

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИМОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Кан Хунлин

КАН ХУНЛИН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ РЫБНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СВИНОВОДСТВЕ

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Цой Зоя Владимировна,
доктор с.-х. наук, доцент

Уссурийск - 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Современное состояние отрасли свиноводства.....	10
1.2 Происхождение и биологические особенности свиней разных пород.....	16
1.3 Использование различных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.....	30
1.4 Применение отходов рыбной и морской промышленности в свиноводстве.....	33
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
2.1 Природно-климатические условия Приморского края.....	41
2.2 Материал и методика исследований.....	46
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	56
3.1 Влияние кормовой добавки на подопытных животных	56
3.1.1 Рост и развитие подопытных животных.....	63
3.1.2 Влияние кормовой добавки на пищеварение и усвояемость кормов.....	66
3.1.3 Гематологические показатели поросят.....	68
3.2 Убойные качества и морфологическая характеристика туш свиней.....	70
3.3 Экономическая эффективность проведенных исследований.....	79
3.4 Результаты производственного опыта.....	80
3.5 Обсуждение результатов проведенных исследований.....	82
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
4.1 Выводы.....	89
4.2 Предложение производству.....	91
4.3 Перспективы дальнейшей разработки темы.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	92
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	123
Приложение 1 Химический состав крови подопытных животных (в начале опыта на китайском языке).....	124
Приложение 2 Химический состав крови подопытных животных (в начале опыта на русском языке).....	125
Приложение 3 Химический состав крови подопытных животных (в конце опыта на китайском языке).....	126
Приложение 4 Химический состав крови подопытных животных (в	127

конце опыта на русском языке).....	
Приложение 5 Карта обратной связи от ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского.....	128
Приложение 6 Карта обратной связи от ФГБОУ ВО "Южно- Уральского ГАУ"	129
Приложение 7 Карта обратной связи от ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.....	130
Приложение 8 Карта обратной связи от ФГБОУ ВО "Красноярский ГАУ".....	131
Приложение 9 Акт внедрения в производство.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время для поддержания отечественных производителей существует достаточное количество программ господдержки. Из всех отраслей животноводства наиболее быстро окупаемыми и рентабельными являются свиноводство и птицеводство.

Эффективность свиноводства в будущем будет напрямую определяться ростом продуктивности свиней. Для этого необходимо не только совершенствовать методы разведения, но и оптимизировать условия кормления, содержания и ухода за животными. Благодаря этим мерам удастся существенно увеличить производство мяса, а также снизить расход кормов на единицу продукции, более эффективно использовать производственные мощности, повысить результативность труда и улучшить экономику отрасли.

Повышение продуктивности животных и, в частности, свиней тесно связано с полноценным кормлением. Для достижения этого необходимо обеспечить животных всем необходимым: биологически активными веществами (БАВ), минералами и другими питательными компонентами, рассчитанными на оптимальные пропорции. В этом контексте особое внимание уделяется поиску и внедрению в свиные рационы новых, нестандартных кормовых добавок (Р.Л. Шарвадзе, 2008; С.И. Кононенко, А.И. Петенко, Д.В. Осепчук, 2017; Т.А. Краснощекова, Л.И. Перепелкина, К.Р. Бабухадия, С.А. Согорин, 2019; А.И. Герасимович, Р.Л. Шарвадзе, Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова, 2021; Д.С. Адушинов, 2022; Ю.П. Никулин, 2022; Д.Б. Бавыкина, О.Н. Ястребова, 2023; В.А. Реймер, С.П. Князев, Г.В. Ковалев, 2023;).

Приморский край, окруженный морями, обладает развитой морской промышленностью. В связи с этим, мы считаем, что использование отходов рыбной промышленности и морепродуктов в качестве корма для свиней

является экономически обоснованным и перспективным решением. Наше предположение подтверждается исследованиями таких ученых, как Г.П. Молодцов, 1983, 1992; Е.В. Шичко; В.А. Амелина, 1987, 1990; А.М. Калачинская, 1993, 1999; Н. Б. Аюшин, 1999; А.Е. Афанасьева, 2003; Ю.П. Никулин, 2008, 2022; В.И. Воробьев, 2020; Ю.В. Аржанкова, 2022; З.В. Цой, 2022 и др.

Исследование влияния отходов переработки морепродуктов и рыбы на мясную продуктивность свиней и качество свинины не получило должного развития. Изучение замены дорогостоящих компонентов в свиноводстве отходами переработки рыбы и морепродуктов, например, сельдевых и минтаевых, оставалось долгое время недостаточно развитым.

В связи с этим нам представляется актуальным вопрос изучения использования отходов морской и рыбной промышленности в кормлении свиней.

Степень разработанности темы. Исследования по включению отходов рыбной и морской промышленности в рационы сельскохозяйственных животных и птицы отражены в работах следующих авторов: Е.В. Шичко, 1983; В.А. Амелина, 1987, 1990; Г.П. Молодцов, 1992; А.М. Калачинская, 1993, 1999; Л.П. Касьянов, 2002; Н.М. Купина, А.А. Зюзьгина, Н.А. Герасимова, 2002; Л. Гамко, 2004; Ю.П. Никулин, 2013; Д.А. Гщина, А.А. Краснокаштанова, 2017; Н.В. Дементьева, В.Д. Богданов, 2018; З.В. Цой, 2021; Yu.P. Nikulin, 2021; Э.Н. Ким, 2021; Х.Кан, 2022,2023; А.И. Герасимович, 2023; И.Н. Ким, 2023; Е.А. Еникеев, 2023,2024; И.Ф. Горлов, 2024 и др.

Цель и задачи исследований. Основная цель наших исследований заключается в определении влияния кормовой добавки рыбного происхождения в виде отходов переработки сельдевых и минтаевых на обмен веществ и продуктивные показатели свиней.

Для решения данной проблемы нами были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать химический состав экспериментальной кормовой добавки из продуктов рыбной промышленности в виде отходов переработки сельдевых и минтаевых рыб;
2. Проанализировать динамику роста и развития поросят в период выращивания при включении в их рацион изучаемой кормовой добавки;
3. Изучить особенности обмена веществ в организме свиней при включении в рацион изучаемой кормовой добавки;
4. Оценить физиологическое состояние и гематологические показатели подопытных свиней при включении в рацион экспериментальной кормовой добавки;
5. Исследовать влияние кормовой добавки рыбного происхождения на мясную продуктивность подопытных свиней, убойные характеристики и морфологический состав туш;
6. Проанализировать экономическую эффективность применения экспериментальной добавки в рационах свиней при проведении научно-хозяйственного и производственного опытов.

Объект и предмет исследования. Объектом для исследований явились свиньи породы ландрас. На опыты были поставлены поросята в возрасте 2-х месяцев.

Предметом исследований являлось изучение влияния рыбной кормовой добавки из отходов переработки сельдевых и минтаевых на мясную продуктивность свиней, убойные показатели, физиологическое состояние и экономическую эффективность выращивания.

