

На правах рукописи



БАРЗАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

**ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ НА ОТКОРМОЧНЫЕ
КАЧЕСТВА И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
МЯСА СВИНЕЙ**

4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и
биобезопасность

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Екатеринбург – 2025

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

Научный руководитель: доктор ветеринарных наук, доцент
Щербаков Павел Николаевич

Официальные оппоненты: **Семенов Владимир Григорьевич**
доктор биологических наук, профессор,
академик Российской академии естествознания,
заведующий кафедрой морфологии,
акушерства и терапии,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный
университет», г. Чебоксары.

Лазарева Марина Викторовна
кандидат ветеринарных наук, доцент,
заведующий кафедрой анатомии и
физиологии, Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Новосибирский государственный
аграрный университет», г. Новосибирск.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Вятский государственный
агротехнологический университет»**, г. Киров.

Защита диссертации состоится « 16 » октября 2025 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.038.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный аграрный университет», по адресу: 620000, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42, ауд. 1203.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» и на сайте: https://urgau.ru/images/NAUKA/Zashita_dissert/Barzanova/diss_Barzanova.pdf

Автореферат размещен на официальных сайтах ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к. б. н., доцент

Неверова Ольга Петровна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Российское сельское хозяйство получило новые возможности развития благодаря мерам предпринятым Правительством России в ответ на санкции западных стран: «Были введены ограничения на ввоз некоторых видов продовольствия, в том числе и на свинину». Это послужило мощной движущей силой развития отрасли (О. Г. Лоретц, Е. М. Кот, А. В. Ручкин, 2023; И. М. Донник, О. А. Рушницкая, 2023).

Свиноводство как высокорентабельная отрасль животноводства способно в кратчайшие сроки обеспечить продовольственный рынок России недорогим и высококачественным мясом. Учитывая это, стали строиться и вводиться в эксплуатацию современные свиноводческие комплексы, где используются интенсивные технологии выращивания свиней, позволяющие на относительно малых площадях сосредоточить высокую концентрацию поголовья. Эти факторы привели к усилению экологической нагрузки на производственные помещения животноводческих объектов и, вследствие чего, к ухудшению параметров микроклимата (С. А. Павлов, 2023; Л. В. Пилип, Н. В. Сырчина, 2023), так как экология воздушного пространства свиноводческого комплекса зависит от количества эмиссии аммиака и сероводорода, образующихся в результате разложения продуктов жизнедеятельности животных (А. Г. Возмилов с соавторами, 2021).

Газовоздушный состав вдыхаемого воздуха оказывает непосредственное влияние на интенсивность обменных процессов в организме животных, снижая производственные показатели не только в приросте живой массы и сохранности, но и качества получаемого мяса. На этом фоне особую актуальность приобретает разработка путей и механизмов улучшения качественных характеристик мясной продукции для сохранения здоровья нации.

Степень разработанности темы. Различные способы снижения концентрации газов в газовоздушной среде животноводческих помещений рассматривали в своих работах ученые: П. Н. Щербаков и К. В. Степанова (2018) разработали биологический препарат, состоящий из смеси микробиологических культур применение которых позволяет снизить абиогенное влияние на респираторный тракт животных; Л. В. Пилип и Н. В. Сырчина (2023) разработали химический способ снижения аммиака с помощью серной кислоты; китайские ученые Х. J. Lei, S. Z. Lee, I. H. Kim, J. A. Zhu (2019) предложили корректировать кормовой рацион для снижения выделения газов аммиака и сероводорода; Н. Н. Новиков и Е. И. Кольчик (2020) предложили технические решения обеспечения воздухообмена и кондиционирования в животноводческих помещениях; В. И. Базыкин, А. В. Трифанов, И. Е. Плаксин (2017) предложили усовершенствовать систему навозоудаления, оптимизируя санитарное состояние животноводческих помещений. В этой связи особую актуальность приобретает изучение влияния экологических факторов производственного помещения на откормочные качества свиней, показатели качества и санитарной безопасности свинины.

Цель и задачи исследований. Цель – выявить зависимость мясных показателей и качества свинины от экологической обстановки в производственном помещении. При этом были поставлены следующие задачи:

- 1) изменить концентрацию газов аммиака и сероводорода в производственных помещениях с помощью биологического деструктора навоза Микрозим;
- 2) изучить микробиологический пейзаж навозных стоков и воздуха в производственном помещении при использовании биологического деструктора;
- 3) выявить изменение биохимических показателей крови у свиней в зависимости от концентрации газов аммиака и сероводорода;
- 4) дать характеристику откормочных качеств свиней опытной и контрольной группы в зависимости от изменения концентрации газов аммиака и сероводорода.
- 5) дать оценку показателей качества и санитарной безопасности свинины в зависимости от изменения концентрации газов аммиака и сероводорода.
- 6) дать экономическую оценку результатов исследований.

Научная новизна. Впервые была изучена возможность улучшения откормочных качеств свиней, показателей качества и санитарной безопасности свинины в результате

снижения концентрации газов аммиака и сероводорода в производственных помещениях свинокомплексов благодаря применению биологического деструктора навоза Микрозим.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные при изучении исследовательского материала позволяют выявить экологические факторы производственного помещения, влияющие на откормочные и мясные качества свиней. Снижение концентрации газов аммиака и сероводорода в газовой среде производственного помещения при использовании биологического деструктора навоза способствует повышению среднесуточных привесов соответственно увеличению живой массы и улучшению ветеринарно-санитарных показателей свинины, что способствует повышению рентабельности производства.

Результаты исследования диссертации апробированы и внедрены для использования в ООО «Агрофирма Ариант», в свиноводческом комплексе Челябинской области, а также используются в учебном процессе в Южно-Уральском аграрном университете, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени Д. Н. Прянишникова» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», осуществляющих подготовку ветеринарных врачей и ветеринарно-санитарных экспертов.

Методология и методы исследования. Методологической основой диссертационной работы послужили труды многих российских и зарубежных ученых в области ветеринарной санитарии, зоогигиены и экологии: И. М. Донник с соавторами (2019), В. Г. Семенов с соавторами (2021), S. Pu, S. Peng, J. Zhu (2022).

При проведении исследований использовались общенаучные и специальные методы исследований: теоретико-методологический анализ литературных источников, зоогигиенический, микробиологический, биохимический, органолептический, дегустационный, химический, аминокислотный, токсический, математический анализы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Влияние биологического деструктора навоза Микрозим на экологические факторы производственного помещения.
2. Влияние снижения экологической нагрузки производственного помещения на обменные процессы, откормочные качества свиней и ветеринарно-санитарные показатели свинины.
3. Экономическая эффективность применения биологического деструктора навоза Микрозим.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных результатов подтверждена статистической обработкой.

Основные положения диссертации были доложены на: международной научно-практической конференции «Ветеринарные и биологические науки – агропромышленному комплексу России» (г. Троицк, 2021 г.); международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» (ФГБОУ Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский, 2021 г.); международном научном культурно-образовательном форуме «Евразия – 2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации» (г. Челябинск, 2022 г.); национальной (всероссийской) научной конференции «Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук: теория и практика» (г. Троицк, 2022 г.); региональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве» (г. Екатеринбург, 2023 г.); международной научно-практической конференции «Достижение науки-агропромышленному производству: приоритетные инновационные технологии в сельском хозяйстве и ветеринарии» (с. Миасское, г. Троицк, 2023 г.); Национальной (всероссийской) научной конференции «Современная аграрная наука: теория и практика» ЮУрГАУ (г. Троицк, 2023 г.); научном форуме, посвященном «Дням науки Челябинской

области» (г. Челябинск, 2023 г.); Межрегиональной Агропромышленной конференции МАК (г. Челябинск, 2024 г.); заседании круглого стола «Актуальные проблемы и их решение в АПК Уральского региона» (Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024 г.); пленарном заседании «LXIII Международной научно-практической конференции» (ЮУрГАУ, г. Троицк, 2024 г.), международной выставке «Агропром Урал» (г. Екатеринбург, 2024 г.).

