на сайте Высшей аттестационной комиссии при Минобнауки России по адресу: vak3.ed.gov.ru 11 июля 2022 г.

Автореферат разослан «__» _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, профессор

Каиров Валерий Рамазанович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Основным фактором эффективности производства животноводческой продукции является биологически полноценное кормление животных. Продукты переработки животноводческой продукции обеспечивают население всеми необходимыми веществами.

В России птицеводство занимает 5-е место в мире по производству мяса и 17-е место – по экспорту (С. Лахтюхов, 2020). Продовольственная безопасность в России должна держаться на уровне 85% по мясу и мясопродуктам и 90% - по молоку и молочным продуктам Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг. разработана программа «Развитие птицеводства в Российской Федерации на 2013-2020 гг.». Чтобы выполнить задачи, поставленные Министерством сельского хозяйства, необходимо с минимальными затратами повысить производство мяса птицы (А.Т. Мысик, 2017).

«Сегодня Россия среди 15-ти государств, которые лидируют по выпуску свинины, хотя международные экспортеры не дают прогноз нашей стране стать равной среди ведущих мировых экспортеров. Компания OD Consulting полагает, что Россия сможет к 2026 г. осуществлять поставки мяса только в пределах 5 тыс. т., НСС при этом видит перспективы пятого места и объемы экспорта до 300000 т» (Е. Николаева, 2019). К 2020 году поголовье свиней составило 25,2 млн. голов» (<https://www.apk-inform.com/ru/news/1507785>).

«По итогам 2018 г. Россия вошла в топ-10 мировых экспортеров свинины. Войти в топ-5 в ближайшие десять лет - главная стратегическая задача для нашей страны и реальная возможность для отрасли нарастить объемы производства продукции» (Ю. Ковалёв, 2020)

Птицеводство – одно из ведущих направлений агропромышленного комплекса, которое способно удовлетворить нужды человека в легко усваиваемом, диетическом продукте. По исследованиям ФАО ООН производство мяса птицы к 2025 году возрастет – на 3,1%, свинины – на 2,6%, говядины – на 1,3% (В.И. Фисинин, 2014). «К 2024 г. производство мяса птицы в России достигнет 5,5 млн. т, а объем экспорта продукции птицеводства превысит 630 тыс. т. Это станет возможным благодаря вводу в эксплуатацию производственных мощностей, а также за счет улучшения показателей продуктивности бройлеров» (В.И. Фисинин, 2019).

Полноценные корма сельскохозяйственных животных и птицы включают в себя не только органические, но и минеральные вещества, участвующие в процессах жизнедеятельности. Необходимость ввода в их корма сорбентов обусловлена экологическим состоянием почв и кормов РСО – Алания. В основном почва и растения и, как следствие, вся продукция животноводства и птицеводства, загрязняется такими тяжелыми металлами как кадмий, свинец, цинк. Содержание солей тяжелых металлов в питьевой воде на животноводческих фермах республики превышает ПДК (предельно допустимая концентрация) в несколько раз. По данным В.Р. Каирова (2007) содержание в

воде цинка – в 3-6 раз, меди – в 5 раз, кадмия – в 2-5 раз, свинца – в 3-5 раз превышает допустимую норму.

К природным минеральным добавкам можно отнести бентонит, глауконит, цеолит, ирлит, выполняющих в организме каталитическую функцию, не имея питательной ценности для пищеварения (В.Н. Николаев, 1990; Н.И. Петункин, 1990). Подключение бентонитовой глины к основному рациону сельскохозяйственных животных и птицы благоприятно действует на физиологическое состояние, мясную производительность, рентабельность производства (Х.Б. Дзанагов, 1970; И.Д. Тменов, 1973, 1978; Б.А. Дзагуров, 2011). К тому же появились препараты сорбентов нового поколения синтетического происхождения, которые отличаются высокими детоксикационными свойствами, обеспечивая экологическую безопасность производимого мяса свиней и птицы (В.Р. Каиров и др., 2018; З.В. Цой, 2022).

Наряду с минеральными веществами в организме животных и птицы должны присутствовать биологически активные вещества, в частности, пробиотики, которые могут выступать в качестве барьера для проникновения чужеродных микроорганизмов, которые негативно влияют на состояние организма (М.В. Roberfroid, 2000). Пробиотики должны поступать в организм постоянно для приживания в больших количествах в желудочно-кишечном тракте желательных микроорганизмов, усиливающих процессы ферментации питательных веществ рациона и увеличивая мясную продуктивность животных и птицы (В.В. Филиппов, 1993 и др.). Терапевтический эффект пробиотиков порождается бактериями *B. Subtilis*, стимулирующими работу нормальной микрофлоры кишечника (И.В. Ткачева, Н.Н. Тищенко, 2010).

Степень разработанности темы. Сорбенты природного происхождения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы изначально использовались как источник микро- и макроэлементов (В.И. Фисинин, 1985; А.М. Шадрин, 1998). Впоследствии было доказано действие природных минеральных добавок в качестве адсорбентов тяжелых металлов и других токсинов, что, в свою очередь, способствовало повышению числа поголовья, вследствие повышения живой массы, сохранности животных и птицы (В.Е. Улитко и др., 2007; В.О. Ежков, 2007; Г.А. Зеленова, 2012). Наряду с сорбентами природного происхождения используются и синтетические сорбенты, позволяющие также повысить хозяйственно-полезные признаки сельскохозяйственных животных и птицы (К.С. Голохваст, 2006; S. Ivkovic, 2005; Н. Буянкин, 2011). На сегодняшний день актуальным стало совместное применение пробиотиков и сорбентов, дающие положительные результаты (Г. Романов, 2006; А.С. Фирсов, 2008; С. Суханова и С. Кожевников, 2010).

Вышеизложенное дает полное основание для проведения данных исследований, результатом которых является повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы.

Исходя из вышесказанного, актуальной задачей является получение высококачественных продуктов животноводства и птицеводства путем

повышения хозяйственно-полезных показателей при включении в рационы пробиотиков и сорбентов, как в отдельности, так и комплексно.

Цель и задачи исследований. Целью проведенных исследований является теоретическое и практическое обоснование использования сорбентов различного происхождения и их совместного применения с пробиотическим препаратом на основе спорообразующих бактерий (*Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*) в кормлении цыплят-бройлеров и молодняка свиней.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Установить эффективность скармливания бентонитовой глины в свободном доступе и разработать дозировку ее внесения в рационы для цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей;

2. Определить из трех марок сорбента «Ковелос» (синтетический кремнийсодержащий сорбент) наиболее эффективную марку и выявить его оптимальную дозировку для скармливания в составе рационов для цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей;

3. Изучить эффективность совместного скармливания спорообразующего пробиотика «Споротермин» с бентонитовой глиной, сорбентом «Ковелос-Сорб» и активной угольной кормовой добавкой (АУКД) для повышения скорости роста, сохранности цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме, а также на конверсию корма;

4. Проанализировать изменения переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, а также микрофлоры свиней на откорме при введении в основные рационы сорбентов различного происхождения и пробиотика;

5. Дать характеристику биохимического и морфологического состава крови подопытных животных и птицы под влиянием условий кормления;

6. Изучить убойные и мясные качества, гистологическое строение печени подопытных молодняка свиней и птицы;

7. Выяснить влияние сорбентов и пробиотика на химический состав мяса, содержание тяжелых металлов в мышечной ткани цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме;

8. Рассчитать экономический эффект применения сорбентов различного происхождения и пробиотика в рационах цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в Северо-Кавказском Федеральном округе (на примере техногенной зоны РСО-Алания с повышенным фоном тяжелых металлов в кормах) для повышения хозяйственно-полезных признаков цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме теоретически обоснована и экспериментально доказана целесообразность совместного применения сорбентов природного (бентонитовая глина) и синтетического (препараты нового поколения «Ковелос-Сорб» и АУКД (активная угольная кормовая добавка)) происхождения и пробиотической спорообразующей кормовой добавки «Споротермин», а также проведен сравнительный анализ эффективности совместного применения природного и синтетических сорбентов с пробиотиком «Споротермин».

Обобщены и теоретически обоснованы результаты обменных опытов по повышению уровня переваримости и усвоения питательных веществ рационов за счет приживления полезных микроорганизмов при скармливании пробиотика молодняку мясной птицы и свиней совместно с препаратами сорбентами.

Получены новые данные по изменению в желательном направлении морфологического и биохимического состава крови и гистологической картины строения печени цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме при введении в состав рационов препаратов сорбентов и пробиотика.

За счет эффективной элиминации тяжелых металлов из организма молодняка мясной птицы и свиней обоснованы технологические приемы кормления с рациональным применением сорбентов и пробиотика, позволяющие повысить мясную продуктивность, пищевые и санитарно-гигиенические свойства мяса бройлеров и свинины.

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций птицеводческим и свиноводческим предприятиям Северного Кавказа для повышения мясных качеств, потребительских свойств и экологической безопасности мяса, увеличения рентабельности выращивания цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме путем введения в состав их рационов природного сорбента бентонитовой глины, синтетического сорбента на основе кремнезема «Ковелос-Сорб» и активной угольной кормовой добавки (АУКД) совместно с пробиотической кормовой добавкой «Споротермин» в следующих комбинациях и дозах:

- цыплятам-бройлерам скармливать бентонитовую глину с 0 до 28 дней – 0,4 г/гол., с 29 по 42 день – 1,1 г/гол. в сутки;

- поросятам-отъемышам скармливать бентонитовую глину в количестве 3,0 % от массы потребляемого корма;

- скармливать цыплятам-бройлерам совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1% по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т;

- скармливать поросятам-отъемышам совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т;

- скармливать молодняку свиней на откорме совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1 % по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т;

На основе экспериментального материала получены патенты на изобретение: «Способ откорма молодняка свиней» Патент RUS № 2675526 от 19.12.2018 г. и «Способ применения активной угольной кормовой добавки» Патент RUS № 2676894 от 11.01.2019 г.

Результаты исследований используются в учебном процессе (специальность 36.03.02 – «Зоотехния») и ветеринарной медицины (специальность 36.05.01 – «Ветеринария») ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» (РСО-Алания, г. Владикавказ) и

ФБГОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» (Республика Адыгея, г. Майкоп).

Теоретически и практически дополнены положения совершенствования продуктивных показателей современных кроссов мясной птицы и молодняка свиней за счет совместного использования в их рационах сорбентов с пробиотической кормовой добавкой.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований внедрены в производстве мяса птицы на птицефабрике «Владикавказская» РСО-Алании и АО птицефабрика «Михайловская».

Основные научные положения диссертации, выносимые на защиту:

- скорость роста и затраты кормов цыплятами-бройлерами, поросятами-отъемышами и молодняком свиней на откорме при введении в рацион изучаемых кормовых добавок;

- изменение биохимических и морфологических показателей крови цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме;

- особенности переваримости и использования питательных веществ корма цыплятами-бройлерами, поросятами-отъемышами и молодняком свиней на откорме;

- влияние испытуемых образцов сорбентов различного происхождения и их комплекса с пробиотиком на убойные и мясные показатели цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме;

- обоснование действия сорбентов и пробиотика на микрофлору кишечника подопытных цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме;

- изменение количественного состава тяжелых металлов в мышцах подопытных бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме;

- оценка влияния сорбентов и пробиотика на структурную характеристику печени подопытного молодняка;

- экономическая эффективность использования разработанных схем скармливания сорбентов и пробиотика в кормлении подопытных цыплят-бройлеров, поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме;

Материалы диссертации доложены и обсуждены на научно-практических конференциях: VI Международной научно-практической конференции «Новое слово в науке и практике» (Новосибирск, 2013); IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки в 21 веке» (Махачкала, 2014); XLI заочной научной конференции International Research Journal (Екатеринбург, 2014); VIII научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» (Краснодар, 2015); Международной научно-практической конференции «Современная наука: Теоретический и практический взгляд» (Уфа, 2015); XXV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы в современной науке и пути их решения» (Москва, 2016); Международной научно-практической заочной конференции «Инновационные направления в науке, технике, образовании» (Смоленск, 2016); XXXIV

Международной научно-практической заочной конференции «Наука вчера, сегодня, завтра» (Новосибирск, 2016); Всероссийской научно-практической конференции (заочной) «Достижения науки – сельскому хозяйству» (Владикавказ, 2016); Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (Новосибирск, 2017); Международной научно-практической конференции «Интеллектуальный и научный потенциал современной науки» (Омск, 2017); Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (п. Персиановка, 2017); Международной научно-практической конференции «Интеллектуальный и научный потенциал современной науки» (Омск, 2017); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Брянск, 2018); XVI Международной научно-практической телеконференции «Eurasiascience» (Москва, 2018); Межвузовской конференции «Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки» (п. Яблоновский, 2018); Международной Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента (Владикавказ, 2019); совместном заседании кафедр: кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных; частной зоотехнии; биологии; технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО Горский ГАУ (Владикавказ, 2019); Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия кафедр «Кормление, разведение и генетика сельскохозяйственных животных», и «Частная зоотехния» факультета технологического менеджмента Горского ГАУ (Владикавказ, 2021); II Международной научно-практической конференции «Интеллектуальный и кадровый потенциал современной науки» (Петрозаводск, 2021).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликованы 54 научные работы, в т.ч. – 3 научные работы в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science, 17 – в ведущих изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 3- монографии, 2 - патента на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 321 странице компьютерного текста. Работа включает 135 таблиц и 39 рисунков. Список использованной литературы включает 509 наименований, из них 73 – на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть исследований состояла из двух серий опытов: первая серия научно-производственных опытов на цыплятах-бройлерах; вторая – на поросятах-отъемышах и на молодняке свиней на откорме (табл. 1).

Первая серия опытов выполнена в условиях ВГУП птицефабрики «Владикавказская» РСО – Алании и АО птицефабрики «Михайловская» РСО – Алании по методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы (ВНИИТиП, 2003). Первая серия научно-хозяйственных опытов проводили на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-

308» при клеточном содержании в батареях БКМ-3Д, начиная с суточного возраста и до убоя (42 дня).