Научная новизна исследований заключается в научном обосновании возможности повышения мясной продуктивности свиней и улучшения показателей роста и развития молодняка путем введения в их рацион кормовой добавки из продуктов рыбной промышленности в виде отходов переработки сельдевых и минтаевых. На Дальнем Востоке впервые проведено исследование влияния отходов сельдевых и минтаевых на развитие и продуктивность свиней, а также на качество получаемой

продукции и обмен веществ. Экспериментальные данные стали основой для определения оптимальных норм введения этой кормовой добавки в рацион откармливаемого молодняка.

Теоретическая и практическая ценность работы. Теоретическая значимость работы состоит в том, что полученные в ходе исследований результаты позволят повысить эффективность отрасли свиноводства. Работа имеет теоретическую ценность, поскольку она углубляет наше понимание влияния кормовой добавки, созданной из отходов рыбной промышленности, на продуктивность, здоровье и экономическую эффективность свиней. Практическая значимость исследования заключается в том, что оно научно обосновывает использование данной кормовой добавки, полученной из отходов переработки сельдевых и минтаевых, в процессе выращивания свиней.

Методология и методы исследований. В методологическую основу проведенных экспериментов легли труды отечественных и зарубежных ученых в области кормления свиней. При формировании подопытных групп применялся метод пар-аналогов. Также использовали общепринятые зоотехнические, биологические, биохимические, физиологические, экономическо-статистические методы и методики, позволившие получить достоверные результаты запланированных опытов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Химический состав кормовой добавки из продуктов рыбной промышленности в виде отходов переработки сельдевых и минтаевых;
2. Показатели роста и развития подопытного поголовья при введении в состав рационов разных доз изучаемой добавки;
3. Показатели обмена веществ и морфо-биохимического анализа крови подопытных свиней;
4. Основные показатели мясной продуктивности свиней за период научного эксперимента;

5. Экономическая эффективность использования предлагаемой добавки в рационах свиней.

Степень достоверности и апробация полученных результатов.

Основные результаты исследований были доложены и одобрены на ежегодных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия (Уссурийск, 2021, 2022, 2023), на международной конференции по науке и технологиям «Россия-СНГ-Корея» (Новосибирск, 2022), на международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине», посвященной празднованию 65-летнего юбилея образования зоотехнического факультета в Приморском крае (Уссурийск, 2022), на международном агропромышленном форуме «Российско-китайский исследовательский форум» (Уссурийск, 2022), на международном научном форуме «Наука и инновации – современные концепции» (Москва, 2021, 2022), на Всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития, посвященная 75-летию Дальневосточного государственного аграрного университета» (Благовещенск, 2025).

Основные результаты работы опубликованы и освещены:

- в журналах «Дальневосточный аграрный вестник», «Известия Оренбургского ГАУ»; «Свиноводство»;
- в сборниках «Россия-СНГ-Корея», «Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине», «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития», посвященная 75-летию Дальневосточного государственного аграрного университета;
- на международных форумах «Российско-китайский исследовательский форум».

За время проведения работы, анализа и обработки полученных результатов было опубликовано 8 научных работ. Из них 3 научные статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и

высшего образования Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и 5 работ в материалах научно-практических конференции разного уровня, в том числе Российско-Китайском форуме, индексируемых в базе РИНЦ.

Внедрение в производство. Результаты проведенной нами работы внедрены в производственный процесс в условиях ООО «Агрофонд-П» Приморского края, а также используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Арктический государственный аграрно-технологический университет» (г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия), ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (г. Троицк, Россия), ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (г. Красноярск, Россия), ФГБОУ ВО «Иркутский государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского» (г. Иркутск, п. Молодежный, Россия) при подготовке студентов направления 36.03.02 Зоотехния, 36.04.02 Зоотехния и 36.05.01 Ветеринария.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 132 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, их результатов, выводов и предложений производству, а также библиографического списка и приложения. Работа содержит 19 таблиц, 7 рисунков. Список использованных источников включает 255 источников, в том числе 59 – на иностранном языке.

Выражаем благодарность и признательность за оказанную помощь в консультировании и организации исследований коллективу института животноводства и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический университет», а также огромную благодарность администрации в лице директора ООО «Агрофонд-П» Дуднику С.А. и всему персоналу, помогающим в проведении опытов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современное состояние отрасли свиноводства

Свиноводство является ключевой отраслью животноводства. В глобальном масштабе свинина занимает лидирующие позиции как в производстве, так и в потреблении мяса всех видов, при этом объемы ее производства непрерывно растут. (В. Кравченко, 2023).

По поголовью свиней в мире уверенно лидирует Китай. На графике приведены данные FAOSTAT и Росстата по изменению поголовья свиней в крупных странах в 1960 - 2023 годах.

На конец 2022 год поголовье свиней в Китае составило 452,6 млн., в США - 74,4 млн. В России - 27,6 млн., во Вьетнаме - всего на 3 млн. меньше.

В 2022 году поголовье свиней в сельхозорганизациях составило 92,9% от суммарного поголовья в России, в хозяйствах населения - 6,3%, в фермерских хозяйствах - 0,8%.

По данным topic.ru (2024) по состоянию на апрель 2024 года в Китае содержалось самое большое количество свиней среди всех стран - более 434 млн голов. Второе и третье места в этом списке занимают Европейский Союз и США, где поголовье свиней превышает 133 и 75 млн голов соответственно. Бразилия и Россия занимали четвертое и пятое места, насчитывая 33 и 27 миллионов голов свиней. По состоянию на апрель 2022 года в мире насчитывалось около 784,2 миллиона свиней, что означает, что в Китае проживает более половины мирового поголовья свиней.

Неудивительно, что Китай является ведущим производителем свинины в мире, производя около 55 миллионов тонн свинины в год. В последние несколько лет мировой экспорт свинины из Китая сокращался, в то время как ЕС оставался главным экспортером, поставив в последнем году около 4,75 млн тонн свинины. Соединенные Штаты также входят в число основных

экспортеров и импортеров свинины в мире. Мексика была главным импортером американской свинины, за ней следовали Япония, Южная Корея и Канада.

Объём сельскохозяйственной продукции, произведённой всеми сельхозпроизводителями России (сельхозорганизациями, КФХ и хозяйствами населения) в январе 2024 года, равнялся 251,4 млрд рублей в текущих ценах.

К концу января 2024 года в сельскохозяйственных предприятиях по сравнению с аналогичным периодом 2023 года наблюдалось снижение поголовья крупного рогатого скота на 2%, коров – на 2,4%, овец и коз – на 8,3%, а также птицы – на 1,1%. В то же время, количество свиней увеличилось на 3,5%.

По прогнозам, в январе 2024 года в сельскохозяйственных предприятиях всех форм собственности ожидается рост производства скота и птицы на убой (в живом весе) и молока, а также снижение производства яиц.

По прогнозам, к концу января 2024 года поголовье крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях составило 17,1 миллиона голов, что на 2,4% ниже показателей аналогичного периода прошлого года. В этот период число коров сократилось до 7,5 миллионов голов (на 2,2%), свиней увеличилось до 28,7 миллионов голов (на 2,6%), а поголовье овец и коз составило 19,9 миллионов голов (на 3,3% меньше). На хозяйствах населения в структуре скота в конце января 2023 года было 38% крупного рогатого скота, 6,3% свиней и 45,3% овец и коз, а на конец января 2023 года эти показатели составили 37,6%, 5,7% и 45,4% соответственно.