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 4 научные статьи в журналах, регламентированных перечнем ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 142 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, практических предложений, списка сокращений, использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована 29 таблицами, 16 рисунками. Список литературы включает 226 источников, в т. ч. 36 на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная работа выполнена в условиях ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» на кафедре Инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы, межкафедральной учебной лаборатории, ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Челябинск), а также в условиях агрохолдинга ООО «Ариант» Челябинской области в соответствии с НИОКР (приказ № 191 от 12.07.2022 по договору 86/21/АФ ДАГ ХД/2022 от 20.12.2021). Исследования проводились с 2020 по 2023 гг. совместно с кафедрой Кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и кафедрой Незаразных болезней имени профессора Кабыша А. А.

Изучение откормочных и ветеринарно-санитарных показателей мяса свиней в зависимости от зоогигиенических условий содержания проводились на площадке вертикально интегрированного холдинга по производству мясной продукции в Уральском регионе. Количество поросят опытной группы на начало опыта составило 1008 ($n = 1008$) голов. Количество поросят контрольной группы на начало опыта составило 1198 ($n = 1198$) голов. Исследования проводили при одинаковом рационе с использованием комбикормов собственного производства с учётом возраста и технологии выращивания.

Микроклимат в свиноводческих помещениях поддерживался и контролировался при помощи автоматической системы Big Dutchman с помощью приточно-вытяжной вентиляции, температура воздуха в помещениях варьировала в зависимости от стадии выращивания молодняка на уровне 20–30°C.

Поросята содержались в клетках, которые были оборудованы автоматическими кормушками и ниппельными поилками. Пол в клетках щелевой, что обеспечивает возможность удаления навоза в навозные ванны, расположенные под полом и автоматически опорожняющиеся 1 раз в две недели. В навозные ванны под клетками поросят опытной группы однократно был внесен биологический деструктор навоза Микрозим из расчета 10 г на 1 м³ жидкого навоза. Препарат состоит из смеси бактерий, которые при попадании во влажную среду активно размножаются за счёт использования органических азотсодержащих соединений экскрементов животных. Препарат является синергическим сообществом, способным заменить процессы гниения на процессы брожения и окисления. Размножаясь в навозных стоках, микроорганизмы за счёт численного перевеса подавляют гнилостную и патогенную микрофлору, обеспечивая эффективный процесс утилизации навоза.

Согласно заявленным производителем характеристикам биопрепарата, товарную форму выпускают промышленным способом в сухой споровой форме на питательном носителе. Препарат безвреден для человека, животных, растений, некоррозивен, полностью биоразлагаем, соответствует 5-му классу опасности.

Концентрацию аммиака и сероводорода в воздухе свиноводческих помещений определяли многоканальным газоанализатором «Камета-М» (Россия). Отбор проб воздуха

проводили на расстоянии от 5 до 10 см от щелевого пола, что соответствует уровню дыхания свиней в состоянии «лежа». Отбор проводили один раз в три дня в соответствии с Гост Р ИСО 16000-1 2007. Результат выражали в виде средней величины за период опороса, первого, второго доращивания и откорма.

Для биохимических исследований использовали сыворотку крови. Кровь у поросят контрольной и опытной групп брали по методу случайной выборки утром до кормления из краниальной полой вены. Для исследования брали образцы крови ($n = 10$) от поросят в возрасте 60, 100 и 200 суток, что соответствует концу первого, второго периодов доращивания и откорма.

Общая схема научного исследования представлена на Рисунке 1.

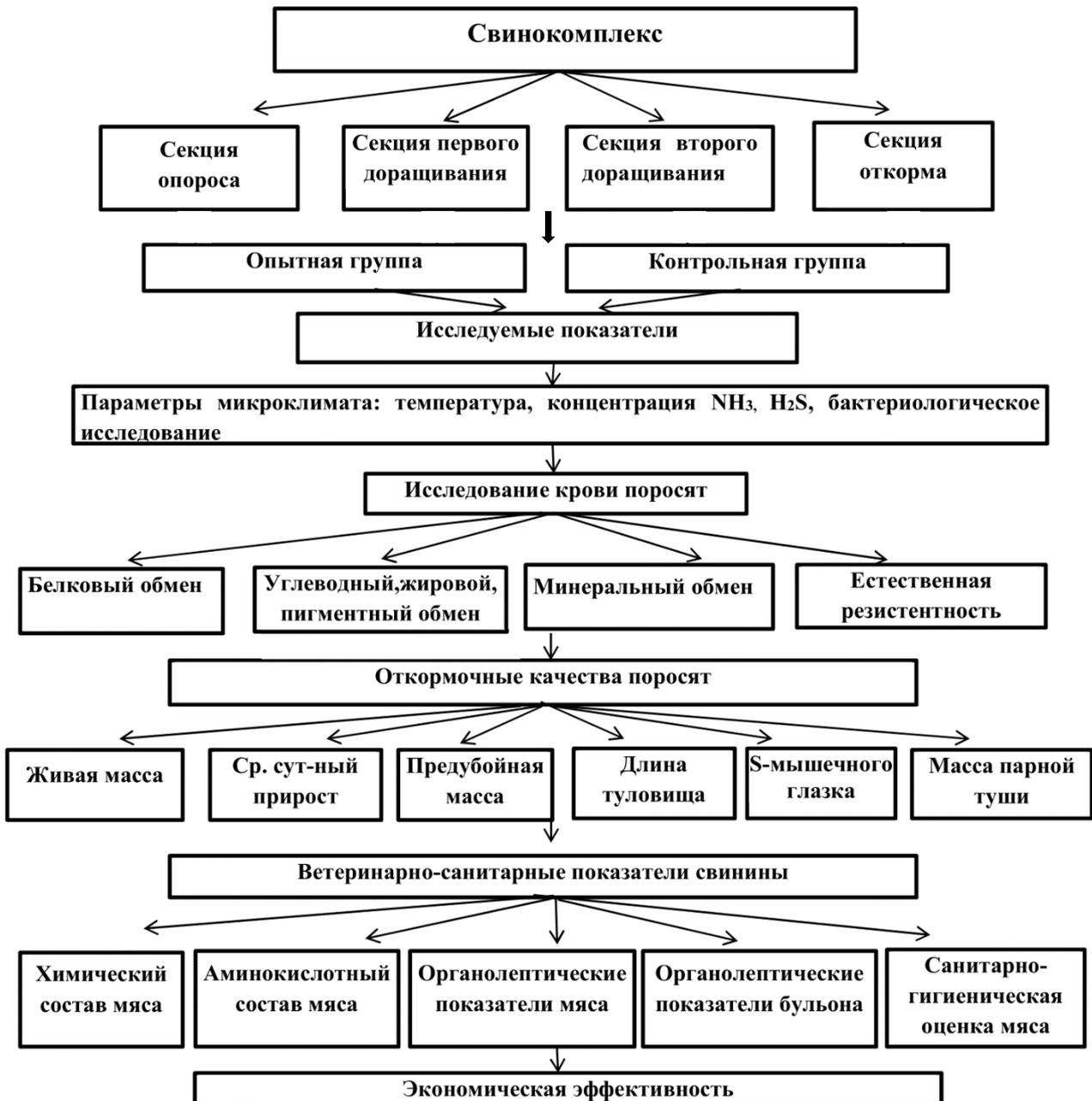


Рисунок 1 – Схема научного исследования

Контроль за физиологическим состоянием поросят осуществляли путём изучения некоторых биохимических показателей крови на протяжении исследуемого периода.