Таблица 1 – Схема двух серий научно-хозяйственных опытов на бройлерах и молодняке свиней

Группа	Характеристика кормления
Первая серия опытов на цыплятах-бройлерах	
Первый опыт (n=100)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + бентонит со свободным доступом
Второй опыт (n=100)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Споротермин» в дозе 0,1 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Споротермин» в дозе 0,1 % + бентонит в дозе 3,6 % от массы корма
3 опытная	ПК + «Споротермин» в дозе 0,1 % + АУКД в дозе 200 г/т корма
Третий опыт (n=100)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-1» (35/05-У2) в дозе 0,1 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Ковелос-2» (35/05) в дозе 0,1 % от массы корма
3 опытная	ПК + «Ковелос-3» (25/25 П) в дозе 0,1 % от массы корма
Четвертый опыт(n=100)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,2 % от массы корма
Пятый опыт (n=100)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1% от массы корма
2 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1% + «Споротермин» в дозе 0,1% от массы корма
2 серия опытов на поросятах-отъемышах и на молодняке свиней на откорме	
Шестой опыт на поросятах-отъемышах (n=25)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + бентонит со свободным доступом
Седьмой опыт на поросятах-отъемышах (n=25)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Споротермин» в дозе 0,1 % + бентонит в дозе 3,0 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Споротермин» в дозе 0,1 % + АУКД в дозе 400 г/т корма
Восьмой опыт на поросятах-отъемышах (n=30)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1 % от массы корма
2 опытная	ПК + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1 % + «Споротермин» в дозе 0,1 % от массы корма
Девятый опыт на молодняке свиней на откорме (n=14)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
1 опытная	ПК + активная угольная кормовая добавка (АУКД) в дозе 200 г/т корма
2 опытная	ПК + АУКД в дозе 400 г/т корма
Десятый опыт на молодняке свиней на откорме (n=15)	
контрольная	ПК (полнорационный комбикорм)
опытная	ПК + «Споротермин» в дозе 0,1 % + АУКД в дозе 400 г/т корма

В период проведения научно-хозяйственных и физиологических опытов подопытных цыплят-бройлеров кормили вволю сухими полнорационными

кормами, сбалансированными по питательным веществам в соответствии с нормами кормления мясной птицы ВНИИТиП (2003). Комбикорма готовили непосредственно в кормоцехе АО птицефабрики «Михайловская». В первой серии опытов кормление цыплят-бройлеров было двухфазным: 1 период – 1-28 дней, 2 период – 29-42 дня. Зерновая часть рациона была представлена кукурузой (от 45 до 47,5%) и пшеницей (12,0-15,0%). Основой для сбалансированного рациона по протеину являлись рыбная мука (6-5%), дрожжи кормовые (2-1%), шрот соевый (11,01-9,5%), жмых подсолнечный (13-12 %). Источником обменной энергии в рационе служила, в основном, кукуруза желтая и жмых подсолнечный. Эти же рационы использовались и при производственной проверке № 1.

Во второй серии опытов объектами исследований были поросята-отъемыши и молодняк свиней на откорме крупной белой породы. Исследования проводились на свиномкомплексе ОАО «Кировский» Кировского района РСО – Алания. Группы поросят формировали по принципу пар-аналогов, при этом были учтены пол, живая масса, физиологическое состояние животных (П.И. Викторов, В.К. Менькин, 1991; Л.Н. Гамко, И.В. Малявко, 1998). Кормление подопытного молодняка свиней проводили полнорационными комбикормами, сбалансированными в соответствии с нормами питания ВИЖ (2003). Все поголовье поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме находилось в одинаковых условиях содержания и кормления, параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормам.

Еженедельно для цыплят-бройлеров и ежемесячно для молодняка свиней проводили контрольные взвешивания и на основании показателей живой массы сделаны расчеты абсолютных и среднесуточных приростов, определяли расход корма по каждой группе. На протяжении исследований велся количественный учет поедаемости корма, а с учетом валовых приростов рассчитали затраты корма на единицу продукции.

На подопытных бройлерах обменные опыты проводились в возрасте 35-42 дней по методике О.И. Маслиевой (1975), для чего из каждой группы отбирались по голов с типичной живой массой по группе. Они помещались в отдельные клетки для облегчения сбора помета. По общепринятой методике отбирали средние пробы корма, его остатка и помета, которые консервировались 10%-ым раствором соляной кислоты в соотношении 1:10.

В ходе изучения переваримости сырого протеина азот кала и мочи в помете разделяли по методике, предложенной И.М.Дьяковым (1959).

На фоне научно-хозяйственных опытов на поросятах-отъемышах и откармливаемом молодняке свиней были проведены пять обменных экспериментов по методике Н.И. Платиканова (1967), для чего из каждой группы были отобраны по 3 головы. В течение учетного периода обменных опытов у молодняка свиней отбирались средние пробы кормов и их остатков, а также выделений кала и мочи. По методике ВИЖ (Н.П. Дрозденко и др., 1981; П.И. Викторов и др., 1988), они подвергались химическому анализу.

Для исследований микробиоценоза содержимого кишечника бройлеров и молодняка свиней были проведены бактериологические исследования с

использованием мясопептонного бульона, среды Кесслера, Эндо, Плоскирева, сред Гиса и окраска мазков по Грамму. Количественный подсчет бактерий проводился по методике Р.В. Эпштейн-Литвак и Ф.Л. Вильшанской (1977).

Для гистологических исследований вырезали кусочки из левой доли печени бройлеров и молодняка свиней размером 1 см³ (ГОСТ Р 52480-2005 Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава». Срезы были сделаны на микротоме. При анализе гистологических препаратов птицы и поросят для микрофотографий использовали микровизор проходящего света μ Vizo – 101 и ПК.

Кровь для исследований брали утром до кормления у подопытной птицы (у 5 голов) и молодняка свиней (у 3 голов) из каждой группы. Для оценки воздействия сорбентов и пробиотика на промежуточный обмен по методикам, изложенным И.П. Кондрахиным и И.Д. Шпильманом (1985), в крови изучены основные морфологические и биохимические показатели.

Контрольный убой подопытных цыплят проводили в соответствии с ГОСТом Р 52837-2007 «Птица сельскохозяйственная для убоя» на пяти головах из контрольной и опытных групп, со средней по группе живой массой. Учитывали массу потрошенной тушки, т.е. тушку без пера, крови, крыльев, ног, головы, кишечника, мышечного желудка.

Для контрольного убоя поросят и молодняка свиней на откорме из каждой группы выбирали по три головы согласно ГОСТ 1213-74 «Свиньи для убоя. Технические условия». Учитывали живую массу перед убоем и съёмную живую массу. По обвалке охлажденных левых полутуш определяли выход мяса, сала и костей по ГОСТу 7724-77 «Мясо. Свинина в тушах и полутушах».

В образцах мяса птицы и свиней определяли химический состав в соответствии с ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». Биологическую полноценность мяса определяли по белково-качественному показателю (БКП): по отношению незаменимой аминокислоты триптофана к оксипролину (Т.В. Замараева, 1977).

Спектральный анализ на содержание тяжелых металлов (цинк, кадмий, свинец) в грудных мышцах птицы и мышечной ткани свиней проводился атомно-адсорбционным методом.

После завершения двух серий экспериментов производственные опыты были проведены на подсвинках по методике РАСХН (2004) и бройлерах – по методике ВНИТИП (2000). По результатам рассчитали экономическую эффективность использования сорбентов и пробиотика в их рационах.

Полученный экспериментальный цифровой материал подвергнут статистической обработке по критерию Стьюдента (Е.К. Меркурьева, 1970).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты 1 серии исследований на цыплятах-бройлерах

Состав и питательность комбикормов подопытной птицы в первой серии научно-хозяйственных опытов. Комбикорма в ходе всех 5 экспериментов первой серии исследований по двухфазному типу кормления

готовили по типовым рецептурам (табл. 2) непосредственно в кормоцехе АО птицефабрики «Михайловская». Зерновая основа рациона была представлена местными злаками – кукурузой 45% в первой фазе и 47,5% во второй фазе, и пшеницей – 12% и 15%, жмыхом подсолнечным – 13 и 12% и шротом соевым – 11 и 9% соответственно.

Таблица 2 – Состав и питательность комбикорма для цыплят-бройлеров

	Период выращивания, дней	
	1-28	29-42
Кукуруза, %	45,0	47,5
Пшеница, %	12,0	15,0
Жмых подсолнечный, %	13,0	12,0
Шрот соевый, %	11,0	9,5
Горох, %	8,0	5,0
Дрожжи кормовые, %	2,0	1,0
Рыбная мука, %	6,0	5,0
Жир кормовой, %	2,0	4,0
Премикс Пб-1	1,0	1,0
В 100 г комбикорма содержится:		
Обменная энергия, МДж	1,29	1,34
Сырой протеин, г	23,04	19,1
Сырой жир, г	3,49	3,98
Сырая клетчатка, г	4,02	4,30
Лизин, г	1,26	1,46
Метионин +цистин, г	0,93	0,82
Кальций, г	1,12	1,30
Фосфор, г	0,71	0,75
Натрий, мг	0,26	0,23
Цинк, мг/кг	124,7	125,8
Свинец, мг/кг	5,78	5,84
Кадмий, мг/кг	0,55	0,57

Установлено, что в ходе первой серии исследований в комбикормах подопытной птицы, наблюдалось избыточное содержание тяжелых металлов. При этом в рецептуре комбикормов ПК-5 и ПК-6 было превышение ПДК по концентрации кадмия на 23,4 и 23,6%, цинка – на 31,4 и 31,7% и свинца – на 18,6 и 18,7% соответственно. По всем остальным показателям энергетической и питательной ценности эти комбикорма соответствовали «Рекомендациям по кормлению сельскохозяйственной птицы» (ВНИТИП, 2003).

3.2 Результаты первой и второй опытов на цыплятах бройлерах

Сохранность, прирост живой массы и расход корма на 1 кг продукции подопытной птицы. В настоящее время технологии кормления птицы направлены на улучшение содержания, снижение себестоимости корма за счет включения в рацион кормовых добавок, улучшение качества мяса, снижение конверсии корма на единицу продукции, повышение сохранности.

В первом и втором научно-хозяйственных опытах на цыплятах-бройлерах изучалась эффективность бентонитовой подкормки в отдельности и совместно с пробиотиком «Споротермин» и сорбентом АУКД (активная угольная кормовая добавка) (табл. 3).

Таблица 3 – Хозяйственно-полезные показатели цыплят-бройлеров в первой серии научно-хозяйственных опытов (n=100)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1 опыт				
Живая масса, г:	41,40±0,18	41,60±0,23	-	-
- в начале опыта				
- конце опыта	2089,60±18,20	2303,40±17,42*	-	-
Прирост массы, г:			-	-
- абсолютный	2048,2±10,33	2261,80±10,87*		
- среднесуточный	48,76±0,42	53,85±0,38*	-	-
В % к контрольной	100,0	110,4	-	-
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,09	1,89	-	-
Сохранность, %	96,0	98,0	-	-
2 опыт				
Живая масса, г:	40,13±0,18	40,06±0,20	40,10±0,18	40,16±0,19
- в начале опыта				
- конце опыта	2235,3±15,3	2305,7±16,1	2385,4±16,2*	2476,3±15,4*
Прирост массы, г:				
- абсолютный	2195,17±14,64	2265,73±18,24	2345,34±14,42*	2436,21±14,48*
- среднесуточный	52,26±0,60	53,95±0,63	55,84±0,72*	58,01±0,70*
В % к контрольной группе	100,0	103,2	106,8	110,9
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,95	1,89	1,83	1,76
Сохранность, %	98,0	98,0	99,0	99,0

Скармливание в составе комбикорма бентонитовой подкормки оказало стимулирующее действие на энергию роста цыплят опытной группы, что нашло отражение у них в достоверно более высоком значении живой массы к концу выращивания 2303,40 г против 2089,60 г, что 10,4% (P>0,95) больше в пользу птицы опытной группы и лучшей сохранности поголовья – на 2,0%. При этом по затратам корма на 1 кг прироста опытная птица превзошла контрольную группу (1,89 кг против 2,09 кг), что на 0,20 кг или 9,6% экономнее. В ходе первого эксперимента велся строгий учет задаваемой бентонитовой подкормки и его остатков и было установлено, что в среднем его поедаемость составило 3,6% (фактическая поедаемость) от массы задаваемого корма.

По результатам 2 научно-хозяйственного опыта лучшая сохранность 99,0% была у цыплят 2 и 3 опытной групп. Но при этом следует отметить, что мясные цыплята 3 опытной группы, получавшие в составе комбикорма совместно пробиотик «Споротермин» и АУКД в дозе 200 г/т корма, по живой массе в возрасте 42 дня достоверно ($P>0,95$) превзошла контрольную группу на 241,0 г или на 10,9%, при этом затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят 3 опытной группы относительно контрольной группы были меньше – на 9,8%.

Следовательно, по результатам 1 и 2 опытов установлено, что лучшее влияние на хозяйственно-полезные признаки мясных цыплят по сравнению с бентонитом оказали совместные добавки пробиотика «Споротермин» с АУКД в комбикормах, составленные из ингредиентов местного производства, поэтому в последующем более подробно остановились на итогах 2 научно-хозяйственного опыта.

Результаты физиологического опыта на цыплятах-бройлерах.

Физиологические исследования по определению переваримости питательных веществ корма нами были проведены на подопытной птице. Результаты физиологического опыта на цыплятах-бройлерах свидетельствуют о том, что кормовые добавки в виде природных и синтетических сорбентов в комплексе с пробиотиком положительно влияют на переваримость питательных веществ корма (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ корма у подопытных цыплят-бройлеров в ходе 2 физиологического опыта, % (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	80,49±0,20	81,16±0,20	83,39±0,20*	83,29±0,20*
Органическое вещество	82,58±0,37	82,91±0,39	85,68±0,38*	85,68±0,39*
Сырой протеин	83,41±0,65	83,02±0,68	86,18±0,65*	86,69±0,68*
Сырой жир	83,50±0,37	83,61±0,37	84,02±0,37*	83,42±0,37*
Сырая клетчатка	11,58±0,22	13,25±0,14	14,03±0,25	14,29±0,15
БЭВ	84,41±0,78	86,97±0,78	88,32±0,78*	88,51±0,78*
Отложено азота, г	1,58±0,003	1,62±0,004	1,65±0,004*	1,68±0,002*
Отложено в % от потребленного	50,27±0,56	51,58±0,42	52,40±0,51*	53,63±0,27*

По результатам 2 научно-хозяйственного опыта установлено, что мясная птица 3 опытной группы превосходила достоверно ($P>0,95$) аналогов из контрольной группы по показателям переваримости органического вещества на 3,12%, сухого вещества – на 2,80%, сырого протеина – на 3,28% и БЭВ – на 4,1%.