На 1 февраля 2024 года запасы кормов для скота в сельскохозяйственных предприятиях превышали показатели прошлого года на 8,4% в расчёте на одну условную голову скота.

В нашей стране развитие свиноводства как отрасли животноводства шло следующим путем. В эпоху, предшествовавшую революционным изменениям, свиноводство на нашей территории не отличалось значительным прогрессом. В стране отсутствовали уникальные,

высокопродуктивные породы свиней. Процесс улучшения и доработки породных характеристик свиней проходил в основном через адаптацию и последующую глубокую работу с зарубежными породами, с целью их усовершенствования, а также через развитие местных групп свиней с улучшенными особенностями.

В современном свиноводстве мира и нашей страны происходит рост не за счет увеличения количества животных, а за счет повышения их продуктивности. Ускорение процессов созревания и увеличение объемов мясной продукции достигается благодаря внедрению инновационных технологий в таких областях, как генетика, селекция, пищеварение, воспроизводство и интенсификация кормления. поголовье свиней в мире демонстрирует неоднородную динамику роста, с колебаниями в разные периоды. В период с 2010 по 2022 год наибольшие среднегодовые темпы роста были зафиксированы в США (14,3%), Испании (32,6%) и России (62,7%).

России за период с 2010 по 2020 год наблюдался существенный рост поголовья свиней, увеличившись на 8,682 млн голов. В последующие годы этот рост продолжается, преимущественно за счет крупных свиноводческих комплексов, которые после завершения строительства и реконструкции достигают полной производственной мощности (М.П. Менкнасунов, 2019).

По данным Росстата, на 1 сентября 2023 года общее поголовье свиней в хозяйствах, занимающихся сельскохозяйственным производством, составило 28 842,3 миллиона голов.

Распределение поголовья свиней по территории России пока не носит однородного характера. В регионе Южный, на Северо-Кавказском и Поволжском плоскогорьях наблюдается доминирование в выращивании зерновых культур, сахарной свеклы и масличных растений. Центрально-Черноземный регион также специализируется на зерновом сельском хозяйстве, выращивании картофеля и производстве сахара. В этих четырёх регионах концентрируется 60% всей поголовья свиней в стране. Уральский и

Сибирский регионы, благодаря значительным площадям для выращивания кормов и зерновых культур, располагают подходящими природными и экономическими условиями для развития свиноводства. В последнее время также заметно усиление позиций в данной сфере у Дальневосточного федерального округа. В Центральном федеральном округе количество свиней колеблется от 1,145 до 4,527 миллионов, в Южном федеральном округе – от полумиллиона до 1,145 миллиона, а в Приволжском, Уральском и Сибирском – от 510 тысяч до одного миллиона животных. Наименьшее количество свиней отмечается в Северо-Западном, Северо-Кавказском и Дальневосточном федеральных округах, где оно составляет от 170 до 510 тысяч особей.

Одним из главных показателей динамики развития свиноводства является плотность размещения свиней на территории, занимаемой сельскохозяйственными угодьями, измеряемая на 1 км² пахотных земель. Мировой рейтинг стран по уровню развития свиноводства составляется с учетом общей площади обрабатываемых земель, которая включает в себя не только пахотные земли, но и площади, отведенные под постоянные культуры.

Успех свиноводства в различных странах можно оценить по количеству свиней на единицу пахотной земли, что отражает эффективность использования сельскохозяйственных ресурсов. Нидерланды являются лидерами в этом показателе, где плотность поголовья превышает 600 голов на квадратный километр пахотных земель. За ними следуют Дания с более чем 500 головами, Мальта и Бельгия с показателем свыше 450 голов на квадратный километр, а Кипр – с более чем 270 свиньями на единицу сельскохозяйственных угодий.

Россия, в свою очередь, имеет гораздо меньшую плотность свиней на пахотную землю – около 20 голов на квадратный километр, что ставит её ниже Дании, Нидерландов, Бельгии и Мальты. Это различие объясняется значительными размерами этих стран по сравнению с Россией. Тем не менее,

интенсивность свиноводства в отдельных российских регионах, таких как Белгородская, Курская и Орловская области, сопоставима с некоторыми европейскими странами, что указывает на высокий уровень развития этой отрасли в этих регионах.

Распределение свиноводческих хозяйств по России обусловлено природно-климатическими условиями и возможностью обеспечения кормами, произведенными на собственных площадях. В Северо-Западном, Уральском, Сибирском, Дальневосточном и Крымском федеральных округах свиноводство не развивается так интенсивно, как в других регионах. Это связано с ограничениями в растениеводстве, такими как нехватка пригодных для земледелия земель, недостаточная инфраструктура и другие факторы, что приводит к увеличению себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Российская свиноводческая отрасль демонстрирует высокий уровень технологического прогресса. В стране активно внедряются инновационные комплексы, модернизируются существующие хозяйства, что способствует повышению санитарных норм, увеличению объемов производства и переработки продукции, а также снижению производственных расходов. Прогнозируется, что в ближайшие годы около 90% свиноводческих ферм будут оснащены современным оборудованием и применять передовые технологии. В результате, свиноводство в России стремится занять место в первой пятерке мировых экспортеров свинины к 2027-2032 годам.

Что касается Приморского края, то численность свиней с 2019 года увеличилась в 4 раза.

С 2020 года по 2024 год численность свиней в хозяйствах всех категорий края колебалась и в конечном итоге возросла в 2,7 раз. В 2020 году численность свиней составляла 87,5 тыс. голов, в 2021 – 146,2 тыс., 2022 – 328,5 тыс., 2023 – 445,7 тыс., 2024 – 232,8 тыс. голов. Большая часть поголовья свиней содержится в сельскохозяйственных предприятиях, а незначительная доля приходится на хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприятия (М.И. Карпова, 2024).

Если рассматривать численность поголовья в разрезе половозрастных групп, то с 2023 по 2024 года общая численность уменьшилась и составила 52% от 2023 года, при этом доля основных свиноматок составила в 2024 году 53,7% от 2023 года (М.И. Карпова, 2024).

В Приморском крае поголовье свиней распределено неравномерно: по данным Приморскстат (2024) на 1 января 2024 года наибольшее количество свиней зарегистрировано в Уссурийском округе (442 тыс.), на втором месте стоит Находкинский округ (219 тыс.), затем Партизанский округ (215 тыс.), Артемовский (213 тыс.).

Если распределить поголовье свиней Приморского края на типы и виды предприятий, то картина будет выглядеть следующим образом: 97,4% поголовья приходится на крупные сельскохозяйственные предприятия края, 2,5% - хозяйства населения, 0,1% - крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприятия.

Этот рост, прежде всего, вызван развитием инвестиционных проектов в свиноводстве. Уже в течение года увеличение численности свиней позволит региональным хозяйствам удовлетворить собственные потребности, возникшие в результате банкротства аграрных предприятий.

Приморские свиноводческие предприятия покрывают 16% потребностей региона в свинине. В марте 2020 года Министерство сельского хозяйства Приморского края заявило, что инвесторы планируют возвести 12 свинокомплексов для полного обеспечения региона мясом. Среди них, например, "Русагро-Приморье" в 2021 году планирует запустить шесть производственных комплексов с годовым объемом выпуска 75 тысяч тонн свинины, а также убойный цех и комбикормовый завод для собственного производства кормов. К 2025 году в Спасском районе появятся еще шесть свинокомплексов, принадлежащих компаниям "Мерси Трейд" и "Приморский бекон". Общий объем инвестиций в строительство этих комплексов и связанных с ними производственных мощностей превысит 54 миллиарда рублей.