Биохимические показатели крови определяли на спектрофотометре ПЭ-5300 с помощью готовых наборов реактивов «Вектор-Бест» и «Клини-тест». Анализы выполнены в соответствии с рекомендациями производителя наборов реактивов.

О состоянии резистентности организма свиней судили по показателям фагоцитарной активности нейтрофилов. Показатели фагоцитарной активности определяли по методическим указаниям под редакцией Е. А. Алексеевой (2016).

Бактериологические исследования навозных стоков и воздуха производственных помещений (ГОСТ Р 70152-2022) проводили общепринятыми бактериологическими методами с применением питательных сред различного назначения (дифференциально-диагностические, общеупотребительные). Выросшие после 24-часового термостатирования микробные культуры типизировали с учётом морфологических и культуральных свойств идентифицировали по определителю бактерий Берджи (1997).

После убоя животных внешний вид, категорию упитанности и качество технологической обработки свиных полутуш проводили визуально в соответствии с требованиями ГОСТ 31476-2012.

Массу полутуш определяли взвешиванием с точностью до 0,1 кг, площадь мышечного глазка и толщину шпика между 6...7-м грудными позвонками с помощью измерительного штангенциркуля, с точностью до 1 мм.

Туши после созревания в холодильных установках использовали для органолептического и биохимических исследований свинины в соответствии с ГОСТ 7269-2015 от 10 туш, отнесенных к каждой из групп, отбирали по 3 цельных куска мяса массой 200 г: у зареза напротив 4-5-го шейных позвонков, в области лопатки и бедра. Каждый отобранный образец мяса упаковывали в пищевую полиэтиленовую пленку, вкладывали ярлыки и оформляли соответствующие сопроводительные документы.

Для определения химического состава мяса использовали следующие нормативные документы: для определения белка – ГОСТ 25011-2017, для определения влаги – ГОСТ 97963-2016, для определения жира – ГОСТ 23042-2015, для определения массовой доли общей золы – ГОСТ 31727-2012, для определения аминокислотного состава животного белка – ГОСТ 34132-2017.

Биохимические исследования проводили по методикам, описанным в ГОСТ 23392-2016. По ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) потенциометрическим методом устанавливали величину pH мышечной ткани. Органолептический анализ мяса осуществляли по ГОСТ 7269-2015. Температуру плавления хребтового шпика определяли по ГОСТ 8285-91, органолептические показатели жира определяли по ГОСТ Р 55485-2013.

Санитарно-гигиеническую оценку свинины проводили в сертифицированной лаборатории. Показатели микробиологической безопасности мяса определяли по ГОСТ Р 54354-2011 – Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа, *Listeria monocytogenes* определяли по ГОСТ 32031-2012, БГКП (колиформы) определяли по ГОСТ 31747-2012, КМАФАнМ определяли по ГОСТ 10444.15-94, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, определяли по ГОСТ 31659-2012.

Средние пробы комбикорма отбирались комиссионно с работниками комбикормового завода и исследовались на сертифицированном оборудовании межкафедральной лаборатории Института ветеринарной медицины Южно-Уральского ГАУ.

Анализ комбикорма проводился по методикам ГОСТ: ГОСТ 13496-2016 – Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира; ГОСТ 13496-2019 – Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина; ГОСТ 31675-2012 – Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации; ГОСТ 32195-2013 (ISO 13903:2005) – Корма, комбикорма. Метод определения содержания аминокислот; ГОСТ 32343-2013 (ISO 6869:2000) – Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектроскопии; ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002) – Корма, комбикорма. Метод определения

содержания сырой золы; ГОСТ 33445-2015 – Средства лекарственные для ветеринарного применения, корма, кормовые добавки. Определение массовой доли кобальта методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии; ГОСТ ISO 6491-2016 – Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания фосфора спектрометрическим методом; ГОСТ Р 54951-2012 (ISO 6496:1999) – Корма для животных. Определение содержания влаги; ГОСТ Р 55447-2013 – Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания кадмия, свинца, мышьяка ртути, хрома, олова, методом атомно-абсорбционной спектроскопии для зоотехнического анализа на оборудовании фирмы «Velp», аминокислотном анализаторе «Капель-2» после кислотного гидролиза образцов корма. При определении минерального состава комбикорма методики зоотехнического анализа использовались для кальция и фосфора; магний и микроэлементы определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре марки «Квант-2А».

Экономическую эффективность ветеринарных мероприятий определяли в соответствии с методическими указаниями по И. Н. Никитину (1997). Основные расчёты, обработка полученных результатов исследований выполнялись с применением специальных программ. В качестве критерия достоверности использовали критерий Стьюдента с уровнем значимости $P \leq 0,05$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Мониторинг концентрации газов аммиака и сероводорода, температурного режима в производственных помещениях

Исследуемые основные параметры микроклимата, влияющие на физиологическое состояние животных, а в последствии на продуктивность и качество мясной продукции в период проведения опыта представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Показатели микроклимата в свиноводческих помещениях на протяжении опыта

Показатель	Показатели ПДК	Возрастной период			
		опорос	I дораци- вание	II дораци- вание	откорм
Контрольная группа					
Содержание NH ₃ , мг/м ³	не более 20 мг/м ³	3,62±0,15	6,23±0,19	6,86±0,23	32,3±4,0
Содержание H ₂ S, мг/м ³	не более 10 мг/м ³	1,19±0,10	2,08±0,70	3,39±0,69	3,43±0,80
Концентрация CO ₂ , %	не более 0,2%	0,08±0,01	0,09±0,01	0,25±0,05	0,39±0,06
Температура, °C	30–22°C 14–20°C	27,33±0,55	26,6±0,60	21,83±1,16	20,66±0,60
Опытная группа					
Содержание NH ₃ , мг/м ³	не более 20 мг/м ³	2,22±0,15	4,35±0,18***	4,75±0,70	18,8±3,00**
Содержание H ₂ S, мг/м ³	не более 10 мг/м ³	0,89±0,07	1,03±0,07	2,69±0,08	2,95±0,57
Концентрация CO ₂ , %	не более 0,2%	0,07±0,01	0,08±0,07	0,16±0,07	0,33±0,06
Температура, °C	18–22°C 18–20°C	29,88±0,10**	29,1±0,35*	25,33±0,55*	23,66±0,33***

Примечание – * – $P \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе; ** – $P < 0,01$ по отношению к контрольной группе; *** – $P \leq 0,001$ по отношению к контрольной группе; 30–22 °C – температура для подсосных маток с поросятами-сосунами, порослят-отъемышей и ремонтного молодняка (Справочник гигиена содержания животных, Кузнецов); 14–20 °C – температура для откормочных порослят (Справочник гигиена содержания животных, Кузнецов)

Анализ Таблицы 1 показывает, что содержание животных контрольной группы только в период опороса и первого периода доращивания соответствует допустимым концентрациям, кроме температуры в животноводческом помещении, которая на 5,33 °С в период опороса и 4,6 °С в первый период доращивания были больше нормативных показателей. Во второй период доращивания концентрация углекислого газа на 0,05% превышает предельно допустимые концентрации. В период откорма содержание аммиака в контрольной группе на 12,3 мг/м³ выше предельно допустимых концентраций, что составило 61,5%, концентрация углекислого газа была на 0,19% выше предельно допустимых концентраций, температурный режим в пределах нормы.