Отложение азота в теле у цыплят-бройлеров 3 опытной группы составило 1,68 г в сутки, что достоверно ($P>0,95$) выше относительно контрольной группы на 6,9%, а по отложенному количеству от принятого превосходство составило 3,36%. Это следует объяснить тем, что более высокие показатели интенсивности

роста цыплят опытных групп обусловлено лучшей усвояемостью азота и других питательных веществ корма за счет совместного введения в рацион пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1% от массы корма и сорбента АУКД в количестве 200 г/т.

Следовательно, в целях повышения переваримости питательных веществ цыплятами-бройлерами следует в составе их комбикормов совместно скармливать пробиотик «Споротермин» и сорбент АУКД.

Гематологические показатели подопытных цыплят. Результаты исследования сыворотки крови показали, что все показатели во время проведения исследований находились в пределах физиологической нормы. При этом следует отметить, что за счет лучшей элиминации тяжелых металлов лучшим уровнем промежуточного метаболизма отличались бройлеры опытных групп.

Так, исследованиями установлено, что во 2 научно-хозяйственном опыте в крови птицы 3 опытной группы установлено более высокое содержание гемоглобина на 4,11 г/л и общего белка в сыворотке крови – на 5,38 г/л, относительно контрольной группы. Кроме того, скармливание совместно в составе комбикормов подопытной птицы пробиотика и сорбента позволило повысить защитные свойства организма птицы.

Исследование состава микрофлоры кишечника. Для анализа кишечной микрофлоры исследован тонкий кишечник цыплят-бройлеров, так как это основной участок, где происходит переваривание и всасывание питательных веществ, поступающих во время кормления.

Исследованиями установлено, что кормовые добавки в виде сорбентов и пробиотиков в комбикормах мясной птицы меняют состав микрофлоры в лучшую для организма сторону (табл. 5).

Таблица 5 – Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров во 2 научно-хозяйственном опыте, lg КОЕ/г* n=5

Показатель	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Энтерококки	6,07±0,27	4,16±0,29*	4,11±0,18*	4,05±0,12*
Стафилококки	2,57±0,37	2,25±0,11*	1,99±0,23*	1,35±0,32*
Кишечная палочка	7,24±0,22	5,12±0,14*	4,08±0,16*	3,86±0,30*
Молочнокислые бактерии	5,02±0,18	6,46±0,17*	7,50±0,21*	8,91±0,22*

*P>0,95

Так, во 2 научно-хозяйственном опыте лучшие показатели были отмечены у 3 опытной группы, что нашло отражение в достоверном снижении содержания патогенных микроорганизмов энтерококков в 1,5 раза, стафилококков - в 1,9 раза, кишечной палочки – в 1,87 раза, при этом произошло достоверное увеличение содержания молочнокислых бактерий – в 1,77 раза (P>0,95).

Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров. Контрольный убой цыплят проводили в соответствии с ГОСТ 18292-85, для чего из каждой группы методом случайной выборки отбирали по 5 голов. Как было установлено, апробируемые кормовые добавки в составе комбикорма мясной птицы,

составленные из кормов местного производства, оказали положительное влияние на убойные показатели подопытной птицы (табл. 6).

Таблица 6 – Убойные показатели подопытных цыплят-бройлеров, (n=5)

Показатели	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	2245,18±4,5	2300,2±7,24	2365,8±5,73	2406,1±7,3
Масса потрошеной тушки, г	1571,5±11,43	1640,8±6,72*	1717,5±10,14*	1757,6±10,94*
Убойный выход, %	70,04±0,23	71,3±0,31	72,64±0,42*	73,00±0,36*

*P>0,95

По результатам исследований убойных показателей во 2 научно-хозяйственном опыте убойный выход цыплят 3 опытной группы достоверно (P>0,95) был выше контрольной группы - на 2,96%. Полученные данные подтверждают предположение о положительном влиянии комплексного скармливания сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) и пробиотика «Споротермин».

Химический состав грудных мышц и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров. В ходе исследований во 2 эксперименте, установлено, что при совместном скармливании в составе комбикорма пробиотика и сорбента АУКД (табл. 7) у цыплят-бройлеров в 3 опытной группе относительно контрольных аналогов установлено достоверное (P>0,95) увеличение содержания сухого вещества в грудных мышцах на 0,72%, белка – на 1,04%, а также БКП на 0,55 единицы (P>0,95).

Таблица 7 – Химический состав грудных мышц и биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров, % (n=5)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	24,09±0,21	24,27±0,28	24,83±0,39	24,81±0,33*
Белок	21,14±0,12	21,51±0,36	21,91±0,35*	22,18±0,53*
Жир	2,32±0,1	2,27±0,04	2,17±0,04	2,11±0,03*
Триптофан	1,680±0,005	1,740±0,005*	1,710±0,004*	1,760±0,003*
Оксипролин	0,450±0,002	0,410±0,001	0,420±0,003	0,410±0,003
БКП	3,74±0,04	4,22±0,03*	4,12±0,08*	4,29±0,08*
Цинк, (мг/кг)	32,38±0,21	30,02±0,22*	25,02±0,29*	19,73±0,44*
Кадмий, (мг/кг)	0,061±0,003	0,045±0,002*	0,037±0,003*	0,030±0,002*
Свинец, (мг/кг)	0,85±0,03	0,66±0,02*	0,51±0,02*	0,35±0,03*

*P>0,95

**Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в организме цыплят: цинк - 70 мг/кг, кадмий – 0,05 мг/кг, свинец - 0,5 мг/кг.

Совместное скармливание в составе комбикорма пробиотика и сорбента АУКД активизировало активность элиминации солей тяжелых металлов из

организма птицы. Так, установлено, что содержание в грудных мышцах цыплят 3 опытной группы относительно контрольной группы было достоверно ниже цинка в 1,64 раза, кадмия – в 2,03 раза и свинца – в 2,42 раза ($P > 0,95$).

Таким образом, из полученных данных показаны высокие сорбционные свойства АУКД при совместном использовании с пробиотиком.

Результаты производственного опыта на цыплятах-бройлерах и расчет экономической эффективности использования кормовых добавок. Для проведения производственного опыта на цыплятах-бройлерах были сформированы 2 группы цыплят суточного возраста кросса «РОСС-308» по принципу групп-аналогов по 500 голов в каждой: контрольная группа получала основной рацион (ОР), опытная получала ОР с добавками сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) и пробиотика «Споротермин». Продолжительность производственного опыта составила 42 дня.

Полученный экономический эффект от их скормливания представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Экономическая эффективность использования бентонита

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 42 дня, г	2106	2263
Цена реализации 1 кг, руб.	150,00	150,00
Выручено, руб.	315,9	348,0
Всего затрат, руб.	271,3	282,1
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	128,8	121,6
Прибыль, руб.	44,6	65,9
Уровень рентабельности, %	16,4	23,4

При цене реализации мяса птицы 150 руб. за 1 кг (по ценам на 1 апреля 2022 года) себестоимость 1 кг живой массы в контрольной группе составила – 128,8 руб.; в опытной – 121,6 руб., что – на 5,6% меньше, относительно контроля. Прибыль в контрольной группе – 44,6 руб., что соответствует рентабельности 16,4%. В опытной группе прибыль составила 65,9 руб., что соответствует рентабельности 23,4%, т.е на 7,0% больше.

Следовательно, результаты производственного опыта и оценка экономической эффективности, подтверждают результаты, полученные в 1 опыте. Считаем целесообразным вводить в корм цыплятам-бройлерам сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) и пробиотика «Споротермин».

3.3 Результаты третьего научно-хозяйственного опыта на цыплятах бройлерах

Сохранность, прирост живой массы и расход корма на 1 кг продукции подопытной птицы. В третьем научно-хозяйственном опыте определяли лучшую марку сорбента «Ковелос-Сорб» (табл. 9). Результаты исследований экспериментально позволили определить лучшую марку сорбента «Ковелос-Сорб» в составе комбикорма цыплят-бройлеров. Так, установлено, что живая

масса мясных цыплят 1 опытной группы в возрасте 42 дня была достоверно больше на 172,70 г или на 8,9%, относительно контрольных аналогов ($P>0,95$). Использование кормовой добавки «Ковелос-1» (35/05-У2) (впоследствии был переименован в «Ковелос-Сорб») в составе комбикорма цыплят 1 опытной группы способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 8,03% относительной группы.

Таблица 9 – Сохранность, живая масса, абсолютные приросты, расход корма на 1 кг прироста цыплят в серии научно-хозяйственных опытов на цыплятах-бройлерах (n=100)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса в начале опыта, г	40,30±0,67	40,50±0,61	40,20±0,60	40,52±0,58
Предубойная живая масса, г	1949,30±18,22	2120,02±15,66*	2082,32±14,42	2065,59±16,96
Прирост живой массы, г	1909,30±18,22	2079,52±15,66*	2042,12±14,42	2025,07±16,96
Среднесуточный прирост массы, г	45,45±0,21	49,51±0,25*	48,62±0,22*	48,21±0,28*
В % к контрольной группе	100,0	108,9	106,9	106,0
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,24	2,06	2,10	2,11
Сохранность, %	97,0	98,0	96,0	97,0

Следовательно, по результатам исследований лучшей кормовой добавкой марки «Ковелос» была признана марка «Ковелос-1» (35/05-У2) или «Ковелос-Сорб».

Результаты физиологического опыта на цыплятах-бройлерах.

Результаты физиологического опыта на цыплятах-бройлерах свидетельствуют о том, что добавки разных марок сорбента «Ковелос-Сорб» в состав комбикорма оказали положительное влияние на переваримость питательных веществ корма (табл. 10).

В третьем научно-хозяйственном опыте у птицы 1 опытной группы относительно контрольных аналогов были достоверно ($P>0,95$) более высокие показатели переваримости сухого вещества на 2,06%, органического вещества – на 3,1%, сырого протеина – на 2,8%. Переваримость сырой клетчатки у птицы 1 опытной группы была достоверно ($P>0,95$) выше – на 2,43% ($P>0,95$) и БЭВ выше – на 3,6% ($P>0,95$).

Отложение азота в теле птицы 1 опытной группы было достоверно выше на 6,08% ($P>0,95$) относительно цыплят контрольной группы, а превосходство по использованию азота от принятого с кормом количества было выше – на 2,84% ($P>0,95$).

Таблица 10 – Коэффициенты переваримости питательных веществ корма у подопытных цыплят-бройлеров, % (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	80,02±0,44	82,08±0,47	82,15±0,40	80,14±0,06*
Органическое вещество	81,80±0,34	84,90±0,52	84,05±0,25*	84,05±0,25*
Сырой протеин	84,22±0,28	87,02±0,39	86,95±0,33*	86,78±0,2*
Сырой жир	81,12±0,42	82,28±0,42	85,58±0,32	85,92±0,19*
Сырая клетчатка	12,01±0,36	14,44±0,45	14,27±0,16	14,03±0,21
БЭВ	84,85±0,42	88,45±0,42	87,67±0,22*	87,08±0,25*
Отложено азота, г	1,48±0,002	1,57±0,003*	1,56±0,005*	1,56±0,004*
Отложено в % от потребленного	46,90±0,46	49,74±0,27*	49,52±0,51*	49,36±0,42*

*P>0,95

Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров. По окончании исследований проведен контрольный убой цыплят-бройлеров (табл. 11).

Таблица 11 – Результаты контрольного убоя подопытной птицы (n=5)

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	1924,6±14,26	2139,2±15,14*	2098,4±14,64*	2075,6±14,12*
Масса полупотрошенной тушки, г	1625,7±13,21	1862,5±10,26*	1788,4±12,24*	1761,5±14,26*
Масса потрошенной тушки, г	1317,9±4,31	1525,2±4,70*	1479,3±7,76*	1459,1±4,49*
Убойный выход, %	68,50±0,21	71,3±0,17*	70,5±0,34*	70,80±0,18*

*P>0,95

Как видно из данных, приведенных в таблице 10 масса полупотрошенной тушки в 1 опытной группе достоверно (P>0,95) больше массы относительно тушек птицы контрольной группы – на 2,5%, а убойный выход в 1 опытной группе достоверно (P>0,95) выше – на 2,8%, относительно контроля.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что лучшим вариантом является сорбент «Ковелос-Сорб» марки 35/05-У2, вводимый в корма в количестве 0,1% от массы корма.

Химический состав грудных мышц и биологическая ценность мяса цыплят-бройлеров. Химический состав и биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров определяли по грудным мышцам и приведен в таблице 12.

Установлено, что при введении в комбикорма сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 наблюдалось достоверное (P>0,95) увеличение сухого вещества и белка в 1 опытной группе, относительно контрольной группы на 1,39% и 0,37%,

соответственно. Одновременно наблюдалось снижение в 1 опытной группе содержания жира в грудных мышцах – на 0,15%.

Таблица 12 – Химический состав и биологическая полноценность мяса цыплят-бройлеров, %

n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	26,19±0,09	27,58±0,11*	26,07±0,15	26,15±0,14
Белок	26,60±0,19	26,97±0,18*	26,74±0,18	26,80±0,10
Жир	2,30±0,16	2,08±0,10	2,15±0,09	2,21±0,09
Триптофан, %	1,690±0,11	1,760±0,11	1,700±0,13	1,720±0,10
Оксипролин, %	0,420±0,02	0,400±0,03	0,410±0,03	0,410±0,02
БКП	4,11±0,24	4,61±0,18*	4,27±0,39	4,16±0,11
Цинк, (мг/кг)	22,47±0,23	17,52±0,12*	17,712±0,26*	20,33±0,24*
Кадмий, (мг/кг)	0,027±0,003	0,017±0,002*	0,019±0,003*	0,021±0,002*
Свинец, (мг/кг)	1,88±0,06	1,05±0,02*	1,11±0,02*	1,22±0,03*

*P>0,95

Исследованиями установлено, что использование в кормлении бройлеров сорбента «Ковелос-1» марки 35/05-У2 ведет к увеличению содержания в мясе незаменимых аминокислот, в частности триптофана. Белково-качественный показатель в 1 опытной группе составил 4,61 против 4,11 в контрольной группе, что на 0,5 ед. достоверно (P>0,95) выше, чем в контрольной группе.