Отсюда можно сделать вывод, что отрасль свиноводства в Приморском крае является перспективной и рентабельной.

1.2 Происхождение и биологические особенности свиней разных пород

Свиньи обладают рядом биологических особенностей, которые выделяют их среди других сельскохозяйственных животных. Одна из ключевых особенностей - это высокая репродуктивная продуктивность: за год две опоросы позволяют свиноматкам принести около двадцати поросят. Кроме того, свиньи демонстрируют исключительно высокую интенсивность роста. Достаточно отметить, что удвоение веса происходит всего через 7-8 дней после рождения, а к двум месяцам масса поросят увеличивается в 12-15 раз по сравнению с родовым весом. В качестве примера можно привести увеличение массы тела крупного рогатого скота, которое к концу роста достигает десять-четырнадцать раз по сравнению с массой новорожденных телят, в то время как у свиней этот показатель составляет 208 (В.Д. Кабанов, 1972).

Чтобы раскрыть все свои хозяйственно-полезные качества, свиньям необходимо полноценное кормление, сбалансированное по всем важным элементам питания, в том числе минеральным веществам. Свиньи предъявляют высокие требования к минеральному составу своего рациона, и его полное удовлетворение возможно только при использовании специализированных кормов (W. Lenkeit – Zuchtungskunde, 1956, 1959; Е.А. Головкин, 2022).

Минеральные вещества играют ключевую роль в рационе сельскохозяйственных животных и необходимы для их нормального существования и здоровья. Эти элементы выполняют множество функций, включая:

1.Строительные функции. Минералы, такие как кальций и фосфор, являются основными компонентами костей и зубов. Они необходимы для формирования и поддержания скелета животных.

2.Регуляция обмена веществ. Минеральные вещества участвуют в различных метаболических процессах. Например, натрий, калий и хлор важны для поддержания водно-электролитного баланса и нормального функционирования клеток.

3.Функция ферментов и гормонов. Многие минералы являются кофакторами для ферментов и участвуют в синтезе гормонов. Например, цинк и медь необходимы для работы определенных ферментов, а йод — для синтеза гормонов щитовидной железы.

4.Иммунная поддержка. Минералы, такие как селен и цинк, играют важную роль в поддержании иммунной системы животных, помогая защитить организм от инфекций и заболеваний.

5.Поддержка репродуктивной функции. Минеральные вещества также необходимы для нормального протекания процессов размножения, включая здоровье плода и лактацию.

Недостаток минеральных веществ в рационе может привести к различным нарушениям и заболеваниям, таким как рахит, остеопороз, проблемы с репродукцией и снижению иммунитета. Поэтому важно обеспечивать животных полноценным кормлением, включающим все необходимые минеральные элементы, либо использовать добавки, чтобы предотвратить дефициты и поддерживать их здоровье и продуктивность.

Отсутствие солей в рационе неизменно приводит к гибели, даже если пища обеспечивает организм животного всем необходимым для энергии и синтеза органических соединений. Недостаток отдельных минералов, даже частичный, провоцирует серьезные проблемы со здоровьем и значительно снижает продуктивность животных.

Продолжительность жизни организма без органических соединений варьируется от 40 дней и определяется запасом белков, жиров и углеводов.

Без воды существование возможно до 10 дней, при этом наличие жировой ткани играет ключевую роль, так как жир выступает своеобразным хранилищем воды. В отсутствие минеральных веществ организм может выжить не более пяти дней (С.Н. Хохрин, 2004, 2024).

В общем случае, существующие породы свиней можно классифицировать на две основные группы, основываясь на их происхождении: азиатскую и европейскую. Безусловно, европейские породы, например, длинноухие и короткоухие, имеют корни в европейском диком кабанае, тогда как азиатские, также представленные длинноухими и короткоухими, произошли от своих восточных диких предков. Впоследствии, произошло слияние генетических особенностей европейских и азиатских короткоухих и длинноухих свиней, что привело к появлению древних средиземноморских пород с смешанным наследием (Ладан П.Е., Козловский В.Г., Степанов В.И., 1978).

История одомашнивания свиней (*Sus scrofa*) – это своего рода археологическая загадка, отчасти из-за природы дикого кабана, от которого произошли наши современные свиньи. Сегодня в мире существует множество видов диких свиней, таких как бородавочник (*Phacochoerus africanus*), карликовый кабан (*Porcula salvania*) и свиноолень (*Babyrussa babyrussa*); но из всех форм свиней одомашнен был только *Sus scrofa* (дикий кабан).

Этот процесс происходил независимо около 9000-10000 лет назад в двух местах: восточной Анатолии и центральном Китае. После этого первоначального одомашнивания свиньи сопровождали ранних земледельцев, когда они распространялись из Анатолии в Европу и из центрального Китая во внутренние районы.

Все современные породы свиней сегодня – а их сотни по всему миру – считаются формами *Sus scrofa domestica*, и есть доказательства того, что генетическое разнообразие уменьшается, поскольку скрещивание коммерческих линий угрожает местным породам. Некоторые страны

признали эту проблему и начинают поддерживать дальнейшее сохранение некоммерческих пород в качестве генетического ресурса для будущего.

Надо сказать, что в археологических данных нелегко провести различие между дикими и домашними животными. С начала 20-го века исследователи разделяли свиней по размеру их клыков (нижних третьих коренных зубов): у диких кабанов обычно более широкие и длинные клыки, чем у домашних свиней. Общий размер тела (в частности, размеры костяшек пальцев (astralagi), передних конечностей (humeri) и плечевых костей (scapulae)) широко использовались для различения домашних и диких свиней с середины двадцатого века. Но размер тела дикого кабана меняется в зависимости от климата: более жаркий и сухой климат приводит к уменьшению размеров свиней, не обязательно диких. И даже сегодня существуют заметные различия в размерах тела и бивнях как среди диких, так и среди домашних свиней. Другие методы, используемые исследователями для идентификации одомашненных свиней, включают демографию популяции – теория заключается в том, что свиней, содержащихся в неволе, забивали в более молодом возрасте в качестве стратегии управления, и это может быть отражено в возрасте свиней на археологических находках. При исследовании линейной гипоплазии эмали (LEN) измеряются кольца роста в зубной эмали: домашние животные чаще испытывают стрессовые ситуации, связанные с питанием, и эти стрессы отражаются на этих кольцах роста. Анализ стабильных изотопов и изношенности зубов также может дать представление о рационе питания определенной группы животных, поскольку домашние животные, скорее всего, употребляли в пищу зерно. Наиболее убедительным доказательством являются генетические данные, которые могут указывать на древнюю родословную.