В опытной группе на секции опороса и в первый период доращивания все параметры микроклимата были ниже предельно допустимых концентраций, кроме температуры, которая на 7,88 °С и 7,1 °С соответственно была выше верхней границы нормы. Во второй период доращивания все показатели были в пределах допустимой концентрации, кроме температуры воздуха, которая на 3,33 °С была выше верхней границы нормы. В период откорма концентрация углекислого газа на 0,13% выше ПДК, температурный показатель выше верхней границы нормы на 3,66 °С.

3.2. Изменение состава микрофлоры навозных стоков и воздуха после применения биологического деструктора навоза Микрозим

Для изучения трансформации микробного состава навоза нами были проведены бактериологические исследования навозных стоков с разной периодичностью.

Образцы навозных стоков отбирали в стерильную тару непосредственно из навозоприемных ванн, расположенных в подпольном пространстве при заполнении секции поросятами на 10-й и 20-й день содержания согласно методическим указаниям.

Таблица 2 – Бактериальный состав навозных стоков при использовании биодеструктора, КОЕ

Показатель	Препарат	ОМЧ	БГКП	Staph.	Lactobacillus	Nitroba- cter	Salmo- nella	Candi- da
Бактериальная контаминация навозных стоков в секции опороса								
Постановка	Микрозим	(2,7±0,25) ×10 ⁷	(6±0,26) ×10 ^{7***}	(9,5±0,23) ×10 ^{6*}	(3±0,14) ×10 ^{5*}	(1±0,18)× 10 ^{6*}	-	—
	Контроль	(2,5±0,17) ×10 ⁷	(2,6±0,20) ×10 ⁷	(8,4±0,29) ×10 ⁶	(3±0,09) ×10 ⁶	(1±0,15) ×10 ⁷	(4±0,27) ×10 ²	—
10-й день	Микрозим	(3±0,11) ×10 ^{7*}	(8±0,21) ×10 ^{7***}	(7,8±0,18) ×10 ^{6***}	(5±0,20)× 10 ^{6***}	(1,5±0,20)× 10 ⁷	(4±0,60)× 10 ^{2***}	—
	Контроль	(1,6±0,38) ×10 ⁷	(2,3±0,25) ×10 ⁷	(8,7±0,12) ×10 ⁶	(7±0,37)× 10 ⁵	(2±0,17) ×10 ⁶	(1±0,36)× 10 ³	—
20-й день	Микрозим	(9,2±1,58) ×10 ^{6*}	(8±0,26) ×10 ^{5***}	(1,6±0,43) ×10 ^{6*}	(5±0,44)× 10 ^{6***}	(4,5±0,31)× 10 ^{7*}	—	—
	Контроль	(3,7±0,75) ×10 ⁷	(2,3±0,44) ×10 ⁷	(3,7±0,61) ×10 ⁶	(2±0,34)× 10 ⁶	(3±0,33) ×10 ⁷	(2±0,35)× 10 ⁷	—
Бактериальная контаминация навозных стоков в секции I доращивание								
20-й день	Микрозим	(8,7±0,45) ×10 ^{6***}	(2,8±0,25) ×10 ⁶	(2,2±0,20) ×10 ^{6***}	(5±0,27)× 10 ^{5***}	(4±0,29) ×10 ^{6***}	(1,7±0,5) ×10 ^{5*}	—
	Контроль	(1,1±0,41) ×10 ⁸	(3,1±0,17) ×10 ⁷	(4,1±0,20) ×10 ⁶	(2±0,32)× 10 ⁵	(2±0,32) ×10 ⁶	(2,7±0,8) ×10 ⁶	—

Продолжение таблицы 2

Показатель	Препарат	ОМЧ	БГКП	Staph.	Lactobacillus	Nitroba- cter	Salmo- nella	Candi- da
Бактериальная контаминация навозных стоков в секции II доращивание								
20-й день	Микрозим	(1,2±0,15) ×10 ^{6*}	(1,6±0,14)× 10 ^{6***}	(6,3±0,24) ×10 ⁷	(5±0,35)× 10 ^{6*}	(2±0,14) ×10 ^{7*}	–	–
	Контроль	(2,1±0,18) ×10 ⁶	(9,8±0,96)× 10 ⁸	(7±0,07) ×10 ⁷	(9±1,04)9 ×10 ⁵	(3±0,25) ×10 ⁶	(9±0,44)× 10 ⁵	(1±0,38) ×10 ⁶
Бактериальная контаминация навозных стоков в секции откорма								
20-й день	Микрозим	(7,3±0,26) ×10 ^{6***}	(5±0,50) ×10 ^{5*}	(4,1±0,91) ×10 ⁶	(8±0,98)× 10 ^{6*}	(1±0,52) ×10 ^{6*}	–	–
	Контроль	(5,3±0,33) ×10 ⁷	(8±0,21) ×10 ⁵	(5,3±0,4) ×10 ⁶	(5±0,46)× 10 ⁶	(2±0,51) ×10 ⁵	(4±0,26)× 10 ⁵	(3±0,11)× 10 ⁵
Примечание – * – P ≤ 0,05 по отношению к контрольной группе; *** – P ≤ 0,001 по отношению к контрольной группе								

Как видно из данных Таблицы 2, микробный пейзаж навозных стоков в секции опороса зависел от длительности эксперимента. Максимальный набор различных микроорганизмов выявлялся при постановке опыта. При этом в ходе эксперимента биологический деструктор практически не влиял на общую микробную обсемененность навоза, но модифицировал состав микроорганизмов.

Воздушное пространство промышленных помещений – это среда, в которой животное в зависимости от технологии выращивания находится от рождения до убоя, поэтому нами была исследована бактериальная контаминация воздушного пространства производственного помещения.

Таблица 3 – Бактериальная контаминация воздуха при использовании биодеструктора, КОЕ

Показатель	Препарат	ОМЧ	БГКП	Staph.	Lactoba- cillus	Nitroba- cter	Salmo- nella	Candi- da
Бактериальная контаминация воздуха в секции опороса								
Постановка	Микрозим	(2,6±0,48) ×10 ⁴	–	(2,7±0,61) ×10 ^{4*}	(6±0,75) ×10 ^{2***}	(3±0,36) ×10 ^{3***}	(2±0,14)× 10 ²	–
	Контроль	(3,2±0,29) ×10 ⁴	(2±0,39) ×10 ³	(1,2±0,26) ×10 ⁵	(1±0,23) ×10 ²	(1±0,23) ×10 ³	–	–
10-й день	Микрозим	(2,4±0,95) ×10 ⁴	–	(2,3±0,64) ×10 ⁴	(7±1,07)× 10 ^{3***}	(7±0,9) ×10 ^{4***}	–	–
	Контроль	(3,8±0,64) ×10 ⁴	(1,2±0,72) ×10 ³	(1,4±0,88) ×10 ⁴	(1±0,41)× 10 ³	(1±0,60) ×10 ⁴	–	–
20 дней	Микрозим	(2,8±0,59) ×10 ^{4*}	(2±0,21) ×10 ^{2*}	–	(5±1,28)× 10 ³	(1±0,21) ×10 ^{4***}	–	–
	Контроль	(1±0,35) ×10 ⁶	(4±0,41) ×10 ³	(5,5±0,88) ×10 ⁴	(4±0,88)× 10 ²	(3±0,27) ×10 ³	–	(1,2±0,25) ×10 ³