Из приведенных данных видно, что кормовая добавка «Ковелос» марки «Ковелос-1» (35/05-У2) обладает лучшими сорбционными свойствами, что у птицы 1 опытной группы нашло отражение в снижении содержания солей тяжелых металлов цинка в 1,3 раза, кадмия – в 1,58 раза и свинца – в 1,54 раза, относительно контрольной группы.

Следовательно, введение в рацион сорбента «Ковелос-Сорб» положительно сказывается химическом составе и биологической ценности мяса цыплят-бройлеров.

Экономическая оценка результатов производственного опыта была проведена на двух группах бройлеров. В соответствии со схемой производственного опыта контрольная группа получала основной рацион (ОР) с избыточным содержанием тяжелых металлов. В рационы бройлеров опытной группы добавляли сорбент «Ковелос-Сорб». Результаты производственной апробации подтвердили обоснованность результатов 3 эксперимента.

Установлено, что при избыточном содержании тяжелых металлов, скармливание цыплятам-бройлерам опытной группы препарата «Ковелос-Сорб» увеличил рентабельность производства птичьего мяса на 5,7%.

Следовательно, для повышения экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров, в рационах которых имеется повышенный фон тяжелых металлов, следует скармливать сорбент «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1% от массы корма.

3.4 Результаты 4 и 5 научно-производственных опытов на бройлерах

Сохранность, прирост живой массы и расход корма на 1 кг прироста птицы. В ходе 4 эксперимента определили лучшую дозу ввода сорбента «Ковелос-Сорб», а при проведении 5 опыта лучшую дозу этого препарата вводили в комбикорма бройлеров совместно с пробиотиком «Споротермин». При этом были изучены хозяйственно-полезные признаки птицы (табл. 13).

Таблица 13 – Сохранность, живая масса, абсолютные приросты, расход корма на 1 кг прироста цыплят в 1 серии научно-хозяйственного опыта

n=100

Группа	Показатель						
	Сохранность, %	Живая масса одной гол., г: в начале опыта	в конце опыта	Прирост живой массы, г	Среднесуточный прирост, г	В % к контролю	Расход корма на 1 кг прироста, кг
4 опыт							
Контрольная	98,0	41,66± 0,41	2019,86± 16,32	1978,2± 15,29	47,10± 0,36	100,0	2,16
1 опытная	99,0	41,13± 0,40	2183,12± 13,52*	2142,0± 12,86*	51,00± 0,32*	108,2	2,00
2 опытная	99,0	41,82± 0,47	2149,68± 13,34*	2107,86± 13,34*	50,18± 0,32*	106,5	2,03
5 опыт							
Контрольная	99,0	40,14± 0,16	2248,18± 10,34	2208,04± 9,96	52,57± 0,24	100,0	1,94
1 опытная	99,0	40,10± 0,19	2410,56± 13,17*	2370,46± 12,72*	56,44± 0,30*	107,3	1,81
2 опытная	100,0	40,23± 0,16	2460,65± 10,70*	2420,42± 10,37*	57,63± 0,25*	109,6	1,77

*P>0,95

При проведении 4 эксперимента установлено, что более высокий продуктивный эффект у мясной птицы был достигнут при добавках пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1% от массы корма. Поэтому против контроля у бройлеров 1 опытной группы наблюдалось увеличение сохранности на 1,0%, валового и среднесуточного прироста – на 8,2% (P>0,95), а также снижение расхода корма на единицу продукции – на 7,41% корма.

По результатам 5 опыта у цыплят 2 опытной группы, получавших пробиотик «Споротермин» и «Ковелос-Сорб», против контроля была лучшая сохранность поголовья на 1,0%, выше валовой и среднесуточный прирост – на 9,6% (P>0,95), а также снижение расхода корма на 1 кг прироста – на 8,76%.

Следовательно, по результатам 4 и 5 опытов установлено, что лучшее влияние на хозяйственно-полезные признаки цыплят-бройлеров оказали совместные добавки сорбента «Ковелос-Сорб» с пробиотиком «Споротермин», поэтому в последующем более подробно остановились на итогах 5 опыта.

Результаты физиологического опыта на подопытной птице приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Переваримость питательных веществ рациона и использование азота подопытными цыплятами-бройлерами

n=5

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Коэффициенты переваримости			
Сухое вещество, %	79,59±0,20	81,06±0,20	81,32±0,20
Органическое вещество, %	80,12±0,38	81,14±0,39	82,24±0,38
Сырой протеин, %	83,45±0,67	85,61±0,67	86,05±0,67
Сырой жир, %	13,88±0,18	14,12±0,15	14,90±0,17
Сырая клетчатка, %	80,66±0,37	84,18±0,37	84,82±0,37
БЭВ, %	84,76±0,78	87,95±0,78	88,22±0,78
Баланс азота			
Потреблено с кормом, г	3,171±0,012	3,181±0,018	3,175±0,014
Выделено с пометом, г	1,571±0,003	1,486±0,003	1,474±0,002
с калом, г	0,619±0,001	0,572±0,002	0,538±0,004
с мочой, г	0,952±0,002	0,914±0,004	0,916±0,002
Отложено, г	1,600±0,002	1,695±0,001*	1,701±0,002*
% от потребленного	50,47±0,68	53,29±0,46*	53,57±0,63*

*P>0,95

В ходе обменного опыта скармливание сорбента и пробиотика позволило цыплятам 2 опытной группы достоверно превзойти контрольных аналогов по коэффициентам переваримости сухого вещества на 4,10% (P>0,95), органического вещества – на 2,77% (P>0,95), сырого протеина – на 2,90% (P>0,95), сырой клетчатки – на 1,94% (P>0,95) и БЭВ – на 3,07% (P>0,95).

У бройлеров 2 опытной группы наблюдалось достоверное (P>0,95) повышение усвояемости сырого протеина, что в сравнении с контролем проявилось в увеличении суточного отложения азота в организме на 6,30%. Кроме того, уровень использования этого элемента от принятого с кормами количества оказался больше – на 3,10% (P>0,95).

Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров показан в таблице 15.

Таблица 15– Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров, lg КОЕ/г*(n=5)

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтерококки	6,8±0,13	5,8±0,3*	5,1±0,24*
Стафилококки	2,1±0,23	1,4±0,17*	1,2±0,15*
Кишечная палочка	7,5±0,27	5,3±0,38*	4,8±0,20*
Молочнокислые бактерии	3,3±0,21	4,8±0,20*	6,8±0,27*

*P>0,95

Количество энтерококков в контрольной группе выше в 1,17-1,33 раза, стафилококков – в 1,5-1,75 раз, кишечной палочки – в 1,41-1,56 раз, относительно

опытных групп. Однако количество молочнокислых бактерий снижается в контрольной группе относительно опытных групп в 1,45-2,06 раза. Это объясняется тем, что в опытных группах замедляется рост патогенных микроорганизмов, а лактобактерий увеличился, что говорит о положительном совместном действии сорбента «Ковелос-Сорб» и пробиотика «Споротермин».

Результаты контрольного убоя бройлеров. При достижении 42-дневного возраста был проведен контрольный убой подопытной птицы (табл. 16).

Таблица 16 - Результаты контрольного убоя цыплят-бройлеров

n=5

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная живая масса, г	2231,56±10,32	2398,34±9,39*	2475,16±9,81*
Масса потрошенной тушки, г	1584,42±10,92	1753,25±10,36*	1816,71±10,21*
Убойный выход, %	71,00±0,34	73,11±0,46*	73,40±0,59*
Химический состав и биологическая ценность мяса			
Сухое вещество, %	24,62±0,17	25,12±0,17*	25,10±0,02*
Белок, %	21,30±0,15	21,79±0,32	21,82±0,10*
Жир, %	2,27±0,06	2,21±0,05	2,14±0,02*
Триптофан, %	1,72 ±0,14	1,82±0,16*	1,84±0,17*
Оксипролин, %	0,44±0,04	0,42 ± 0,04	0,41 ± 0,04
БКП	3,91 ± 0,22	4,33±19*	4,49±0,23*
Цинк, мг/кг	ПДК=70,0	29,01±0,65	25,05±0,22*
Кадмий, мг/кг	ПДК=0,05	0,07±0,003	0,05±0,003*
Свинец, мг/кг	ПДК=0,5	0,98±0,08	0,67±0,07*

*P>0,95

Эффективнее на убойные показатели мясной птицы повлияла кормовая добавка в комбикорма сорбента и пробиотика. Поэтому против птицы контрольной группы бройлеры 2 опытной группы имели превосходство по массе потрошенной туши на 14,6% (P>0,95), убойному выходу – на 2,40% (P>0,95).

Установлено, что пищевая ценность мяса выше в группе птицы, подкармливаемой сорбентом и пробиотиком. Так, во 2 опытной группе в мясе отмечалось достоверное (P>0,95) повышение содержания сухого вещества на 0,48% и белка – на 0,52%. Показатель БКП в контрольной группе составил – 3,91 ед., тогда как по 2 опытной группе этот показатель был выше – на 14,8% (P>0,95).

Согласно полученным данным, лучшими санитарно-гигиеническими свойствами мяса отличались бройлеры 2 опытной группы у которых против контроля было достоверно (P>0,95) ниже содержание цинка в 1,43 раза, свинца – в 2,17 раза и кадмия– в 2,33 раза. При этом в мясе бройлеров 2 опытной группы превышения ПДК ни по одному из элементов не было.

Результаты производственного опытов на бройлерах и расчет экономической эффективности использования кормовых добавок. Для проведения производственного опыта на цыплятах-бройлерах в соответствии с методикой ВНИТИП (2004) были сформированы 2 группы цыплят суточного

возраста кросса «РОСС-308» по принципу групп-аналогов по 500 голов в каждой. В ходе производственного опыта цыплята контрольной группы получали основной рацион (ПК), а цыплята опытной группы получали ПК с добавками пробиотика «Споротермин» и сорбента «Ковелос-Сорб» (табл. 17).

В результате производственного опыта, установлено, что комплексное введение в корма пробиотика и сорбента положительно сказывается на живой массе и приростах цыплят опытной группы. Так, живая масса цыплят опытной группы достоверно ($P>0,95$) выше – на 224 г или – на 10,7%, относительно контрольной группы. Расход корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе ниже – на 11,6%.

Таблица 17 – Экономическая эффективность использования пробиотика и сорбента, n=500

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 42 дня, г	2126	2400
Цена реализации 1 кг, руб.	60	60
Выручено, руб.	127,56	144,00
Всего затрат, руб.	98,52	105,86
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	46,34	44,10
Прибыль, руб.	29,04	38,14
Уровень рентабельности, %	23,18	36,02

При цене реализации 150 руб. за 1 кг (по ценам на 1 апреля 2022 года) выручено в опытной группе на 33,6 руб. больше, относительно контрольной группы. Исходя из этого, при совместном скармливании сорбента и пробиотика при реализации одной головы уровень рентабельности производства птичьего мяса в опытной группе по сравнению с контролем оказался на 12,84% больше.

Таким образом, в результате производственной апробации и расчета экономической эффективности можно сделать вывод, что совместное скармливание пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1% от массы корма и сорбента «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1% от массы корма рекомендуется для птицеводческих хозяйств техногенной зоны РСО – Алания.

3.5 Результаты II серии исследований на поросятах-отъемышах и на молодняке свиней на откорме

3.5.1 Состав и питательность рационов поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме. Все 5 опытов второй серии исследований на поросятах-отъемышах и молодняке свиней на откорме были проведены в условиях свинокомплекса «Кировский» РСО – Алания с использованием в их кормлении сухих полнорационных комбикормов на основе местных зерновых и протеиновых компонентов. Ниже приводим состав рационов (табл. 18) для молодняка с живой массой 30-40 кг, характерный для обеих возрастных групп.

Структура рациона для поросят с живой массой 30-40 кг показывает

процентное соотношение составляющих корма: дерть кукурузная – 30,0%, дерть ячменная – 22,1%, жмых подсолнечный – 14,3%, барда сухая -10,0%, обрат сухой – 9,3% и т.д.

Таблица 18 – Состав и питательность комбикорма для молодняка свиней с живой массой 30-40 кг

Компоненты	Ед-цы измерения	Норма потребности	Содержание кормов и фактическое содержание питательных веществ в рационе
Дерть кукурузная	%	-	30,0
Дерть ячменя	%	-	22,1
Барда сухая	%	-	10,0
Обрат сухой	%	-	9,3
Жмых подсолнечный	%	-	14,3
Дрожжи кормовые	%	-	3,0
Отруби ячменные	%	-	4,3
Мука травяная	%	-	2,0
Монокальций фосфат	%	-	1,0
Премикс	%	-	3,0
Требуется и фактическое обеспечение 1 головы в сутки:			
ЭКЕ		2,0	2,02
обменной энергии	МДж	20,0	20,22
сухого вещества	кг	1,39	1,41
сырого протеина	г	278,0	283,06
переваримого протеина	г	217,0	219,59
лизина	г	12,5	12,52
метионин+цистина	г	7,5	7,51
сырой клетчатки	г	72,0	78,08
кальция	г	13,0	13,08
фосфора	г	10,0	9,99
железа	мг	129,0	190,48
цинка	мг	81,0	144,94
свинца	мг	-	19,71
кадмия	мг	-	1,25

Энергетическая и питательная ценность рациона соответствовали детализированным нормам кормления РАСХН (2003), но наблюдалось превышение ПДК по цинку – на 78,9%, свинцу – на 73,6% и кадмию – на 75,2%.