В Китае самые ранние одомашненные свиньи появились в 6600 году до нашей эры на неолитической стоянке Цзяху. Цзяху находится в восточно-центральной части Китая, между реками Хуанхэ и Янцзы; домашние свиньи

были найдены в культуре Цишань/Пэйлиган (6600-6200 гг. до н.э.). В более ранних слоях Цзяху обнаружены только дикие кабаны. Начиная с первого одомашнивания, свиньи стали основным домашним животным в Китае. Жертвоприношения свиней и погребения людей-свиней датируются серединой VI тысячелетия до нашей эры. Современный китайский иероглиф, обозначающий "дом" или "семью", состоит из свиньи в доме; самое раннее изображение этого иероглифа было найдено на бронзовом горшке, датируемом периодом Шан (1600-1100 гг. до н.э.). Одомашнивание свиней в Китае было постепенным процессом совершенствования животных, длившимся около 5000 лет. Самых ранних одомашненных свиней в основном пасли и кормили просом и белком; во времена династии Хань большинство свиней выращивалось в небольших загонах домашними хозяйствами и кормилось просом и домашними объедками. Генетические исследования китайских свиней показывают, что этот длительный прогресс был прерван в период Луншань (3000-1900 гг. до н.э.), когда прекратились погребения и жертвоприношения свиней, и ранее более или менее однородные стада свиней пополнились мелкими, своеобразными (дикими) свиньями. Кукки и его коллеги (2016) предполагают, что это могло быть результатом социально-политических изменений во время Луншаня, хотя они рекомендовали провести дополнительные исследования. Ранние вольеры, использовавшиеся китайскими фермерами, значительно ускорили процесс одомашнивания свиней в Китае по сравнению с процессом, применявшимся к западноазиатским свиньям, которым разрешалось свободно бродить по европейским лесам вплоть до позднего средневековья.

Одомашнивание свиней в Европе происходило следующим образом. Примерно 7000 лет назад народы Центральной Азии переселились в Европу, захватив с собой множество домашних животных и растений, следуя, по крайней мере, двумя основными путями. Люди, которые привезли животных и растения в Европу, известны под общим названием культура линейной керамики (или LBK). На протяжении десятилетий ученые исследовали и

обсуждали, были ли у охотников эпохи мезолита в Европе домашние свиньи до миграции южноамериканцев. Сегодня ученые в основном сходятся во мнении, что одомашнивание европейских свиней было смешанным и сложным процессом, в котором охотники-собиратели эпохи мезолита и фермеры-южноамериканцы взаимодействовали на разных уровнях. Вскоре после прибытия свиней породы LBK в Европу они скрестились с местным диким кабаном. Этот процесс, известный как регресс (что означает успешное скрещивание одомашненных и диких животных), привел к появлению европейской домашней свиньи, которая затем распространилась по Европе и во многих местах заменила одомашненных ближневосточных свиней.

Домашние свиньи карликовых пород, или мини-пиги (мини-пиги), становятся все более популярными как домашние питомцы и лабораторные животные. Эти небольшие свиньи привлекают внимание благодаря своему компактному размеру, дружелюбному характеру и относительной легкости в уходе. Основными факторами, определяющими использование карликовых свиней в качестве домашних питомцев, являются:

1. Компактные размеры. Мини-пиги обычно весят от 30 до 70 кг, что делает их более управляемыми по сравнению с обычными свиньями. Это позволяет им жить в условиях городской квартиры или небольшого дома.

2. Социальные и умные животные. Они известны своей высокой интеллектуальной способностью и дружелюбным характером. Мини-пиги могут обучаться различным командам и трюкам, что делает их интересными и активными питомцами.

3. Необходимость в уходе. Несмотря на свои размеры, мини-пиги требуют значительного внимания, заботы и правильного питания. Их необходимо регулярно выгуливать и обеспечивать достаточной физической активностью.

Мини-пиги используются и в научных целях:

1. Лабораторные животные. Мини-пиги используются в медико-биологических исследованиях благодаря своей физиологии, которая схожа с

человеческой. Это делает их подходящими для изучения различных заболеваний, тестирования лекарств и разработки новых медицинских технологий.

2. Модели заболеваний. Они могут служить моделями для изучения диабета, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и других состояний, что позволяет ученым лучше понимать механизмы заболеваний и разрабатывать эффективные методы лечения.

3. Этические аспекты. Использование мини-свиней в научных исследованиях также поднимает вопросы этики, так как необходимо обеспечить humane treatment (гуманный подход) к животным и минимизировать их страдания.

Таким образом, карликовые свиньи становятся важными как в качестве домашних питомцев, так и в научных исследованиях, что подчеркивает их многофункциональность и ценность в различных сферах жизни (В. Дервинский, 1989; А.Ф. Исмаилова, 2007, 2008, 2009; В.Н. Тихонов, 2010; В.Н. Тихонов, 2010; Е.Н. Суслина, 2011; В.В. Тихонов, 2011; Р.Р. Султанов, 2018).

Формирование пород началось во второй половине 19 века. Это продолжалось в больших масштабах с 1930-х по 1950-е годы и продолжается до сих пор. Методика, использованная при выведении пород в стране, была основана на следующем типичном методе: скрещивание местных животных, отличающихся такими качествами, как физическая форма, адаптация к местному климату, крепкое телосложение и устойчивость к болезням, с высокопродуктивными улучшенными европейскими породами и закрепление ценного потомства путем отбора в течение нескольких поколений.

Все национальные породы свиней характеризуются "крепкой конституцией", что подразумевает наличие ряда качеств, свидетельствующих о хорошем здоровье и высокой продуктивности животных. К таким качествам относятся хорошо развитый костяк, сильные ноги и копыта, качественный волосяной покров, а также эластичная и гладкая кожа. Крепкое

телосложение играет важную роль в обеспечении высокой продуктивности, особенно в репродуктивной способности, и является необходимым условием для улучшения существующих пород свиней и выведения новых. Это качество отличает советские породы свиней от некоторых зарубежных, например, от породы Ландрас.

Согласно руководству по оценке пород свиней, разработанному в 1976 году, выделяют три основных типа пород:

1. Породы общего назначения. Эти породы обладают сбалансированными характеристиками, что делает их универсальными для различных целей, включая производство мяса и сала.

2. Мясные породы. Эти свиньи предназначены для получения мяса (свинины и бекона) и характеризуются высокой скоростью роста и качеством мяса. Они часто используются в отцовских линиях.

3. Породы для получения сала. Эти породы ориентированы на производство жира и сала и были особенно популярны в середине XX века, когда спрос на такие продукты был высок.

Тип породы определяется в процессе её разработки с учетом рыночных требований и положения породы в системе разведения (по материнской или отцовской линии). Например, большинство пород, выведенных в 1940-х и 1950-х годах, относились к экстремальному типу сала. В настоящее время старые породы продолжают совершенствоваться, а новые выводятся для удовлетворения современных экономических потребностей, таких как улучшение показателей откорма и качества мяса.

Породы, используемые в племенных системах в качестве материнских, как правило, относятся к универсальному типу и демонстрируют отличную плодовитость, что делает их ценными для разведения. Мясной тип, в свою очередь, активно используется в отцовских линиях для получения потомства с высокими мясными характеристиками (В.Н. Тихонов, 2010; В.В. Тихонов, 2011; Р.Р. Султанов, 2018).