Продолжение таблицы 3

Показатель	Препарат	ОМЧ	БГКП	Staph.	Lactobacillus	Nitrobacter	Salmonella	Candida
Бактериальная контаминация воздуха в секции I доращивание								
20 дней	Микрозим	(7,5±0,41) ×10 ^{3***}	(9±0,99) ×10 ^{2***}	(6±0,20) ×10 ^{2*}	(5±0,29)× 10 ^{2*}	(1±0,05) ×10 ^{3***}	–	(1±0,99) ×10 ⁷
	Контроль	(1,2±0,46) ×10 ⁴	(4±0,7) ×10 ³	(9,2±0,94) ×10 ³	(3±0,57) ×10 ¹	(9±0,35) ×10 ²	–	(1,5±0,38) ×10 ³
Бактериальная контаминация воздуха в секции II доращивание								
20 дней	Микрозим	(1,8±0,39) ×10 ^{4***}	(5,4±0,49) ×10 ^{3***}	(1,6±0,33) ×10 ⁴	(3±0,30)× 10 ^{3***}	(1±0,11) ×10 ⁴	–	–
	Контроль	(9,7±1,24) ×10 ⁴	(9,8±0,32) ×10 ⁴	(1,9±0,37) ×10 ⁵	(6±0,35)× 10 ²	(1±0,21) ×10 ³	(4,5±0,49) ×10 ²	(3±0,15) ×10 ³
Бактериальная контаминация воздуха в секции откорма								
20 дней	Микрозим	(9±0,6) ×10 ^{3***}	(5±0,58) ×10 ^{1***}	(5,7±1,06) ×10 ^{3***}	(7±0,95)× 10 ^{2***}	(4±0,24) ×10 ^{3***}	–	–
	Контроль	(1,7±0,48) ×10 ⁴	(2±0,39) ×10 ²	(1,2±0,20) ×10 ⁴	(2±0,40)× 10 ²	(1±0,24) ×10 ³	(1±0,18) ×10 ¹	(5±0,26) ×10 ¹
Примечание – * – P ≤ 0,05 по отношению к контрольной группе; *** – P ≤ 0,001 по отношению к контрольной группе								

Так, в ходе эксперимента в воздушном пространстве, где содержалась опытная группа, уменьшалось количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП), стафилококков (*Staph.*), сальмонелл (*Salmonella*), исчезали дрожжи (*Candida*) и возрастало число молочнокислых (*Lactobacillus*) и почвенных палочек (*Nitrobacter*), что связано с применением препарата Микрозим.

Анализ микробного пейзажа навозных стоков показал, что препарат снижает численность патогенной микрофлоры, что опосредованно влияет на микробиоценоз воздушного пространства, который благоприятно отразился на сохранности и здоровье животных.

3.3. Влияние концентрации газов аммиака и сероводорода во вдыхаемом воздухе производственного помещения на биохимические показатели крови в организме свиней

Важное значение для роста и развития организма оказывает качество газовой воздушной среды животноводческого помещения, которое во многом определяет гомеостатические параметры организма.

Для выяснения механизма влияния различной концентрации газов на поросят в течении проведенного нами опыта были исследованы биохимические показатели крови.

При изучении биохимических показателей крови поросят опытной группы в первый период доращивания было установлено, что количество общего белка на 11,14 г/л было достоверно больше, чем у их аналогов контрольной группы, что составило 19,93% (P ≤ 0,001) по отношению к контрольной группе. Количество альбуминов опытной группы достоверно больше на 8,08% (P ≤ 0,05), чем в контрольной группе.

Количество γ-глобулинов в контрольной группе достоверно на 8,36% (P ≤ 0,05) выше показателей опытной группы. Показатель γ-глобулинов в обеих группах выше нормы, однако в опытной группе показатель приближается к референсным значениям.

Таблица 4 – Показатели белкового обмена в группах поросят в первый период доращивания (n = 10), X ± Sx

Показатель	Референсные значения	Первый период доращивания	
		контрольная группа	опытная группа
Белок общий, г/л	55–75	55,88± 1,60	67,02±1,53***
Альбумин, %	28–45	26,68±1,74	34,76±0,87*
α-глобулины, %	14–20	16,60 ±1,08	15,62 ± 0,59
β-глобулины, %	16–21	12,64 ± 0,87	13,90 ± 0,86
γ- глобулины, %	17–32	44,08±0,47	35,72 ± 1,08*
АлАТ, ммоль/л x час	0,3–1,2	2,83 ± 0,20	2,33 ± 0,25
АсАТ, ммоль/л x час	0,6–2,1	1,74 ± 0,08	1,96 ± 0,13
Креатинин, мкмоль/л	70–208	139,64 ± 9,37	131,76 ± 2,38
Мочевина, ммоль/л	1,9–3,0	2,76 ± 0,23	2,55±0,08
ЩФ, Е/л	42–108	383,52±17,86	448,18±14,42*
Примечание – * – P ≤ 0,05 по отношению к контрольной группе; *** – P ≤ 0,001 по отношению к контрольной группе			

Показатели аланинаминотрансферазы исследуемых групп превышали нормативные значения. Количество фермента аланинаминотрансферазы в контрольной группе не достоверно было выше на 17,67%, чем показатель фермента в опытной группе. Коэффициент де Ритиса в опытной группе – 0,84, в контрольной группе – 0,61 при норме 1,33, что позволяет говорить о признаках нарушения синтезирующей функции печени.

Показатели ферментов аспартатаминотрансферазы, креатинина, мочевины находятся в границах физиологической нормы и не имели достоверных различий.

Показатель фермента щелочной фосфатазы обеих групп увеличены, показатель опытной группы увеличен относительно контрольной группы на 17%.

Показатели белкового обмена поросят во второй период доращивания представлены в Таблице 5.

При исследовании биохимического профиля поросят во второй период доращивания отмечали достоверное увеличение показателя общего белка в опытной группе на 7% (P ≤ 0,001) по сравнению с контрольной группой.

Показатель α-глобулинов достоверно в опытной группе был ниже на 3% (P ≤ 0,05) по сравнению с показателем контрольной группы.

Показатель β-глобулинов в опытной группе на 1,7 ч% (P ≤ 0,05) достоверно выше данного показателя контрольной группы.

Показатель γ-глобулинов в контрольной группе был достоверно выше на 10% (P ≤ 0,05) соответствующего показателя опытной группы.

Количество мочевины в опытной группе достоверно на 38% (P ≤ 0,05) ниже, чем в контрольной группе. Показатель щелочной фосфатазы опытной группы достоверно на 78% (P ≤ 0,05) был ниже, чем в контрольной группе.

Показатели: альбумина, трансаминазной активности (АсАТ и АлАТ), креатинина не имели достоверных различий.

Таблица 5 – Показатели белкового обмена у поросят во второй период доращивания (n = 10), X ± Sx

Показатель	Референсные значения	Второй период доращивания	
		контрольная группа	опытная группа
Белок общий, г/л	55–75	68,26±0,58	73,26±0,86***
Альбумин, %	28–45	29,72±1,34	41,46±0,91
α-глобулины, %	14–20	17,58±0,86	14,46±0,31*
β-глобулины, %	16–21	13,52±0,29	15,22±0,33*
γ-глобулины, %	17–32	39,18±0,30	28,86±0,64*
АлАТ, ммоль/л х час	0,3–1,2	1,68±0,11	1,42±0,08
АсАТ, ммоль/л х час	0,6–2,1	1,07±0,09	1,25±0,06
Креатинин, мкмоль/л	70–208	139,64±3,63	137,48±9,82
Мочевина, ммоль/л	1,9–3,0	4,46±0,35	2,77±0,20*
ЩФ, Е/л	42–108	239,36±4,82	186,14±10,61*
Примечание – * – P ≤ 0,05 по отношению к контрольной группе; *** – P ≤ 0,001 по отношению к контрольной группе			

Данные биохимического исследования свиней на откорме представлены в Таблице 6.