3.5.2 Результаты 6 и 7 научно-хозяйственных опытов на поросятах

Прирост живой массы и расход корма на 1 кг продукции.

Продолжительность выращивания поросят в ходе 6 и 7 экспериментов составила 60 дней и завершилось при достижении ими возраста 4 месяцев. Включение в рационы поросят с повышенным уровнем тяжелых металлов в ходе 6 опыта природного сорбента бентонита со свободным доступом к нему в кормушках и сравнительная оценка (после установления фактического потребления в

количестве 3,0% от массы корма) его действия с синтетическим сорбентом активной угольной кормовой добавкой (АУКД) в сочетании с пробиотиком «Споротермин» в ходе 7 опыта оценивалось по их влиянию на хозяйственно-полезные показатели (табл. 19).

Таблица 19 – Хозяйственно-полезные показатели поросят

Группа	Показатель						
	Живая масса одной гол., г: в начале опыта	в конце опыта	Валовой прирост живой массы, г	Среднесуточный прирост, г	Сохранность, %	Расход на 1 кг прироста ЭКЕ	переваримого протеина
6 опыт (n=25)							
Контрольная	18,3± 0,12	43,5± 0,57	25,2± 0,22	420,0± 2,10	96,0	3,75	412,6
Опытная	18,2± 0,14	46,0± 0,62*	27,8± 0,18*	463,3± 2,01*	100,0	3,40	374,1
7 опыт (n=25)							
Контрольная	18,6± 0,07	43,6± 0,16	25,1± 0,26	418,3± 2,41	96,0	3,77	414,8
1 опытная	18,5± 0,08	46,4± 0,19*	27,9± 0,14*	465,0± 2,32*	96,0	3,44	380,1
2 опытная	18,5± 0,07	46,7± 0,11*	28,2± 0,13*	470,0± 2,09*	100,0	3,39	373,2

*P>0,95

Из результатов 6 научно-хозяйственного опыта следует, что за весь период исследований установлено увеличение живой массы поросят опытной группы, получавшей бентонитовую глину в количестве 3,0% от массы корма (фактическая поедаемость). В возрасте 120 дней сохранность и живая масса поросят опытной группы были на 4,0% и 5,7% (P>0,95) выше относительно контрольной группы.

Среднесуточный прирост животных опытной группы был достоверно (P>0,95) на 10,3%, чем в контроле. Лучшей конверсией корма также отличались поросята опытной группы, которые на 1 кг прироста живой массы против контроля затратили меньше ЭКЕ на 9,33% и переваримого протеина – на 9,33%.

По итогам 7 опыта поросята 2 опытной группы опережали сверстников контрольной группы по сохранности поголовья на 4,0%, по среднесуточному приросту живой массы – на 12,3% (P>0,95), израсходовав при этом на 1 кг прироста меньше ЭКЕ – на 10,08% и переваримого протеина – на 10,03%.

Следовательно, по результатам 6 и 7 опытов установлено, что лучшее влияние на хозяйственно-полезные признаки поросят по сравнению с бентонитом оказали совместные добавки препарата АУКД в сочетании с пробиотиком «Споротермин», поэтому в последующем более подробно остановились на итогах 7 научно-производственных опытов.

Результаты обменного опыта на поросятах. В таблице 20 представлены переваримость и усвояемость питательных веществ животных сравниваемых групп в ходе 7 обменного опыта.

Таблица 20 – Коэффициенты переваримости питательных веществ и баланс азота корма у поросят (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Переваримость			
Сухое вещество, %	71,64±0,37	73,96±0,21*	74,84±0,98*
Органическое вещество, %	72,26±1,34	75,19±0,91*	75,46±1,34*
Сырой протеин, %	72,11±0,46	76,16±1,09*	76,31±0,46*
Сырой жир, %	48,64±0,98	50,75±0,55*	49,12±0,87*
Сырая клетчатка, %	30,50±0,37	33,63±0,44	34,76±2,41*
БЭВ, %	77,85±1,03	82,03±0,76*	82,35±0,39*
Баланс азота			
Потреблено с кормом, г	33,26±0,06	33,20±0,54	33,15±0,54
Выделено с калом, г	9,27±0,24	7,91±0,26*	7,85±0,36
Переварено, %	23,99±0,61	25,29±0,32*	25,30±0,39*
Выделено с мочой, г	11,04±0,23	10,52±0,32	10,49±0,29
Баланс, г	12,95±0,58	14,77±0,04*	14,81±0,25*
В % от принятого	38,94±1,00	44,48±0,2*	44,67±0,61*

*P>0,95

Совместные добавки пробиотика с препаратом АУКД в сравнении с бентонитом оказали более благоприятное воздействие на процессы пищеварения, поэтому поросята 2 опытной группы достоверно (P>0,95) опередили контроль по переваримости сухого вещества – на 3,2%, органического вещества – 3,2%, сырого протеина – на 4,2%, клетчатке – на 4,26% и БЭВ – на 4,5%, а также лучше усваивали азот корма от принятого количества на 5,73% (P>0,95).

Гематологические показатели поросят. Совместные добавки пробиотика с препаратом АУКД в сравнении с бентонитом оказали более благоприятное воздействие на процессы промежуточного обмена. Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови животных опытных групп достоверно (P>0,95) превышало показатели содержания общего белка контрольной группы – на 3,38 и 4,11 г/л. Количество альбуминов, отвечающих за транспортные функции в качестве белков-переносчиков, в контрольной группе уступало опытным группам – на 2,09 и 2,73 %. Относительно гемоглобина: в опытной группе содержание гемоглобина было выше – на 4,36 г/л, относительно этого же показателя в контрольной группе.

Состав микрофлоры толстого отдела кишечника поросят. Активная угольная кормовая добавка (АУКД) применяется для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы, так как в своем составе содержит активированный уголь с размером частиц 0,1-2 мм. В связи с этим было интересно узнать влияние АУКД на микрофлору кишечника поросят-отъемышей (табл. 21).

Содержание энтерококков в толстом кишечнике поросят опытных групп снизилось - в 1,72 и 1,83 раза, стафилококков - в 1,42 и 1,47 раза, кишечной палочки - в 1,50 и 1,57 раза, соответственно, относительно этих же показателей в контрольной группе. На фоне снижения количества энтерококков, стафилококков и бактерий группы кишечной палочки наблюдалось достоверно (P>0,95)

увеличение количества молочнокислых бактерий в опытных группах – в 1,53 и 1,58 раза. Эти показатели еще раз подтверждают целесообразность применения активной угольной кормовой добавки (АУКД) в корма пороссятам-отъемышам.

Таблица 21 - Количество микроорганизмов в толстом кишечнике lg КОЕ/г

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтерококки	0,57±0,09	0,33±0,08	0,31±0,08
Стафилококки	1,18±0,01	0,83±0,05	0,80±0,06
Бактерии группы E.coli	1,40±0,06	0,93±0,08	0,89±0,08
Молочнокислые бактерии	4,42±0,02	6,79±0,02	6,98±0,02

*P>0,95

Результаты контрольного убоя пороссят-отъемышей в ходе 7 опыта представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Результаты контрольного убоя пороссят-отъемышей

n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная живая масса, кг	43,4±0,09	46,0±0,12*	46,6±0,11*
Масса туши, кг	30,2±0,05	32,9±0,06*	33,7±0,22*
Убойный выход, %	69,6±0,25	71,6±0,23*	72,2±0,16*
Морфологический состав туш, %			
- мышцы	67,2±0,17	68,0±0,18*	68,9±0,34*
- жир	15,7±0,19	16,0±0,35*	16,3±0,04*
- кости	17,0±0,40	16,0±0,35*	15,0±0,02*
Химический состав (%) и биологическая ценность мяса			
Сухое вещество	19,98±0,05	20,55±0,08*	20,63±0,06*
Жир	1,73±0,02	1,79±0,03*	1,81±0,01*
Белок	18,18±0,04	18,46±0,04*	18,88±0,06*
Триптофан, мг%	315,10±1,77	317,33±1,76*	323,97±1,71*
Оксипролин, мг%	42,43±0,26	42,29±0,47	41,81±0,36*
БКП	7,43±0,04	7,71±0,05*	7,77±0,08*
Цинк, мг/кг	ПДК=70,0	42,46±0,65	25,35±0,88
Кадмий, мг/кг	ПДК=0,05	0,12±0,01	0,08±0,01*
Свинец, мг/кг	ПДК=0,05	1,94±0,04	1,41±0,07*

*P>0,95

Эффективнее на убойные показатели пороссят повлияла кормовая добавка АУКД совместно с пробиотиком «Споротермин». Поэтому против пороссят контрольной группы животные 2 опытной группы имели превосходство по массе туши на 11,58% (P>0,95), убойному выходу – на 2,6%, по выходу мышечной – на 1,7% (P>0,95) и жировой ткани – на 0,6% (P>0,95).

Установлено, что пищевая ценность мяса выше в группе пороссят, подкармливаемой АУКД и пробиотиком. Так, во 2 опытной группе в мясе отмечалось достоверное (P>0,95) повышение содержания сухого вещества на 0,65% и белка – на 0,70%. Показатель БКП в контрольной группе составил – 7,43, тогда как во 2 опытной группе этот показатель был выше – на 0,34 ед. (P>0,95).

Согласно полученным данным лучшими санитарно-гигиеническими свойствами мяса отличались поросята 2 опытной группы у которых против контроля было достоверно ($P>0,95$) ниже содержание цинка в 1,75 раза, свинца – в 1,45 раза и кадмия– в 1,71 раза. При этом в мясе поросят 2 опытной группы превышения ПДК ни по одному из элементов не было.

На основании гистологических исследований следует, что введении в корма поросьятам-отъемышам сорбента и пробиотика, причем совместно, положительно сказывается на строении печени и улучшении ее функции.

Результаты убоя доказали целесообразность применения АУКД в количестве 400 г/т корма совместно с пробиотиком «Споротермин» в кормлении поросят-отъемышей.

Результаты производственных опытов и экономическая оценка комплексного использования сорбента и пробиотика в рационах поросят. Были сформированы две группы поросят-отъемышей по 60 голов каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), а животные опытной группы получали к основному рациону кормовую добавку, состоящую из пробиотика «Споротермин» и АУКД в количестве 400 г/т корма.

Во время проведения производственной проверки на поросьятах-отъемышах было установлено, что опытная группа по абсолютному и среднесуточному приросту живой массы опережала контрольную группу – на 2,9 кг или на 6,5%

Рассчитана экономическая эффективность использования пробиотика «Споротермин» и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в кормлении поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме (табл. 23).

Таблица 23 - Экономическая эффективность скармливания поросьятам пробиотика «Споротермин» и сорбента АУКД

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса поросят, кг:	45,0	47,8
Цена реализации 1 кг, руб.	140	140
Выручено, руб.	6300,0	6692,0
Производственные затрат, руб.	5391,7	5486,0
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	119,8	114,8
Прибыль, руб.	908,3	1206,0
Уровень рентабельности, %	16,8	21,9

В результате расчета экономической эффективности, при цене реализации 140 руб. за 1 кг (по ценам на 1 апреля 2022 года), в производственном опыте видно, что прибыль в контрольной группе составила 908,3 руб., что соответствует рентабельности 16,8%, а в опытной группе прибыль составила 1206,0 руб., что соответствует рентабельности 21,9%, т.е. на 5,1% больше.

Таким образом, в результате производственной апробации и расчета экономической эффективности можно сделать вывод, что совместное скармливание пробиотика «Споротермин» и сорбента АУКД целесообразно применять в хозяйствах техногенной зоны РСО – Алания.

3.5.3 Результаты 8 научно-хозяйственного опыта на поросятах

Приросты живой массы и расход корма на 1 кг продукции, полученные в ходе эксперимента на поросятах-отъемышах при скармливании сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1% и «Споротермин» в дозе 0,1% от массы корма показаны в таблице 24.

Таблица 24 – Хозяйственно-полезные показатели порослят-отъемышей

Группа	Показатель						
	Сохранность, %	Живая масса одной гол., г. в начале опыта	в конце опыта	Прирост живой массы, г	Среднесуточный прирост, г	Расход на 1 кг прироста ЭЖЕ	переваримого протеина, г
контрольная	96,0	18,8±0,27	43,8±0,27	25,0±0,14	416,6±2,15	3,78	415,4
1 опытная	100,0	18,7±0,25	46,2±0,19*	27,5±0,11*	458,3±2,31*	3,43	379,01
2 опытная	100,0	19,0±0,24	47,0±0,20*	28,0±0,16*	466,6±2,18*	3,37	372,4

*P>0,95

Результаты 8 доказывают эффективность совместного применения в кормлении порослят-отъемышей пробиотика и сорбента. Так, в конце опыта, в возрасте 120 дней по отношению к контролю 2 опытная группа порослят превосходила по сохранности на 4,0%, по среднесуточным приростам – на 12,0% (P>0,95). Во 2 опытной группе по сравнению с контролем снизились затраты на 1 кг прироста живой массы ЭЖЕ – на 10,84% переваримого протеина – на 10,35%.

Результаты обменного опыта на поросятах. В таблице 25 представлены переваримость и усвояемость питательных веществ животных сравниваемых групп в ходе 8 обменного опыта.

Таблица 25 – Коэффициенты переваримости и баланс азота корма у просят (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Переваримость			
Сухое вещество, %	72,53±0,43	74,06±0,46*	75,85±0,62*
Органическое вещество, %	74,17±0,84	76,59±0,19*	77,57±1,11*
Сырой протеин, %	75,62±1,41	78,69±0,63*	79,76±1,45*
Сырой жир, %	51,05±0,12	50,43±0,47	49,78±1,05
Сырая клетчатка, %	23,78±0,62	26,34±0,34*	27,07±1,08*
БЭВ, %	80,04±1,23	83,69±2,61*	84,23±0,77*
Баланс азота			
Потреблено с кормом, г	33,08±0,32	33,14±0,40	33,02±0,25
Выделено с калом, г	8,06±0,13	7,06±0,30	6,68±0,10
Переварено, %	25,01±0,28	26,07±0,20	26,33±0,31*
Выделено с мочой, г	11,53±0,34	11,18±0,14	11,04±0,20
Баланс, г	13,49±0,08	14,90±0,24	15,30±0,37*
В % от принятого	40,77±0,38	44,96±0,57	46,33±0,67*

*P>0,95

Коэффициенты переваримости веществ у животных 2 опытной группы относительно аналогов контрольной группы оказались достоверно выше ($P>0,95$) по сухому веществу – на 3,32%, органическому веществу – на 3,4%, сырому протеину – на 4,14% и БЭВ – на 4,19%, а также лучше усваивали азот корма от принятого количества на 5,73% ($P>0,95$).