Формирование пород свиней – это динамичный и непрерывный процесс, который начинается с достижения определенного уровня продуктивности и численности животных. Когда группа свиней достигает необходимых показателей, она сначала оформляется как породная группа, а затем может быть признана самостоятельной породой. Для создания породной группы необходимо наличие не менее 3000 племенных свиноматок и 300 хряков, причем должно быть представлено как минимум 3 племенные линии и 6 семейств. Для создания полноценной породы требуется не менее 5000 свиноматок, 500 хряков, 6 линий и 12 семейств, при этом каждая линия должна состоять как минимум из двух ответвлений.

Процесс формирования пород включает в себя замену менее продуктивных и плохо адаптированных к местным условиям пород на более успешные. Постепенно численность неэффективных пород сокращается, а затем они могут и вовсе исчезнуть. Совершенствование прогрессивных пород осуществляется за счет внутripородного отбора, смешения кровей и скрещивания, что приводит к появлению новых региональных типов, которые могут быть впоследствии преобразованы в породные группы.

Недавно были признаны три новых мясных типа свиней: Донской, Кемеровский и Полтавский. При этом важно отметить, что кемеровский тип не следует путать с кемеровской породой, о которой идет речь в других источниках.

За последние два десятилетия исчезли 14 породных групп, включая Алабузинскую, Чаускую, Днепровскую, Добринскую, Придонскую, Иевлевскую, Каликинскую, Кролевецкую, Мещевскую, Молдавскую черную, Омскую серую, Подольскую, Россошанскую и Слуцкую черную пятнистую. С одной стороны, этот процесс может быть оправдан, так как он способствует распространению более продуктивных пород. С другой стороны, сохранение менее развитых пород представляет собой важную проблему, поскольку они обладают уникальными качествами, такими как естественная адаптация, устойчивость к стрессам, высокое качество мяса и

низкая потребность в белке. Эти характеристики часто теряются в процессе селекции на высокую продуктивность у прогрессивных пород. Таким образом, важно находить баланс между развитием новых пород и сохранением традиционных, менее продуктивных, но ценных в других аспектах.

Сохранение редких или приходящих в упадок пород осуществляется на специальных фермах и в центрах для защиты зародышевой плазмы отдельных пород. По мере совершенствования технологий будет осуществляться хранение спермы хряков в условиях глубокой заморозки в специально построенных центрах. (В.Ф. Красота, 1990; А.А. Седых, 1998; В.Н. Тихонов, 2008; Г.М. Долженкова, 2009; Р.Р. Султанов, 2018).

В стране функционировало 93 племенных центра, 150 племенных совхозов и 1257 племенных ферм. Племязаводы, ведущие в отрасли, занимаются исследованиями по улучшению методов и созданию новых линий, обеспечивая более высокий уровень производства. В племяхозах и племяфермах, где разведение свиней не всегда является приоритетом, уровень разведения и производства ниже. Племяфермы в основном занимаются скрещиванием линий. Племяхозы и племяфермы часто являются филиалами крупных племязаводов. Контроль за племязаводами осуществляют министерства сельского хозяйства на уровне Союза или республик, а за племяфермами – региональные органы. Ежегодно в соответствии с централизованной директивой проводится оценка потомства и продуктивности всех племенных животных.

Лучшие животные (1200 хряков и 12 000-14 000 свиноматок) заносятся в государственные племенные книги по породам. Государственное испытание пород проводится один раз в 10 лет (В. Кабанов, В. Епишин, П. Кошель 1989; В. Кабанов, Эльзессер, 1989; В.Д. Кабанов, П.П. Кошель, 1995; Ф. Мардарт, 1976).

Наиболее распространенными породами в Приморском крае являются Ландрасы и крупная белая.

Свиньи Ландрас – элитная беконная, скороспелая порода, отличительными чертами которой являются нежирное мясо и тонкий слой жира. Порода выведена в начале прошлого века в Дании путем скрещивания датских и английских крупных белых свиней.

У ландраса густая грива, хорошая мясная форма, удлиненное туловище, плотные и широкие окорока. Голова небольшого размера с мясистой толстой шеей, грудь узкая, спина прямая. Тело покрыто редкой мягкой щетиной белого цвета, из-за чего внешне ландрас похож на своего прародителя – крупную белую свинью, у которой по-прежнему большие длинные уши, нависающие над глазами.

Эта порода свиней-гигантов. Хряки достигают двух метров в длину при обхвате груди более пяти футов, свиноматки имеют длину 1,6 метра при обхвате груди пять футов.

Живая масса взрослого хряка составляет 280-300 кг, свиноматки – 200-220 кг. за один раз самка приносит 10-12 поросят, которые к двум месяцам набирают вес в 17-20 кг, а через три месяца их вес может достигать 100 кг.

По всем признакам, ландрас - лучшие домашние свиньи с беконом. Высокой продуктивности невозможно достичь без теплого помещения и здорового питания. В их рационе должны быть зерновые и зеленые корма, а также овощи, силос, комбикорма, костная и рыбная мука, молочные продукты – обезжиренное молоко, сыворотка.

Помимо теплого сарая для выращивания ландрасов, обязательно должно быть место для выгула с травой и пряностями.

Крупная белая порода свиней была выведена российскими и советскими селекционерами в результате акклиматизации английской породы в разных климатических и кормовых условиях. Впервые крупные белые свиньи были завезены из Великобритании в 1880-х годах. В то время лучшие свиноводческие хозяйства принадлежали А.Ф. Будне и М.М. Щепкину. При скрещивании местных свиней с английскими крупными белыми хряками были получены высокопродуктивные помеси. Позже, в

1920-х и 1960-х годах, крупные белые свиньи несколько раз импортировались из Великобритании. В результате селекции, проведенной многими учеными и селекционерами, была выведена советская крупная белая – очень гибкая порода, способная адаптироваться к различным климатическим и природным условиям России. Она во многом превосходит английскую крупную белую. Порода относится к универсальному типу.

Порода крупных белых свиней была одной из самых популярных в Советском Союзе, составляя 86,5% от общего количества породных свиней. Она выделяется высокими показателями продуктивности: свиноматки отличаются заботой о потомстве и имеют высокую плодовитость. Характеристики породы включают среднюю голову с небольшим выступом в области морды, прямую, широкую спину и округлые окорока, а также глубокую и широкую грудь. Уши среднего размера, тонкие и упругие, направлены вперед. Ноги сильные, правильно сложены, кожа эластичная без складок, щетина густая, но тонкая. Окрас свиней чисто белый. По данным 1983 года, взрослые животные в возрасте 36 месяцев весили в среднем 298 кг (длина тела 179 см) у хряков и 235 кг (длина тела 163 см) у свиноматок. Средний размер помета составлял 10,3 головы, вес месячного помета – 53 кг, двухмесячного – 165 кг. В племенных центрах показатели были выше: вес хряка достигал 322 кг, свиноматки – 233 кг, длина тела хряка – 183 см, свиноматки – 163 см, размер помета – 11,2 головы, вес месячного помета – 58 кг, двухмесячного – 192 кг. Продуктивность породы включает время достижения живой массы в 100 кг – 205 дней, расход корма на кг живой массы – 4,03 кормовых единицы, толщину задней части жира – 30 мм, длину тушки – 95 см, вес окорока – 10,5 кг. Крупная белая свинья известна своей способностью плодородить на протяжении длительного времени и адаптироваться к различным климатическим условиям. Порода насчитывает более 100 линий и множество семейств свиноматок.