Таблица 6 – Показатели белкового обмена взрослых свиней в период откорма (n = 10), X ± Sx

Показатель	Референсные значения	Период отъема	
		контрольная группа	опытная группа
Белок общий, г/л	55–75	78,54±0,21	80,14±0,51*
Альбумин, %	28–45	32,48±0,75	42,14±0,84*
α-глобулины, %	14–20	18,24±1,44	13,68±0,37*
β-глобулины, %	16–21	14,90±2,09	15,90±0,13
γ-глобулины, %	17–32	34,38±0,35	28,28±0,75*
АлАТ, ммоль/л х час	0,3–1,2	1,57±0,10	1,31±0,06
АсАТ, ммоль/л х час	0,6–2,1	0,37±0,05	0,63±0,02*
Креатинин, мкмоль/л	70–208	205,26±5,14	201,72±1,60
Мочевина, ммоль/л	1,9–3,0	5,34±0,44	2,38±0,24*
ЩФ, Е/л	42–108	131,08±15,59	121,94±31,73
Примечание – * – P ≤ 0,05 по отношению к контрольной группе			

При анализе таблицы количество общего белка опытной группы достоверно на 2,03% (P ≤ 0,05) больше показателей контрольной группы и на 6,85% больше верхней границы физиологической нормы.

Количество альбуминов в опытной группе достоверно на 9,66% ($P \leq 0,05$) выше показателей контрольной группы, но находится в пределах нормы.

Показатели α -глобулинов опытной группы достоверно на 4,56% ($P \leq 0,05$) ниже показателей контрольной группы.

Показатель γ -глобулинов контрольной группы достоверно на 6,1% ($P \leq 0,05$) выше показателей опытной группы, на 2,38% выше верхней границы физиологической нормы. Показатели креатенина в обеих группах соответствовали нормативным значениям.

Фермент аспартатаминотрансферазы контрольной группы на 70,27% ($P \leq 0,05$) достоверно ниже показателя опытной группы и 38,33% меньше нижней границы нормы, показатель опытной группы в пределах нормы.

Показатель мочевины контрольной группы на 2,96 ммоль/л ($P \leq 0,05$) выше показателя опытной группы и на 78% больше верхней границы референсных значений.

Показатель щелочной фосфатазы в контрольной группе недостоверно на 6,97% выше показателя опытной группы и на 21,37% выше верхней границы физиологической нормы.

Белковый метаболизм в организме животных опытной группы имел анаболическую направленность, что проявлялось в виде усиленного синтеза альбуминов, тенденции к нормализации образования фермента щелочной фосфатазы в условиях снижения токсической нагрузки на печень, где индикаторами служили ферменты АлАТ и АсАТ.

3.4. Влияние концентрации газов аммиака и сероводорода во вдыхаемом воздухе производственного помещения на сохранность и откормочные качества свиней

Увеличение размеров и массы тела организма в процессе индивидуального развития во времени считается ростом организма.

Таблица 7 – Живая масса и среднесуточного прироста подсвинков ($n = 100$)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	% от контрольной группы
Живая масса в начале периода, кг	1,2±0,07	1,2±0,05	100
Живая масса в конце периода, кг	115,50±2,38	121,03±1,50**	104,78
Среднесуточный прирост, кг	0,572±0,03	0,598±0,02	104,74
Примечание – * – $P \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе			

Анализ откормочных качеств свидетельствует о том, что наилучшие результаты роста получены в опытной группе, где благодаря применению биологического деструктора произошло снижение концентрации токсических газов. Данные, представленные в таблице за весь период выращивания, показывают, что среднесуточный прирост живой массы свиней опытной группы был выше на 27,0 г по сравнению с животными контрольной группы, что составило 4,78% благодаря применению биологического деструктора навоза Микрозим.

Сохранность поголовья – это важный и один из основных показателей в любом производстве, который демонстрирует количество свиней, оставшихся к концу периода выращивания к начальному поголовью. На показатель сохранности поголовья оказывают влияние многочисленные факторы, в том числе и параметры микроклимата. От создания оптимальных условий содержания животных зависит раскрытие генетического потенциала, а соответственно и экономический эффект проводимых мероприятий. Падеж молодняка в период доращивания и откорма представлен на Рисунке 2.

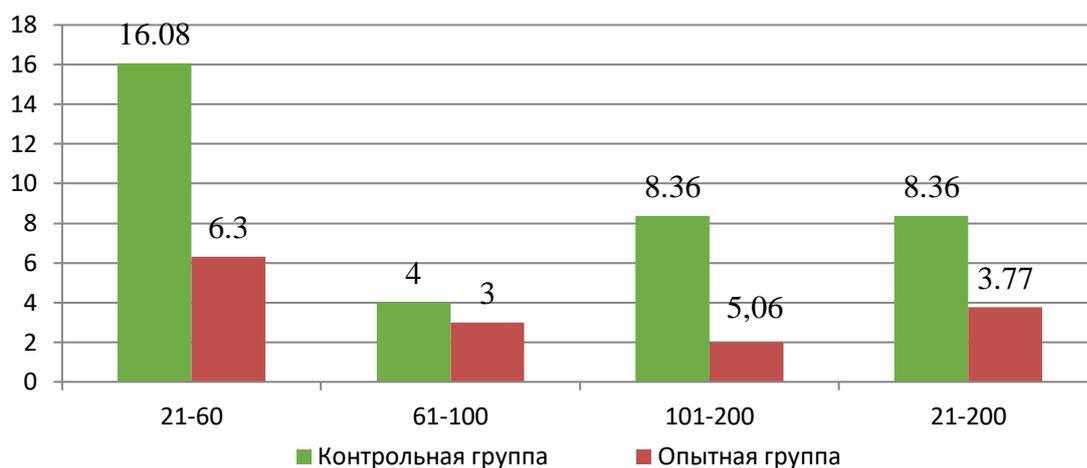


Рисунок 2 – Падеж поголовья по возрастным периодам, %

Анализ диаграммы показывает, что в первый период дорастивания падеж в опытной группе был ниже на 9,78%, во второй период дорастивания был ниже на 1%, на откорме в опытной группе падеж ниже на 3,3% по отношению к контрольной группе. За весь период выращивания падеж в опытной группе был ниже на 4,59%, чем в контрольной группе.

Анализируя данные приведенные в таблице и диаграмме, мы приходим к выводу о том, что животные опытной группы, помещенные в более благоприятные условия, где применяли биологический деструктор навоза, имели более высокий среднесуточный прирост и живую массу в конце периода исследования, а также более низкий падеж на всем периоде выращивания.

3.5. Влияние концентрации токсических газов во вдыхаемом воздухе производственного помещения на товарные показатели свинины

Товарные показатели включают показатели, нормируемые соответствующим ГОСТом, и показатели, определяемые при контрольном убое животного (масса жира-сырца, процентный выход туши, площадь «мышечного глазка»).

Товарные качества свинины зависят от многих факторов, главными из которых являются породные особенности, возраст, условия кормления и содержания животных. Анализируя товарные качества свинины, полученные при убое животных опытной и контрольной групп, мы пришли к выводу, что масса туш свиней опытной группы достоверно превышала данный показатель у свиней контрольной группы на 13 кг соответственно на 15%, а толщина шпика у опытных животных была на 1,23 см соответственно на 26% меньше толщины шпика у свиней из контрольной группы.

Результаты контрольного убоя животных опытной и контрольной групп, мы привели в Таблице 8.

Таблица 8 – Результаты контрольного убоя свиней ($X \pm S_x$; $n = 10$)

Показатель	Значение у свинины	
	фактически от животных	
	контрольной группы	опытной группы
Длина туловища, см	92,4±0,22	96,6±0,41
Предубойная живая масса, кг	115,50±0,95	121,03±1,269*
Выход туши, %	78%	85%
Площадь «мышечного глазка», см	33,0±0,58	34,0±0,58
Масса внутреннего жира-сырца, кг	2,86±0,17	2,22±0,17
Примечание – * – $P \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе		

Данные таблицы свидетельствуют о том, что по показателям: предубойной массы, длины туловища, выхода туши, площадь «мышечного глазка» – свиньи опытной группы превосходили контрольных животных-аналогов.