Потребление протеина во время проведения исследований у поросят в 8 опыте было одинаковым. Лучшей усвояемостью азота корма отличались животные опытной группы достоверно ($P>0,95$) опередив контроль по отложенному количеству этого элемента – на 13,4%, а также лучше усваивали азот корма от принятого количества на 5,56% ($P>0,95$).

Гематологические показатели поросят. Содержание общего белка во 2 опытной группе было выше – на 4,38 %, относительно контроля. В опытных группах прослеживалась положительная динамика повышения уровня общего белка в сыворотке крови животных. Альбумины и глобулины в сыворотке крови поросят находились в пределах физиологических норм. Содержание альбуминов во 2 опытной группе выше – на 2,85%, что статистически недостоверно ($P<0,95$). Содержание γ -глобулинов в сыворотки крови цыплят 2 опытной группы выше – на 2,25%, относительно контрольной группы. Содержание гемоглобина во 2 опытной группе составило 104,51 г/л, что – на 4,5 г/л больше, относительно контроля. Следовательно, полученные данные еще раз доказывают целесообразность комплексного применения в кормлении цыплят-бройлеров сорбента и пробиотика.

Изучение состава микрофлоры кишечника поросят-отъемышей. Микроорганизмы, населяющие кишечник поросят – это не обязательно дружественная микрофлора. В условиях свинофермы, при отъеме поросят от свиноматки, происходит смена кормления и именно в это время наблюдается изменение состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта (табл. 26).

Таблица 26 – Количество микроорганизмов в тонком кишечнике, lg КОЕ/г*

n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энтерококки	0,67±0,06	0,41±0,07*	0,39±0,08*
Стафилококки	1,28±0,13	0,86±0,04*	0,82±0,02*
Бактерии группы E.coli	1,21±0,09	0,98±0,04*	0,80±0,05*
Молочнокислые бактерии	4,71±0,09	6,58±0,08*	6,97±0,08*

* $P>0,95$

В процессе исследования установлено, что количество энтерококков, стафилококков, бактерий группы кишечная палочка во 2 опытной группе, где поросята подкармливались пробиотиком и сорбентом совместно, было ниже относительно контроля – в 1,71 раз, в 1,56 и 1,5 раза, соответственно (табл. 108). Параллельно снижению количества энтерококков, стафилококков и бактерий групп кишечной палочки в опытных группах происходило увеличение количества молочнокислых бактерий во 2 опытной группе – в 1,5 раза.

Результаты контрольного убоя поросят в ходе 8 опыта представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Результаты контрольного убоя подопытных животных, n=3

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
8 опыт			
Предубойная масса, кг	44,0±0,19	46,8±0,10*	47,5±0,15*
Масса туши, кг	30,7±0,16	33,1±0,14*	34,2±0,18*
Убойный выход, %	69,8±0,08	70,8±0,16*	72,0±0,50*
Морфологический состав туш, %			
- мышцы	67,0±0,05	68,1±0,11*	68,3±0,33*
- жир	14,9±0,08	15,5±0,25*	15,7±0,24*
- кости	18,0±0,29	16,2±0,09*	16,0±0,16*
Химический состав и биологическая ценность мяса поросят			
Сухое вещество, %	19,98±0,04	20,63±0,06*	21,10±0,03*
Жир, %	1,73±0,02	1,81±0,01	2,05±0,02
Белок, %	18,18±0,03	18,47±0,06*	19,1±0,03*
Триптофан, мг/кг	315,10±1,77	320,01±1,71*	325,56±1,69*
Оксипролин, мг/кг	42,43±0,26	42,35±0,36	42,02±0,45*
БКП	7,43±0,04	7,55±0,08*	7,75±0,04*
Цинк, мг/кг	ПДК=70,0	86,11±0,33	64,15±0,86*
Кадмий, мг/кг	ПДК=0,05	0,110±0,001	0,061±0,01*
Свинец, мг/кг	ПДК=0,5	0,71±0,08	0,46±0,04*

*P>0,95

По результатам 8 эксперимента установлено увеличение убойного выхода во 2 опытной группе животных – на 2,2%, относительно животных контрольной группы. Достоверно (P>0,95) повысился выход мышц во 2 опытной группе – на 1,3%, снизилось содержание жира – на 0,7% (P>0,95) и выход костей – на 2,0% (P>0,95) относительно контрольной группы.

Наилучшей биологической ценностью обладало мясо поросят 2 опытной группы, подкармливаемых совместно пробиотиком и сорбентом. Так, у них против контроля отмечено достоверное (P>0,95) увеличение в мясе сухого вещества и белка – на 1,12% и 0,92% и значения белково-качественного показателя (БКП) – 4,3%.

Результаты химического анализа длиннейшей мышцы спины показали, что против контроля в мясе поросят 2 опытной группы отмечено достоверное (P>0,95) снижение цинка в 1,66раза, свинца – в 1,62 и кадмия – в 1,89 раза. При этом в мясе поросят 2 опытной группы превышения ПДК ни по одному из элементов не было.

Экономическая оценка результатов производственного опыта была проведена на двух группах поросят. В соответствии со схемой производственного опыта контрольная группа получала основной рацион (ОР) с избыточным содержанием тяжелых металлов. В рационы животных опытной группы добавляли сорбент «Ковелос-Сорб» и пробиотик «Споротермин».

Результаты производственной апробации подтвердили обоснованность результатов 8 научно-хозяйственного опыта.

Установлено, что при избыточном содержании тяжелых металлов, скармливание пороссятам опытной группы смеси препаратов «Ковелос-Сорб» и «Споротермин» увеличилась рентабельность производства свинины на 5,4%.

Следовательно, для повышения экономической эффективности выращивания поросят-отъемышей, в рационах которых имеется повышенный фон тяжелых металлов, следует скармливать сорбент «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1% и пробиотик «Споротермин» в дозе 0,1% от массы корма.

3.5.4 Результаты 9 и 10 научно-хозяйственных опытов на подсвинках.

Прирост живой массы и расход корма на 1 кг продукции. При откорме молодняка свиней в ходе 9 и 10 экспериментов изучили хозяйственно-полезные показатели подопытных животных (табл. 28).

Таблица 28 – Хозяйственно-полезные показатели подопытных животных

Группа	Показатель						
	Живая масса одной гол., г. в начале	в конце опыта	Прирост живой массы, г	Среднесуточный прирост, г	В % к контролю	Расход на 1 кг прироста ЭКЕ	переваримого протеина, г
9 опыт (n=14)							
Контрольная	18,2± 0,30	100,6± 2,23*	82,4± 2,3	549,3± 6,55	100,0	5,14	514,2
1 опытная	18,2± 0,29	108,1± 2,75*	89,9± 2,76*	599,3± 7,05*	107,5	4,81	482,0
2 опытная	18,2± 0,22	109,6± 2,58*	91,4± 2,72*	609,3± 8,32*	108,9	4,72	472,3
10 опыт (n=15)							
Контрольная	18,3± 0,27	100,4± 2,03	82,10± 1,31	547,3± 6,7	100,0	5,12	512,7
Опытная	18,2± 0,24	110,1± 2,04	91,9± 1,42	612,6± 7,1	111,9	4,60	460,3

*P>0,95

По результатам 9 эксперимента установлено, что лучшие результаты были получены во 2 опытной группе, потреблявшей в составе рациона сорбент АУКД в дозе 400 г/т корма. Во 2 опытной группе масса молодняка свиней была достоверно (P>0,95) выше – на 8,9%, относительно контрольной группы. Снижение затрат расхода корма на 1 кг продукции составил 4,53 кг, что достоверно (P>0,95) меньше контроля – на 9,9%.

Результаты 10 опыта свидетельствуют о том, что при совместном применении в комбикормах АУКД и пробиотика «Споротермин» молодняк свиней на откорме опытной группы достоверно (P>0,95) опередил контроль по абсолютному и среднесуточному приросту на 11,9%. Кроме того, против контроля

на 1 кг прироста животные опытной группы израсходовали ЭКЕ на 10,15% и переваримого протеина – на 10,22%.

Следовательно, по результатам 9 и 10 опытов установлено, что лучшее влияние на хозяйственно-полезные признаки подсвинков оказали совместные добавки пробиотика «Споротермин» в дозе 0,1% и АУКД в дозе 400 г/т корма, поэтому в последующем более подробно остановились на итогах 10 научно-производственного опыта.

Результаты обменного опыта на подсвинках. По результатам физиологического опыта были вычислены коэффициенты переваримости и усвояемость питательных веществ рациона (табл. 29).

Таблица 29 – Коэффициенты переваримости и усвояемость питательных веществ корма (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Коэффициенты переваримости		
Сухое вещество, %	70,18±0,64	72,33±0,62*
Органическое вещество, %	71,79±0,62	75,27±0,65*
Сырой протеин, %	70,08±0,52	74,52±0,81*
Сырой жир, %	49,68±0,81	48,08±0,59*
Сырая клетчатка, %	26,66±0,58	28,92±0,54*
БЭВ, %	80,11±0,60	84,95 ±0,73*
Баланс азота		
Потреблено с кормом, г	59,15±0,32	59,37±0,26
Выделено с калом, г	17,69±0,11	15,12±0,41
Переварено, г	41,45±0,32	44,24±0,64
Выделено с мочой, г	19,60±0,24	18,85±0,58
Баланс, г	21,85±0,32	25,40±0,59*
В % от принятого	36,94±0,38	42,78±0,58*

*P>0,95

При совместном скармливании сорбента и пробиотика отмечено достоверное (P>0,95) превосходство подсвинков опытной группы над контролем по коэффициентам переваримости сухого вещества на 3,10%, органического вещества – на 3,10%, сырого протеина – на 4,14%, клетчатки – на 2,26% и БЭВ – на 4,33%.

В ходе физиологического опыта показано, что за сутки более высоким уровнем усвояемости азота отличались подсвинки опытной группы, которые по этому показателю достоверно (P>0,95) опередили контрольных аналогов на 3,55 г и по использованию от принятого с кормом азота – на 5,84%.

Микрофлора кишечника молодняка свиней на откорме. Установлено, что при совместном введении в корма сорбента АУКД и пробиотика «Споротермин» снижалось количество патогенных микроорганизмов у подсвинков опытной группы: энтерококков – в 1,82 раза, стафилококков – в 1,65 раза, бактерии группы кишечной палочки – в 1,72 раза, по сравнению с контрольной группой.

На фоне снижения патогенных микроорганизмов заметно повысилось содержание молочнокислых бактерии в опытной группе – в 1,63 раза (табл. 30).

Таблица 30 - Количество микроорганизмов в тонком отделе кишечника,
lg КОЕ/г* n=3

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Энтерококки	0,71±0,04	0,39±0,04
Стафилококки	1,97±0,15	1,19±0,05
Бактерии группы E.coli,	1,28±0,07	0,74±0,04
Молочнокислые бактерии	6,11±0,10	9,97±0,05

*P>0,95

Следовательно, для улучшения состава микрофлоры тонкого отдела кишечника следует вводить в корма кормовую добавку состоящую из сорбента АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т корма и пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1% от массы корма.

Результаты контрольного убоя поросят-отъемышей и молодняка свиней на откорме. По окончании периода выращивания поросят и молодняка свиней был проведен убой в целях установления влияния сорбентов и пробиотика на хозяйственно-полезные признаки (табл. 31).

Таблица 31 – Результаты контрольного убоя подопытных животных, n=3

Показатель	Группы		
	контрольная	опытная	
Предубойная масса, кг	101,10±2,03	109,05±2,18*	
Масса туши, кг	70,87±1,15	79,71±1,24*	
Убойный выход, %	70,10±0,95	73,10±0,74*	
Масса охлажденной туши, кг	68,08±1,12	76,12±1,18*	
Длина туши, см	96,38±0,54	99,96±0,62*	
Масса внутреннего жира, кг	2,51±0,05*	3,25±0,06*	
Площадь «мышечного глазка», см ²	30,15±0,08	31,19±0,06	
Химический состав и биологическая ценность мяса поросят			
Сухое вещество, %	27,51±0,10	29,01±0,10*	
Жир, %	5,42±0,12	5,15±0,12	
Белок, %	22,12±0,13	23,20±0,12*	
Триптофан, мг/кг	341,20±1,54	353,86±1,45*	
Оксипролин, мг/кг	42,56±0,38	42,05±0,44	
БКП	8,01±0,06	8,41±0,04*	
Цинк, мг/кг	ПДК=70,0	54,15±0,59	32,08±0,44*
Кадмий, мг/кг	ПДК=0,05	0,095±0,002	0,045±0,001*
Свинец, мг/кг	ПДК=0,5	0,85±0,20	0,43±0,12*

*P>0,95

При проведении 10 эксперимента лучшее влияние на убойные показатели откармливаемого свиней оказали совместные добавки сорбента АУКД и пробиотика, что выразилось в достоверном (P>0,95) превосходстве животных опытной группы по массе туши на 12,5%, убойному выходу – на 2,2%, длине туши – на 3,7% и площади «мышечного» глазка – на 3,4%, чем в контроле.

Наилучшей биологической ценностью обладало мясо подсвинков опытной группы, подкармливаемых совместно пробиотиком и сорбентом. Так, у них против контроля отмечено достоверное ($P>0,95$) увеличение в мясе сухого вещества и белка – на 1,50% и 1,08% и значения белково-качественного показателя (БКП) – 4,99% ($P>0,95$).

Результаты химического анализа длиннейшей мышцы спины показали, что против контроля в мясе подсвинков опытной группы отмечено достоверное ($P>0,95$) снижение цинка в 2,50 раза, свинца – в 2,60 и кадмия – в 2,11 раза. При этом в мясе животных опытной группы превышения ПДК ни по одному из элементов не было.