Порода разделена на 17 отдельных популяций, каждая из которых разводится в определенной группе хозяйств, состоящей из ведущего

племенного центра и 3-5 отраслевых хозяйств с единой программой разведения.

Эта порода признана подходящей для размножения в различных регионах и зонах бывшего Советского Союза, за исключением Латвии и Литвы, где преобладают локальные белые породы. Как базовое генетическое направление, она активно применяется в множестве приемов селекции.

Крупная белая порода послужила основой для создания большинства пород, разработанных в Советском Союзе. Сегодня её выбирают за повышенные показатели скороспелости и качества мяса, при этом сохраняют высокую плодовитость и отличную адаптацию.

В современных свиноводческих комплексах, где ведется выращивание свиней, непрерывно улучшаются генетические и продуктивные характеристики животных. Для контроля за происхождением, эффективностью, воспроизводственными качествами и племенной ценностью свиней строго ведется племенной учет, который соответствует установленным стандартам и правилам племенного животноводства. Этот учет осуществляется с использованием высокотехнологичных систем управления селекцией и племенным разведением (Р.Р. Султанов, 2018).

Основная задача племенных свиноводческих ферм – это максимальное использование генетического потенциала свиней. Благодаря своим биологическим особенностям свиньи обладают огромным потенциалом для применения в самых разных областях, от медицины до, конечно же, производства мясной продукции. В настоящее время свиноводство по своей значимости занимает лидирующее место среди подотраслей животноводства. Разведение свиней для мясного производства осуществляется с применением интенсивных методов как на масштабных специализированных комплексах и фермах, так и в мелких крестьянских хозяйствах. В целях улучшения продуктивности и качества свиней, разводимых в специализированных центрах по разведению и воспроизводству, проводятся селекционные программы, основанные на научных принципах отбора и управления

поголовьем. В современных свиноводческих хозяйствах, занимающихся разведением свиней, непрерывно совершенствуются генетические и производственные качества. Для отслеживания происхождения, продуктивности, способности к воспроизводству и племенной ценности животных ведется детальный учет, который строго соответствует стандартам племенного животноводства и автоматизированной системе управления селекционными процессами.

1.3 Использование различных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы

В условиях расширения животноводческого производства особую значимость приобретает полноценное кормление, которое гарантирует получение высококачественной продукции при одновременном сокращении расходов на корма. Эффективная организация кормления свиней строится на глубоком понимании их потребностей в различных питательных веществах (П.В. Зайцева, 2005).

По происхождению кормовые добавки подразделяются на растительные и белковые. Дальневосточный регион богат сырьем для производства тех и других. Растительные кормовые добавки обладают, как правило стимулирующим, тонизирующим, иммуностимулирующим действием на организм животных и птицы, а также влияют на показатели продуктивности (Н.В. Васильева, 2006, 2021; Т.Н. Сиротина, 2022; О.В. Молоканова, 2022; Л.Н. Шантанова, 2022; С.М. Алиева, 2024).

В настоящее время активно изучается влияние растительных компонентов на сельскохозяйственных животных и птицу. По данным Ю.К. Петруша, С.В. Лебедева, В.В. Гречкиной (2022) за последние 10 лет

опубликовано 1500 научных статей (из них приблизительно 650 связано с тематикой по кормлению бройлеров с применением фитобиотиков.

По мнению Х. Song (2019), а также Ю.К. Петруша, С.В. Лебедева и В.В. Гречкиной (2022) в настоящее время на международном рынке идет постепенный отказ от использования различных антибиотиков в пользу использования фитобиотиков. Исследования, проведенные на сельскохозяйственных животных и птице доказали положительное влияние фитобиотиков с пробиотиками на состояние кишечника и количество естественных микробных культур, снижение патогенной микрофлоры (Х. Ao et al., 2010; P. Markowiak and K. Śliżewska, 2017).

Кормовые добавки из растительного сырья могут стать достойной заменой антибиотикам, так как они обладают антибиотическими свойствами. А также в состав кормовых добавок в настоящее время вводят огромное количество растительных ингредиентов, большинство которых издавна используется в питании человека в качестве ароматизаторов и консервантов (Е. Pelicano et al., 2005; Y. Liu et al., 2014; Ю.К. Петруш и др., 2022).

Для увеличения переваримости питательных веществ и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы необходимо применять различные кормовые добавки. Недостаточное количество питательных веществ может вызывать стресс у животных и птицы, а также снижать продуктивность (S. Chowdhury, T. Smith, 2002; Н. Каа, М. Масит, 2012; Р. Абад et al., 2017; Ю.К. Петруш и др., 2022).

Фитобиотики используют в животноводстве и птицеводстве, так как они повышают переваримость и усвоение кормов, антимикробную эффективность, стимулируют рост и развитие, обладают противовоспалительными свойствами, улучшают конверсию корма, стимулируют аппетит у животных (Н.В. Якушева, Е.В. Шацких, 2021; М. Busquet et al., 2005; Н. Sun et al., 2013; JG. LeBlanc et al., 2013; D. Stanley et al., 2015).

Из белковых добавок самыми распространёнными являются различные виды рыбной муки, отходы от переработки морепродуктов и рыбы (креветочный помол, крилевая мука, концентрат из ракообразных, вытяжки из морепродуктов и др.) (S.Hara, 1981; A. Cano-Lopez, 1985; B.K. Simpson, 1985; K. Yamaguchi, 1986; T. Inoue, 1988; N.M. Sachindra, 2005, 2006;).

Исследования на сельскохозяйственных животных и птице, проведенные как в России, так и за рубежом, подтвердили эффективность использования кормовых добавок из отходов переработки рыбы и морепродуктов. Такие добавки оказывают благоприятное влияние на общее здоровье животных и птицы, повышают их продуктивность, устойчивость к неблагоприятным факторам и резистентность организма (L.Spinelli, 1974; E. A.Jonhson, 1980; O. J Torrison, 1981; H. M.Chen, 1983; P.Foss, 1984; O. J.Torrison, 1985; M.Hata, , 1985; A.Long, 1988; T.Storrebakken, 1992; R.Armenta-Lopes, 2002; R.Todd, 2004; N. M.Sachindra, 2005; Е.В. Шичко, 1983; В.А. Амелина, 1987, 1990; Г.П. Молодцов, 1992; А.М. Калачинская, 1992, 1999; М.В. Новикова, 1998; С.П. Касьянов, 2002; Л. Гамко, 2004; Т.С. Пасынкова, 2007; Р.Л. Шарвадзе, 2008; Ю.П. Никулин, 2008; Цой З.В., 2012, 2013, 2014; В.А. Реймер и др., 2023).

В целях стимуляции роста, повышения продуктивности, укрепления естественной защитной способности и профилактики заболеваний в животноводстве активно применяют витамины, антибиотики, ферменты, тканевые препараты, гормоны, адаптогены, стимуляторы роста и другие специализированные кормовые добавки (Д.А. Колесников, С.Н. Воякин, С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов, 2021; М.Ю. Петрова, Г.Е. Акифьева, Н.А. Косарева, 2021; Г.Н. Вязенен, С.В. Разаев, А.Г. Вязенен, Н.С. Проданов, А.Е. Барашков, К.А. Амбарцумова, Е.М. Павлова, 2021; Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Е. Беленькая, 2021; М. Прокопьева, О. Нестерова, Н. Середа, 2022; Е.Г. Квартникова, Г.Ю. Косовский, Е.В. Кровина, 2023; М.М. Карпеня, В.В. Гуйван, 2023; А.Г. Балхаев, 2023).