Из приведённых сведений следует, что снижение газовой нагрузки на организм свиней в течение производственного цикла их выращивания, ведёт к улучшению показателей, характеризующих товарные качества их мяса свинины, в том числе к увеличению массы их туш на 4,78% ($P \leq 0,05$), что в итоге может сократить период откорма животных и увеличить рентабельность производства свинины.

3.6. Влияние концентрации токсических газов во вдыхаемом воздухе производственного помещения на химический состав свинины

На химический состав влияют многие факторы такие как возраст, интенсивность выращивания и откорма, а также не маловажное значение имеет условия содержания животных.

Таблица 9 – Химический состав мышечной ткани, % ($X \pm S_x$; n = 5)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Сухое вещество, %	31,04±0,46	34,68±0,64*
Влага, %	68,96±1,00	65,32±0,31*
«Сырой» протеин, %	16,70±0,52	19,71±0,67***
«Сырой» жир, %	12,52±0,36	12,70±0,09
«Сырая зола»	1,10±0,04	1,40±0,43
Примечание – * – $P \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе; *** – $P \leq 0,001$ по отношению к контрольной группе		

Из анализа табличных данных следует, что химический состав мяса животных, содержащиеся в различной газовой среде, имел определенные отличия. Так, содержание сухого вещества в мясе свиней опытной группы было на 3,64%, содержание «сырого» протеина – на 3,01%, содержание «сырого» жира – на 0,18% достоверно больше, чем в мясе животных контрольной группы.

Достоверных различий в содержании «сырой» золы в мясе животных обеих групп не выявлено.

Приведенные данные свидетельствуют о более высоком уровне синтеза белков в скелетной мускулатуре животных опытной группы. Таким образом, уменьшение концентрации аммиака и сероводорода в газовой среде свиноводческого помещения улучшает химический состав мяса и повышает его пищевую ценность.

Биологическая ценность мясопродуктов характеризуется степенью сбалансированности аминокислотного состава белковых компонентов мышечной ткани и уровнем переваримости и усвояемости белка в организме его потребителя – человека.

Более полное представление о степени полезности мяса, как пищевого продукта, даёт информация об аминокислотном составе белков его мышечной ткани, а также соотношение в нем незаменимых и заменимых аминокислот.

Сведения об аминокислотном составе белков мышечной ткани свиней опытной и контрольной групп приведены в Таблице 10.

Из данных таблицы следует, что большим содержанием незаменимых аминокислот характеризовались белки мышечной ткани животных опытной группы (6,49 г/100 г мышечной ткани), при этом содержание незаменимых аминокислот в мышечных белках мяса свиней контрольной группы составляло 6,43 г/100 г мышечной ткани, что на 0,06 г/100 г соответственно на 0,93% меньше значения данного показателя у опытных образцов свинины.

Таблица 10 – Содержание аминокислот в мышечной ткани откормочных поросят (г на 100 г мышечной ткани)

Аминокислоты	Группа (количество голов n = 3)	
	контрольная группа	опытная группа
Валин	0,92±0,01	0,92±0,04
Изолейцин + лейцин	1,28±0,02	1,27±0,05
Лизин	1,9±0,04	1,87±0,08
Метионин	0,54±0,03	0,54±0,03
Треонин	0,96±0	1,04±0,01*
Фенилаланин	0,83±0,01	0,85±0,01
Сумма незаменимых аминокислот	6,43	6,49
Аланин	1,09±0,21	1,38±0,06
Аргинин	1,33±0,05	1,49±0,03
Гистидин	0,67±0,04	0,60±0,21
Глицин	0,96±0,02	0,99±0,04
Серин	0,96±0,03	1,00±0,01
Пролин	0,81±0,01	0,84±0,02
Тирозин	0,82±0,02	0,78±0,04
Сумма заменимых аминокислот	6,64	7,08
Общее количество аминокислот	13,07	13,57
Примечание – * – $P \leq 0,05$ по отношению к контрольной группе		

В белках мышечной ткани свиней опытной группы по сравнению с контрольным значением показателя содержалось достоверно большее количество аминокислоты треонина, которой было на 0,08 г/100 г мышечной ткани, или на 8,33% выше, чем содержание данной аминокислоты в мышечных белках животных контрольной группы.

Мышечные белки животных опытной группы, по сравнению с мышечными белками контрольной группы, содержали и большее количество заменимых аминокислот – 13,57 г/100 г мышечной ткани (в контроле – 13,07 г/100 г мышечной ткани, что на 0,50 г или на 3,82% меньше, чем в мышечных белках свиней опытной группы).

Таким образом, оптимизация состава газовой среды в свиноводческом помещении положительно влияет на аминокислотный состав мышечной ткани и повышает биологическую ценность продукта.

3.7. Влияние концентрации газов аммиака и сероводорода во вдыхаемом воздухе производственного помещения на микробиологические показатели свинины

Безопасность мяса и мясных продуктов достигается соблюдением ветеринарно-санитарных требований производственного контроля.

Мясо и мясные продукты представляют собой превосходную среду для роста микрофлоры, в том числе патогенной. Наиболее опасны для человека патогены пищевого происхождения бактерии рода *Salmonella* и токсинообразующий штамм *Listeria*

monocytogenes. Эти бактерии являются наиболее распространенной причиной болезней пищевого происхождения.

В связи с этим нами были исследованы оказывающие вредное воздействие контаминанты биологической природы. Исследование микробиологических показателей проводили согласно нормативной документации: КМАФАнМ определяли по ГОСТ 10444.15-94, БГКП (колиформы) определяли по ГОСТ 31747-2012, Salmonella определяли по ГОСТ 31746-2012, Listeria monocytogenes определяли по ГОСТ 32031-2012.

Проведенные исследования показывают, что все микробиологические показатели соответствовали нормативным требованиям как в опытной, так и в контрольной группе, однако такой показатель как КМАФАнМ в опытной группе был ниже на 24%.

3.8. Экономическая оценка результатов исследования

Экономический эффект от проведения ветеринарных мероприятий определяли путем расчета разности между себестоимостью продукции, полученной за счёт увеличения ее количества в результате осуществления ветеринарно-санитарных мероприятий с применением новых методов и затратами на осуществление ветеринарно-санитарных мероприятий полученной с применением базовых методов по общепринятой методике И. Н. Никитина.

Таким образом, экономический эффект от применения биологического деструктора Микрозим составил 6,72 руб. на один рубль затрат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате снижения экологической нагрузки производственных помещений с помощью биологического деструктора навоза Микрозим, были улучшены мясные показатели и качество свинины.

Выводы

1. В результате применения биологического деструктора навоза Микрозим на протяжении всех периодов выращивания шло изменение концентраций аммиака и сероводорода в свиноводческих комплексах. В период опороса концентрации аммиака и сероводорода были снижены на 38,67% и 50,48%, в первом периоде доращивания – на 30,18% ($P \leq 0,001$) и 50,48%, во втором периоде доращивания – на 31% и 20,65%, в период откорма – на 61,5% ($P \leq 0,01$) и 14% по отношению к контрольной группе соответственно.