Результаты производственного опыта и экономическая оценка комплексного использования сорбента и пробиотика в рационах молодняка свиней на откорме. Были сформированы две группы поросят-отъемышей по 60 голов каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион, а подсвинки опытной группы получали к ОР смесь препаратов пробиотика «Споротермин» и сорбента АУКД в количестве 400 г/т корма.

Результаты производственного опыта на молодняке свиней на откорме следующие: абсолютный прирост выше – на 10,7 кг или 13,1%, среднесуточный прирост выше – на 13,0%, относительно этих же показателей контроля.

По окончании производственного опыта была рассчитана экономическая эффективность использования пробиотика «Споротермин» и АУКД в кормлении молодняка свиней на откорме (табл. 32).

Таблица 32 – Экономическая эффективность скармливания пробиотика и сорбента молодняку свиней на откорме

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса поросят, кг:	100,3	111,0
Цена реализации 1 кг, руб.	140	140
Выручено, руб.	14042	15540
Производственные затрат, руб.	12751,3	13192,5
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	127,13	118,85
Прибыль, руб.	1290,70	2347,50
Уровень рентабельности, %	10,10	17,80

В результате расчета экономической эффективности, при цене реализации 140 руб. за 1 кг мяса (по ценам на 1 апреля 2022 года), включение сорбента АУКД и пробиотика «Споротермин» в рационы подсвинков опытной группы способствовало относительно аналогов контрольной группы повышению прибыли на 1056,80 руб. и уровня рентабельности – на 6,70%.

Таким образом, в результате производственной апробации и расчета экономической эффективности можно сделать вывод, что совместное скармливание пробиотика «Споротермин» и природного сорбента АУКД целесообразно применять в хозяйствах техногенной зоны, где в составе кормов наблюдается избыточное содержание тяжелых металлов.

ВЫВОДЫ

1. Анализ состава и питательности рационов кормления свиней и сельскохозяйственной птицы, составленные из кормовых культур местного производства, показал, что они были типичными для кормовых условий РСО - Алания (зачастую с повышенным фоном солей тяжелых металлов) и имеющийся ассортимент кормовых средств позволяет балансировать рационы по энергии и другим элементам питания, но при этом для полной реализации генетически обусловленной продуктивности животных и птицы необходимо правильно подобрать комбинации и дозы добавок кормовых сорбентов природного и синтетического происхождения в сочетании с пробиотиком.

2. В серии научно-хозяйственных опытов установлена эффективность скармливания бентонитовой глины (природного сорбента) в свободном доступе в качестве минеральной подкормки для цыплят-бройлеров в период откорма с 0 до 28 дней - 0,4 г/гол., с 29 по 42 день - 1,1 г/гол. в сутки или 3,6% от массы корма и при выращивании поросят-отъемышей – 3,0% от массы потребляемого корма.

3. По результатам серии научно-хозяйственных опытов на цыплятах-бройлерах и растущем молодняке свиней установлена эффективность скармливания в составе рационов препаратов с высокими сорбционными свойствами «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1% от массы корма и активной угольной кормовой добавки (АУКД) для цыплят-бройлеров в дозе 200 г/т и поросьятам-отъемышам и молодняку свиней на откорме - 400 г/ т корма.

4. Установлено, что скармливание бентонитовой глины в составе рационов цыплят-бройлеров способствовало увеличению сохранности поголовья на 2,0%, приросту живой массы – на 10,4%, оплаты корма продукцией - на 9,6%, повышению убойного выхода – на 2,6%, при этом содержание тяжелых металлов в грудных мышцах опытной птицы сократилось цинка - в 1,16 раза, кадмия – в 1,94 и свинца – в 2,2 раза.

5. По результатам физиологических опытов установлено, что при скармливании бентонитовой подкормки в составе рационов у опытных цыплят-бройлеров относительно контрольных аналогов установлены более высокие показатели переваримости сухого вещества рациона на 2,94%, органического вещества – на 3,12%, сырого протеина – на 2,96%, сырой клетчатки – на 2,56% и БЭВ – на 3,58%. При этом, у опытной птицы установлены лучшие показатели по показателям микрофлоры желудочно-кишечного тракта, произошло снижение количества патогенной микрофлоры: энтерококков в 1,4 раза, стафилококков – в 1,4 раза и кишечной палочки – на 1,43 раза, а содержание полезной микрофлоры молочнокислых бактерий увеличилось - в 1,55 раза.

6. Установлено, что использование бентонитовой подкормки в кормлении поросят-отъемышей способствовало увеличению:

- сохранности поголовья на 4,0% и прироста живой массы – на 5,7%;

- убойного выхода на 2,5%, качественных показателей мяса в связи с повышением БКП – на 0,30 ед., снижению содержания тяжелых металлов в мясе кадмия – в 1,60, свинца – в 2,07 и цинка – в 1,8 раза;

- переваримости сухого вещества рациона на 2,6%, органического вещества – на 2,8%, сырого протеина – на 3,4%, сырой клетчатки – на 2,95% и БЭВ – на 3,06%,

- при снижении содержания патогенной микрофлоры в частности энтерококков – в 1,75 раза, стафилококков - в 1,39 раза, бактерий группы кишечной палочки – в 1,47 раза и повышении количества молочнокислых бактерий - в 1,85 раза.

7. Совместное скормливание в составе рационов цыплят бройлеров бентонитовой глины и пробиотика «Споротермин» обеспечило:

- повышение сохранности поголовья цыплят-бройлеров – на 1% и прироста живой массы – на 6,8%;

- повышение переваримости сухого вещества рациона на 2,9%, органического вещества – на 3,1%, сырого протеина – на 2,77%, сырой клетчатки – на 2,45%, БЭВ – на 3,91%;

- снижение содержания патогенной микрофлоры: энтерококков – в 1,47 раза, стафилококков – в 1,29 раза, кишечной палочки – в 1,77 раза и повышению содержания молочнокислых бактерий – в 1,5 раза;

- повышение убойного выхода – на 2,6%, белково-качественного показателя мяса – на 0,38 ед. и снижение содержания тяжелых металлов в грудной мышце: цинка – в 1,29 раза, кадмия – в 1,64 раза и свинца – в 1,66 раза.

8. При совместном скормливании бентонитовой глины и пробиотика «Споротермин» поросятам-отъемышам было установлено увеличение показателей:

- сохранности поросят на 4% и прироста живой массы – на 11,1%;

- переваримости сухого вещества рациона на 2,32%, органического вещества – на 2,93%, сырого протеина – на 4,05%, БЭВ – на 4,18%;

- убойного выхода – на 2,0 %, качественных показателей мяса (БКП) – на 0,28 ед., при снижении содержания тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,72 раза, кадмия – в 1,5 раза, свинца – в 1,38 раза;

- содержания молочнокислых бактерий – в 1,57 раза, при снижении содержания патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта: энтерококков – в 1,72 раза, стафилококков – в 1,42 раза, кишечной палочки – в 1,5 раза.

9. При совместном скормливании в составе рационов сорбента «Ковелос-Сорб» в количестве 0,1% от массы корма и пробиотика «Споротермин» в количестве 0,1% от массы корма цыплятам-бройлерам установлено:

- увеличение сохранности цыплят – на 1,0%, конечной живой массы – на 7,2%, коэффициентов переваримости сухого вещества рациона – на 1,73%, органического вещества – на 2,12%, сырого протеина – на 2,6% и БЭВ – на 3,46%;

- повышается содержание полезной микрофлоры молочнокислых бактерий – в 1,34 раза, при снижении количества энтерококков - в 1,37 раза, стафилококков – в 1,40 раза, кишечной палочки – в 1,28 раза;

- увеличение убойного выхода – на 2,4%, при снижении содержания солей тяжелых металлов: цинка – в 1,16 раза, кадмия - в 1,50 раза и свинца – в 1,55 раза.

10. Совместное введение в рационы поросят-отъемышей пробиотика «Споротермин» и сорбента «Ковелос-Сорб» способствовало повышению показателей:

- сохранности поросят на 3,3% и живой массы – на 7,3%, коэффициентов переваримости сухого вещества рациона – на 3,3%, органического вещества – на 3,4%, сырого протеина – на 4,1% и БЭВ – на 4,19%;

- убойного выхода на 2,2%, качественных показателей мяса (БКП) – на 0,32 ед., при снижении содержания солей тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,66 раза, кадмия – в 1,89 и свинца – в 1,62 раза;

- содержания в кишечной микрофлоре молочнокислых бактерий в 1,5 раза, при снижении содержания патогенной микрофлоры: энтерококков - в 1,71 раза, стафилококков – в 1,56 раза, кишечной палочки – в 1,5 раза.

11. При скармливании АУКД (активная угольная кормовая добавка) совместно с пробиотиком «Споротермин» в рационах цыплят-бройлеров способствовало повышению:

- сохранности птицы на 1,0%, интенсивности роста цыплят - на 10,9 %; переваримости сухого вещества корма – на 2,8%, органического вещества – на 3,10%, сырого протеина – на 3,28%, сырой клетчатки – на 2,71 % и БЭВ – на 4,10%;

- убойного выхода на 2,96%, качественного показателя мяса БКП – на 0,55 ед., при снижении содержания солей тяжелых металлов в крови и мясе: цинка – в 1,64 раза, кадмия – в 2,03 раза и свинца – в 2,42 раза;

- содержания в кишечной микрофлоре молочнокислых бактерий в 1,77 раза, при снижении содержания энтерококков - в 1,50 раза, стафилококков – в 1,9 раза и кишечной палочки – в 1,87 раза.

12. Совместное использование пробиотика «Споротермин» и АУКД в кормлении поросят-отъемышей способствовало:

- повышению сохранности поголовья на 4% и живой массы – на 12,3%, коэффициентов переваримости сухого вещества – на 3,2%, органического

вещества – 3,2%, сырого протеина – на 4,2%, сырой клетчатке – на 4,2% и БЭВ – на 4,5%;

- повышению убойного выхода – на 2,6%, белково-качественного показателя мяса БКП – на 0,34 ед., а также снижению содержания тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,75 раза, кадмия – в 1,71 раза и свинца – в 1,45 раза;

- увеличению содержания в кишечной микрофлоре количества молочнокислых бактерий – в 1,58 раза, при снижении содержания количества патогенной микрофлоры: энтерококков - в 1,83 раза, стафилококков – в 1,47 раза и кишечной палочки – в 1,57 раза.

13. Совместное скормливание откормочному молодняку свиней в составе рациона пробиотика «Споротермин» и АУКД способствовало повышению убойной массы на 9,6%, снижению затрат корма на один килограмм прироста живой массы - на 10,7%, коэффициентов переваримости сухого вещества – на 2,15%, органического вещества – на 3,48%, протеина – на 4,44% и БЭВ – на 4,84%, убойного выхода – на 3,0%, БКП мяса – на 0,40 ед., при снижении содержания тяжелых металлов в мясе: цинка – в 1,68 раза, кадмия – в 2,1 раза и свинца – в 1,97 раза. При этом в кишечной микрофлоре снизилось содержание энтерококков - в 1,82 раза, стафилококков – в 1,65 раза, кишечной палочки – в 1,72 раза на фоне повышения содержания полезной микрофлоры молочнокислых бактерий – в 1,63 раза.

14. Исследованиями установлено, что гистологическое строение печени цыплят-бройлеров и поросят-отъемышей, подкармливаемых совместно пробиотиком «Споротермин» и АУКД, была лучше, так как имела более плотное строение, интенсивную окраску гематоксилином и эозином, также в поле зрения наблюдалось больше двуядерных гепатоцитов.

15. В ходе всех научно-хозяйственных опытов на цыплятах-бройлерах, поросятах-отъемышах и откормочном молодняке свиней при скормливании испытуемых препаратов сорбентов и пробиотика их морфологические и биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы, причем за счет лучшей элиминации тяжелых металлов лучшим уровнем промежуточного метаболизма отличались молодняк мясной птицы и свиней опытных групп.

16. Расчеты экономической эффективности научно-хозяйственных опытов показали, что для повышения продуктивности и качества продукции молодняка свиней и цыплят-бройлеров, в целях повышения эффективности использования кормов местного производства, следует за счет совместных добавок препаратов пробиотиков и адсорбентов. Так, при совместном введении в корма цыплят-бройлеров пробиотика «Споротермин» и АУКД себестоимость производства птичьего мяса снижается на 8,6 руб., а уровень рентабельности повышается – на

8,3%, при выращивании поросят-отъемышей себестоимость мяса уменьшается на 5,0 руб., при повышении рентабельности выращивания на 5,1%, а при откорме молодняка свиней способствовало увеличению прибыли – на 1056,8 руб. и повышению рентабельности производства свинины – на 7,7%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения интенсивности роста молодняка, снижения затрат кормов на единицу продукции, улучшения санитарно-гигиенических показателей продукции и увеличения уровня рентабельности производства мяса свиней и птицы, рекомендуем:

- цыплятам-бройлерам скармливать бентонитовую глину с 0 до 28 дней - 0,4 г/гол., с 29 по 42 дней - 1,1 г/гол. в сутки;

- поросятам-отъемышам скармливать бентонитовую глину в количестве 3,0% от массы потребляемого корма;

- скармливать цыплятам-бройлерам совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1% по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 200 г/т;

- скармливать поросятам-отъемышам совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1% по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т;

- скармливать молодняку свиней на откорме совместно пробиотик «Споротермин» в количестве 0,1% по массе корма и АУКД (активная угольная кормовая добавка) в количестве 400 г/т.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение применения испытываемых кормовых средств и добавок в комбикормах для кур-несушек яичного направления продуктивности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ *публикации в изданиях, рекомендованных ВАК России*

1. Дзагуров, Б.А. Bentonит улучшает показатели крови / Б.А. Дзагуров, **З.В. Псхациева** // Животноводство России. – Москва: Издательство ООО Издательский дом «Животноводство», 2009. – №9. – С. 15.

2. **Псхациева, З.В.** Биоценоз кишечника цыплят при подкормке бентонитовой глиной со свободным доступом / З.В. Псхациева, Б.А. Дзагуров, Б.Г. Цугкиев // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2009. – Т.46. – Ч.2. – С. 63-65.

3. Дзагуров, Б.А. Bentonитовая глина – эффективный адсорбент / Б.А. Дзагуров, **З.В. Псхациева** // Животноводство России. – Москва: Издательство ООО Издательский дом «Животноводство», 2011. – №5. – С. 53.

4. Псхациева, З.В. Обмен азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при бентонитовых подкормках / **З.В. Псхациева**, Б.А. Дзагуров, С.В. Булацева // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2012. – Т.49. – Ч.1-2. – С. 90-91.

5. **Псхациева, З.В.** Влияние совместного применения пробиотика «Споротермин» и бентонита на гистологические показатели печени цыплят-бройлеров кросса «РОСС-308» / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, Т.В. Закс // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2013. – Т.50. – Ч.4. – С. 68-71.

6. **Псхациева, З.В.** Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании бентонитовой подкормки / З.В. Псхациева // Аграрная Россия. – Москва: Издательство ООО «Фолиум», 2013. – №8. – С. 22-24.

7. **Псхациева, З.В.** Кормовые добавки в рационах цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2014. – Т.51. – Ч.4. – С. 143-145.

8. **Псхациева, З.В.** Кормовые добавки в рационах поросят-отъемышей / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, Н.А. Юрина // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2014. – Т.51. – Ч.4. – С. 139-142.

9. **Псхациева, З.В.** Влияние совместного применения пробиотика и сорбента на баланс веществ поросят-отъемышей / З.В. Псхациева // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2015. – Т.52. – Ч.2. – С. 95-99.

10. **Псхациева, З.В.** Динамика живой массы цыплят-бройлеров при использовании пробиотика и сорбента / З.В. Псхациева // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск: Издательство Брянская ГСХА, 2015. – №3. – С. 18-21.

11. **Псхациева, З.В.** Сорбенты и пробиотики в кормлении поросят-отъемышей / З.В. Псхациева // Известия Самарской ГСХА. – Самара: Издательство ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ», 2016. – №3. – С. 37-40.

12. **Псхациева, З.В.** Пробиотик и сорбент: результаты совместного скармливания / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, Н.А. Юрина, С.В. Булацева // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2016. – Т.53. – Ч.2. – С. 59-62.

13. **Псхациева, З.В.** Бентониты в кормлении поросят-отъемышей / З.В. Псхациева // Ветеринарный врач. – Казань: Издательство ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», 2016. – №1. – С. 55-59.

14. **Псхациева, З.В.** Использование сорбента в кормлении цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева // Вестник Ульяновской ГСХА. – Ульяновск: Издательство ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ», 2016. – №1(33). – С. 120-123.

15. **Псхациева, З.В.** Использование бентонитовой глины в рационах поросят-отъемышей / З.В. Псхациева // Пермский аграрный вестник. – Пермь: Издательство ФГБОУ ВО «Пермская ГСХА им. академика Д.Н. Прянишникова», 2017. – №1(17). – С. 104-109.

16. **Псхациева, З.В.** На помощь птицеводам приходят пробиотики и сорбенты / З.В. Псхациева, С.В. Булацева // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2018. – Т.55. – Ч.3. – С. 46-50.

17. **Псхациева, З.В.** Сорбенты различного происхождения в комбикормах для цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, В.Р. Каиров // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2019. – Т.56. – Ч.2. – С. 96-99.

публикации в международной информационной системе Web of Science и Scopus:

18. Temiraev R.B. Effect of mold inhibitor and adsorbent on broilers digestive enzyme activities and meat productivity with reduced risk of aflatoxicosis / A.F. Baeva, L.A. Vityuk, A.V. Yarmots, **Z.V. Pshatsieva** // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. – Т.10. – № 11. – С. 2900-2902. – Текст: непосредственный

19. **Pshatsieva Z.V.** Biologically Active Feed Additive in Feeding of Young Pigs / Z.V. Pshatsieva, S.I. Kononenko, M.P. Semenenko, D.V. Osepchuk, D.A. Yurin, E.V. Kuzminova, N.A. Yurina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018. – Т. 9. – Выпуск 6. – С. 535-539. – Текст: непосредственный

20. **Pshatsiyeva Z.V.** Studying the Efficiency of Natural and Synthetic Adsorbents in Combined Feed for Broiler Chickens / Z.V. Pshatsiyeva, N.A. Yurina, B.V. Khorin, B.V. Labutina, A.A. Danilova, T.A. Ustyuzhaninova // Advances in Animal and Veterinary Sciences, 2019. – Volume 7. – Special Issue 1. - P. 1-5. – Текст: непосредственный.

монографии:

21. **Псхациева, З.В.** Использование кормовых добавок с сорбционными и пробиотическими свойствами в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, Н.А. Юрина, Е.А. Максим, В.А. Баранников, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин, А.А. Келейников: Монография. – Майкоп: Издательство «Кучеренко В.О.». – 2015 – 187 с.

22. Юрина, Н.А. Применение нетрадиционных кормовых средств и добавок в рационах сельскохозяйственной птицы / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Д.В. Осепчук, И.Р. Тлецерук, Ю.Н. Ашинов, В.Ф. Радчиков, **З.В. Псхациева**: Монография. - Майкоп: Издательство «Кучеренко В.О.». – 2018. – 308 с.

23. Каиров, В.Р. Методы совместного применения сорбентов и пробиотика в кормлении сельскохозяйственных животных / В.Р. Каиров, **З.В. Псхациева**, С.В. Булацева, А.В. Ярмоц, И.Р. Тлецерук, Д.В. Осепчук, Д.А. Юрин: Монография. – Майкоп: Издательство «Кучеренко В.О.» – 2022. – 253 с. ISBN 978-5-907004-87-0.

патенты на изобретения:

24. Короткий, В.П. Способ откорма молодняка свиней / В.П. Короткий, **З.В. Псхациева**, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, В.А. Рыжов // Патент на изобретение № 2675526. Заявка № 2018109866 от 19.12.2018 г.

25. Короткий, В.П. Способ применения активной угольной добавки / В.П. Короткий, **З.В. Псхациева**, Н.А. Юрина, Д.А. Юрин, В.А. Рыжов // Патент на изобретение № 2676894. Заявка № 2018109868 от 11.01.2019 г.

в материалах международных и всероссийских конференций

26. **Псхациева, З.В.** Энтеросорбенты в кормлении мясных цыплят / З.В. Псхациева, Н.А. Пышманцева // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. Ставрополь: Издательство ФГБНУ ВНИИОК, 2012. – Т.3. – № 1-1. – С. 161-164.

27. **Псхациева, З.В.** Влияние «Ковелоса» на содержание тяжелых металлов в организме цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Новое слово в науке и практике». – Новосибирск: Издательство ООО Центр развития научного сотрудничества, 2013. – С. 76-79.

28. **Псхациева, З.В.** Пробиотик «Споротермин» в кормлении поросят-отъемышей / З.В. Псхациева // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной науки в 21 веке». – Махачкала: Издательство «Апробация.РФ», 2014. – №.1. – С. 62-63.

29. **Псхациева, З.В.** Использование бентонитовой глины и пробиотика в кормлении молодняка свиней / З.В. Псхациева // Материалы XLI заочной научной конференции «International Research Journal». – Екатеринбург: Издательство «ИП Соколова», 2014. – С. 122-123.

30. **Псхациева, З.В.** Комплексное использование сорбента и пробиотика в кормах / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, А.А. Пышманцева // Материалы VIII научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». – Краснодар: Издательство ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, 2015. – Т.4. – №2. – С. 118-123.

31. **Псхациева, З.В.** Пробиотики и сорбенты – влияние на организм сельскохозяйственных животных и птицы / З.В. Псхациева, С.В. Булацева, И.Р. Тлецерук // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современная наука: теоретический и практический взгляд». – Уфа: Издательство «Аэтерна», 2015. – С. 82-84.

32. **Псхациева, З.В.** Действие природного сорбента на микрофлору кишечника поросят-отъемышей / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров // Эффективное животноводство. – Краснодар: Издательство «Институт развития сельского хозяйства», 2015. – №10(119). – С. 9-10.

33. **Псхациева, З.В.** Баланс веществ у цыплят-бройлеров при подкормке сорбентом и пробиотиком / З.В. Псхациева, И.Р. Тлецерук, С.В. Булацева //

Эффективное животноводство. – Краснодар: Издательство «Институт развития сельского хозяйства», 2015. – №10(119). – С. 22-23.

34. **Псхациева, З.В.** Bentonит и пробиотик: результат совместного применения / З.В. Псхациева, И.Р. Тлецерук, А.И. Багадиров // Сборник научных трудов «Развитие агропродовольственного комплекса: экономика, моделирование и информационное обеспечение». – Воронеж: Издательство ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2016. – С. 156-159.

35. **Псхациева, З.В.** Усовершенствование рационов для свиней за счет комплексного скармливания кормовых добавок / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции», посвященной 80-летию почетного работника профессионального образования РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Исмаилова Исмаила Сагидовича. - Ставрополь: Издательство ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», 2016. – С. 441-448.

36. **Псхациева, З.В.** Экономическая эффективность совместного введения пробиотика и сорбента в кормах пороссятам-отъемышам / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, С.В. Булацева, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук, Т.В. Закс // Материалы Международной научно-практической заочной конференции «Инновационные направления в науке, технике, образовании». Смоленск: Издательство ООО «НОВОЛЕНСО», 2016. – №1. – С. 88-90.

37. **Псхациева, З.В.** Новые пробиотики и сорбенты в рационах пороссят-отъемышей / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук, С.В. Булацева // Материалы XXV Международной конференции «Актуальные проблемы в современной науке и пути их решения». – Москва: Издательство ООО «Логика», 2016. – №4(25). – С 45-46.

38. **Псхациева, З.В.** Подкормка пороссят-отъемышей пробиотиком и сорбентом / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, А.А. Баева, И.Р. Тлецерук, С.В. Булацева // Материалы XXXIV Международной научно-практической заочной конференции «Наука вчера, сегодня, завтра». – Новосибирск: Издательство Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2016. – С. 18-23.

39. **Псхациева, З.В.** Совместное скармливание сорбента и пробиотика пороссятам-отъемышам. / З.В. Псхациева, С.В. Булацева // Успехи современной науки и образования. – Белгород: Издательство «Клюев Сергей Васильевич, 2016. – Т.2. – №7. – С. 133-134.

40. **Псхациева, З.В.** Использование природной кормовой добавки в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Ставрополь: Издательство ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», 2016. – С.433-448.

41. **Псхациева, З.В.** Влияние совместного использования сорбента и пробиотика на динамику живой массы цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, В.Р.

Каиров, Н.А. Юрина, С.В. Булацева // Материалы региональной научно-практической конференции «Достижения науки – сельскому хозяйству». – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2016. – С. 96-98.

42. **Псхациева, З.В.** Пробиотик в рационах поросят после отъема. / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, А.А. Данилова // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - п. Персиановка: Издательство ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», 2017. – С. 269-272.

43. **Псхациева, З.В.** Минеральная подкормка – бентонитовая глина – для поросят-отъемышей / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, С.В. Булацева // Материалы Международной научно-практической конференции «Интеллектуальный и научный потенциал современной науки». – Омск: Издательство ООО «Научное партнерство «Апекс», 2017. – С. 23-25.

44. **Псхациева, З.В.** Экологическая добавка в кормлении поросят / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, В.А. Овсепьян // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар: Издательство ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, 2017. – Т.6. - №2. – С. 229-234.

45. **Псхациева, З.В.** Изучение эффективности комплекса биологически активных добавок в рационах свиней / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, А.А. Данилова // Труды Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». – Новосибирск: Издательство «Золотой колос» ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», 2017. – С. 129-131.

46. **Псхациева, З.В.** Комбинация пробиотика и сорбента в комбикормах цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, И.Р. Глецерук, Н.А. Юрина, В.А. Овсепьян / Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. Краснодар. 2018. – Т.7. - №1. – С.291-295.

47. **Псхациева, З.В.** Влияние пробиотика и сорбента на живую массу цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, С.В. Булацева // Материалы XVI Международной научно-практической телеконференции «Eurasiascience». – Москва: Издательство ООО «Актуальность.РФ», 2018. – С. 13-14.

48. Кононенко, С.И.Эффективность использования бентонитовой глины в рационах молодняка свиней / С.И. Кононенко, Н.А. Юрина, **З.В. Псхациева** // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». – Брянск: Издательство ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», 2018. – С-113-118.

49. **Псхациева, З.В.** Бентонитовая глина в кормлении поросят-отъемышей /З.В. Псхациева, С.В. Булацева // Материалы Межвузовской конференции «Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки». - п. Яблоновский: Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2018. – С. 302-305.

50. **Псхациева, З.В.** Цыплятам и пробиотик и сорбент / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, С.В. Булацева // Научно-технический журнал «Новости науки

Казахстана». – Алматы: Издательство «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы», 2018. – №2(136). – С. 184-191.

51. **Псхациева, З.В.** Влияние совместного применения сорбента и пробиотика на поросят-отъемышей / З.В. Псхациева, С.В. Булацева, В.Р. Каиров // Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия факультета технологического менеджмента «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2019. – Ч.1. – С. 289-292.

52. **Псхациева, З.В.** Комплексное применение пробиотиков и сорбентов в птицеводстве / З.В. Псхациева, С.В. Булацева, В.Р. Каиров // Научно-технический журнал «Новости науки Казахстана». – Алматы: Издательство «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы», 2020. - №4(147). – С. 195-201.

53. **Псхациева, З.В.** Гистологические исследования печени поросят-отъемышей /З.В. Псхациева, С.В. Булацева // Материалы Международной научно-практической конференции «Интеллектуальный и кадровый потенциал современной науки». – Петрозаводск: Издательство Международный центр научного достижения «Новая наука», 2021. – С. 15-20.

54. **Псхациева, З.В.** Результаты комплексного применения сорбента и пробиотика в птицеводстве / З.В. Псхациева, В.Р. Каиров, И.Р. Тлецерук, С.В. Булацева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия кафедр «Кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных» и «Частная зоотехния» факультета технологического менеджмента «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции». – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». – 2021. – Ч.1. – С.204-207.