2. В результате применения биологического деструктора навоза Микрозим на протяжении всех периодов выращивания шло изменение микробного пейзажа навозных стоков по сравнению с контрольной группой, что проявлялось снижением ОМЧ в 7 раз, БГКП в 208 раз, стафилококков (Staph.) в 1,4 раза, сальмонелл (Salmonella) в 16 раз (в период первого доращивания) и полного исчезновения (в остальные периоды), а также отсутствие дрожжей (Candida). На этом фоне возрастало число молочнокислых (Lactobacillus) в 3,2 раза и почвенных бактерий (Nitrobacter) в 4,5 раза. При исследовании микробной контаминации воздуха в производственном помещении было зарегистрировано снижение ОМЧ в 2 раза, БГКП – в 9 раз, стафилококков – в 9 раз, исчезновение сальмонелл (Salmonella) и дрожжей (Candida), увеличение численности молочнокислых (Lactobacillus) – в 8 раз и почвенных бактерий (Nitrobacter) – в 5 раз в воздушном пространстве опытной группы в сравнении с контрольной группой.

3. В результате снижения токсической, газовой нагрузки на организм у животных опытной группы повышалась концентрация общего белка и альбуминов по отношению к контрольной группе на всем периоде выращивания. Показатели опытной группы в период первого доращивания были выше по общему белку на 19,93% ($P \leq 0,001$), по альбумину – на 8,08% ($P \leq 0,05$); во втором периоде доращивания показатели по общему белку – на 7% ($P \leq 0,05$), по альбумину – на 39% (недостовверно); в период откорма показатели по общему белку – на 6,85% ($P \leq 0,05$), по альбумину – на 9,66% ($P \leq 0,05$). Белковый метаболизм в организме животных опытной группы имел анаболическую направленность, что проявлялось в виде усиленного синтеза альбуминов, тенденции к снижению образования фермента

щелочной фосфатазы в условиях ослабления токсической нагрузки на печень, где индикаторами служили ферменты АлАТ и АсАТ.

4. Снижение концентрации газов аммиака и сероводорода отразилось на сохранности и откормочных свойствах опытных животных. В среднем сохранность по опытной группе была выше на 4,59% за весь технологический цикл, среднесуточный прирост выше на 27 г, а живая масса – на 4,78% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контрольной группой.

5. В результате снижения концентрации газов аммиака и сероводорода химический состав свинины опытной группы превосходил контроль по количеству сухого вещества на 3,64% ($P \leq 0,05$), количество незаменимой аминокислоты треонин было достоверно выше на 8,33% ($P \leq 0,05$), общее количество аминокислот было больше на 3,82% (0,5 г/100 г мышечной ткани) в сравнении с контрольной группой. Показатель санитарной безопасности КМАФАнМ был ниже на 24% показателей контрольной группы.

6. Экономический эффект от использования биологического деструктора навоза Микрозим составил 6,72 руб. на 1 рубль затрат.

Предложения для производства

Для улучшения пищевой и биологической ценности свинины, а также для повышения откормочных качеств и сохранности поголовья рекомендуем снижать концентрацию газов аммиака и сероводорода во вдыхаемом воздухе производственных помещений для выращивания свиней с помощью применения биологического деструктора навоза Микрозим, из расчета 10 г на 1 м³, распределяя его путем внесения в несколько точек навозной ванны, расположенной под щелевым полом в клетках животных в начале производственного цикла.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

1. Барзанова, Е. Н. Влияние газовой среды производственного помещения свиноводческого комплекса на естественную резистентность свиней / Е. Н. Барзанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1 (111). – С. 183–188.

2. Барзанова, Е. Н. Адаптивная технология выращивания свиней, её влияние на пищевые качества мяса / Е. Н. Барзанова, П. Н. Щербаков, К. В. Степанова // Пермский аграрный вестник. – 2023. – № 3 (43). – С. 62–67.

3. Барзанова, Е. Н. Влияние препарата Микрозим на показатели белкового обмена растущих свиней на фоне снижения уровня аммиака и сероводорода в газовой среде производственных помещений / Е. Н. Барзанова, П. Н. Щербаков, М. А. Дерхо // АПК России. – 2023. – Т. 30, № 1. – С. 59–66.

4. Механизм подавления синтеза токсичных газов и опосредованное их влияние на жизненные показатели организма животных при адаптивных технологиях выращивания / П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, П. В. Бурков [и др.] // Аграрная наука. – 2023. – № 2. – С. 49–53.

Статьи в других научных изданиях

5. Барзанова, Е. Н. Влияние экологических факторов окружающей среды на санитарно-гигиенические показатели свинины / Е. Н. Барзанова // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность : X Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Заслуженного деятеля науки РФ, КБР, Республики Адыгея, профессора Б. Х. Фиапшева, 22 марта 2024 г. / Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова [и др.]. – Нальчик : ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2024. – Часть 1. – С. 250–253.

6. Барзанова, Е. Н. Влияние вдыхаемого воздуха в помещении свиноводческого комплекса на фагоцитарную активность поросят в период откорма / Е. Н. Барзанова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 20 декабря 2024 г.) / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – С. 782–784.

7. Барзанова, Е. Н. Влияние эмиссии аммиака и сероводорода на белковый обмен откормочных свиней / Е. Н. Барзанова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 20 декабря 2024 г.) / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – С. 784–787.

8. Барзанова, Е. Н. Способ снижения эмиссии аммиака и сероводорода в газовой среде свиноводческого помещения / Е. Н. Барзанова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 20 декабря 2024 г.) / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – С. 311–313.

9. Барзанова, Е. Н. Зависимость качественного состава газовой среды от бактериальной контаминации животноводческого помещения / Е. Н. Барзанова, П. Н. Щербаков // Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве : материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов / Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт. – Екатеринбург : ФГБНУ УрФАН ИЦ УрО РАН, 2023. – С. 26–34.

10. Барзанова, Е. Н. Интенсивность обмена веществ откормочных поросят в зависимости от качественного состава газовой среды животноводческих помещений / Е. Н. Барзанова, П. Н. Щербаков, К. В. Степанова // Достижения науки – агропромышленному производству: приоритетные инновационные технологии в сельском хозяйстве и ветеринарии : материалы Международной научно-практической конференции Института агроэкологии, Института ветеринарной медицины (Миасское, Троицк, 2023) / Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – С. 36–44.

11. Барзанова, Е. Н. Микробиологический фон свиноводческих помещений при использовании биологического деструктора в секции опороса / Е. Н. Барзанова // Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук: теория и практика : материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института ветеринарной медицины (Троицк, 2022) / Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – С. 15–20.

12. Барзанова, Е. Н. Микробиологический фон свиноводческих помещений при использовании биологического деструктора микрозим / Е. Н. Барзанова // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации : материалы Международного научного культурно-образовательного форума (Челябинск, 6–8 апреля 2022 г.) / Южно-Уральский государственный университет [и др.]. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – Том 5 : Современные социально-экономические проблемы и пути их решения. – С. 244–247.

13. Барзанова, Е. Н. Микробиологическая обсемененность воздушной среды свиноводческих комплексов / Е. Н. Барзанова // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 28 апреля 2021 года / Донской государственный аграрный университет. – пос. Персиановский : ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – С. 138–141.

14. Барзанова, Е. Н. Влияние концентрации газов аммиака и сероводорода на биохимические показатели крови подсосных свиноматок / Е. Н. Барзанова // Ветеринарные и биологические науки – агропромышленному комплексу России : материалы Международной научно-практической конференции Института ветеринарной медицины (Троицк, 2021) / Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2021. – С. 18–23.

БАРЗАНОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

**ОБОСНОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ НА ОТКОРМОЧНЫЕ
КАЧЕСТВА И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
МЯСА СВИНЕЙ**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 11.08.2025. П. л. – 1,0
Тираж 100 экз. Заказ № 1250
ООО «Троицкая типография»
457100, Челябинская область, г. Троицк,
Военный городок-2, д.26.
E-mail: trtip@mail.ru