С целью достижения этих целей, специалисты советуют включать в рацион свиней биологически активные добавки. Применение биологически активных веществ способствует увеличению энергетического потенциала роста и укреплению естественных защитных сил организма поросят (М.С. Журавлев, Н.П. Буряков, Т.Д. Беломожнов, Ю. Езерская, Е. Пронькина, 2020; И. Тихонов, 2020; С.Ф. Яковлева, Е.А. Мотина, А.Н. Яковлев, 2023; Н.Н. Земскова, А. Г. Мещеряков, А.В. Болотин, А.Г. Селезнев, В.В. Хворов, 2023; А.И. Герасимович, Е.В. Туаева, М.Г. Чабаяев, 2023; В.Я. Ефимов, О.С. Попова, 2024).

Среди биологически активных добавок особо выделяются ферментные препараты. Ферменты, являясь специфическими белками, выполняют функцию биологических катализаторов в живых организмах. Они улучшают переваримость питательных веществ и их всасывание в кишечнике. Для более полного раскрытия генетического потенциала животных наряду с кормовыми добавками применяют ферменты, которые улучшают переваримость питательных веществ, способствуют повышению показателей мясной продуктивности, роста и развития.

Исследованиями в области применения ферментов и ферментных препаратов в области свиноводства занимались В. Беляев (2020); А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне (2020, 2021); А.Л. Алексеев, М.А. Алексеева, О.Е. Кротова, Г.А. Урбан, А.С. Алиев (2022); Л.Р. Михайлова, А.Ю. Лаврентьев, Н.М. Костомахин, В.С. Шерне (2022); А.Л. Алексеев, О.Е. Кротова, К.С. Савенков, М.Н. Савенкова, Д.А. Денисов, Д.А. Степанов, И.И. Панкова, И.А. Шаповаленко (2023); И. Савиных (2023).

Нестандартные и нетрадиционные добавки оказывают существенное влияние на кормление животных, способствуя более полному раскрытию их генетического потенциала. При оптимальных дозировках они не оказывают негативного воздействия на организм животных и не снижают мясную и откормочную продуктивность (Е.В. Туаева, Глумова, Н.Н. Пасечник, 2020; Н.М. Черноградская, К.Р. Бабухадия, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2020;

Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2020; Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, С.И. Степанова, А.И. Иванов, 2020; А.И. Дарьин, 2021; Н.П. Тимофеев, 2021; И.И. Сидоров, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, 2021; Е.С. Шанина, 2021; Черноградская Н.М., 2021).

1.4 Применение отходов рыбной и морской промышленности в свиноводстве

Морепродукты играют большую роль в питании человека, и животных. Основным кормом животного происхождения и наиболее распространённым является рыбная мука, крилевая мука, также широко применяют кормовые добавки из морепродуктов (S. Hara, 1981; A. Cano – Iopez, 1985; В.К. Simpson, 1985; К. Yamaguchi, 1986; Т. Inoue, 1988; N.M. Sachindra, 2005, 2006).

По данным C-Mar Inform в 2020 г. объем рынка рыбной муки в натуральном выражении составил 45 949 тонн. В 2021 г. объем рынка увеличился на 4,8%, составив 48 136,9 тонн. За 2022 г. объем рынка уменьшился на 19,7% по сравнению с 2021 г. и составил 38 669,7 тонн. В 2023 г. объем рынка рыбной муки уменьшился на 1,9% по сравнению с прошлым годом, составив 37 944,8 тонны.

Примерно 68% всей производимой в России рыбной муки поставляется в рыбоводческие хозяйства, где рыбная мука используется в производстве кормов для разных типов рыб. Также рыбную муку используют при производстве кормов для сельскохозяйственных животных, в частности свиней и птиц. То есть практически вся рыбная мука (95% от всего объема рынка), которая реализуется на российском рынке, поставляется именно для производства комбикормов для рыб и продуктивных сельскохозяйственных

животных. Поэтому перспективы развития рынка рыбной муки в России в первую очередь будут зависеть от перспектив развития животноводческих отраслей.

Также следует отметить, что производство рыбной муки в России демонстрирует положительные темпы роста все последние годы с 2020 годы по настоящее время. По данным C-Mar Inform в 2023 г. объем производства рыбной муки в России составил 176 958,1 тонн, что на 34,8% больше, чем было произведено в 2020 г. Стабильный рост производства рыбной муки в России связан с успешной реализацией стратегии развития рыбохозяйственного комплекса, благодаря которой не только модернизируются судовые и береговые производства, но и появляются новые и современно оснащенные производства.

Белковые кормовые добавки, в том числе и рыбного происхождения широко применяются в животноводстве и в частности в свиноводстве по всей России и мире (В.И. Воробьев, 2020; Е. Белорусская, А. Кузнецов, И. Иванова, И. Яковлев, 2020; В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова, С.В. Зиновьев, О.Н. Ерохина, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, 2020; З.В. Цой, 2020; А.В. Соколов, О.П. Дворянинова, О.А. Землянухина, 2020; В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, Е.С. Овсейчук, Е.В. Журавчик, В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова, 2021; З.В. Цой, Ю.П. Никулина, О.А. Никулина, 2021; О.Я. Мезенова, Д.С. Пьянов, С.В. Агафонов, Н.Ю. Романенко, В.В. Волков, Н.С. Калинина, 2022; Ю.В. Аржанкова, АВ. Харитонов, С.М. Иванов, И.Н. Самуйлова, 2022; А.В. Степовой, Н.Н. Забашта, П.В. Мирошниченко, О.Б. Данильченко, С.Э. Лазарев, 2023; О.В. Табакаева, П.А. Шинкарук, А.В. Табакаева, 2023; И.Н. Ким, 2023).

Изучение влияния включения рыбных добавок в рационы свиней, выращиваемых в Дальневосточном регионе, в том числе в Приморском крае, имеет значительную актуальность для науки и практики. Необходимо детально проанализировать, как эти добавки сказываются на продуктивности

свинок и поросят в зависимости от их возраста и назначения (рост, откорм, ремонт).

Последние годы стали временем активных исследований в Приморском крае, направленных на оценку эффективности кормовых добавок, полученных из морепродуктов, для повышения продуктивности птицы, свиней и других видов сельскохозяйственных животных. (Никулин Ю.П., 2022; Адушинов Д.С., 2022).

В 1983 году Г.П. Молодцов исследовал эффективность влияния рыбной кормовой эмульсии на повышения продуктивности молодняка свиней. Его эксперимент показал, что введение этой добавки в рацион ремонтных свинок в двух концентрациях - 5,5% и 9,3% от общей питательной ценности корма - способствовало увеличению их продуктивности на определенный процент, не нанося при этом вреда их здоровью и одновременно повышая репродуктивную активность.

В ходе экспериментов, которые проводились в Приморском научном центре с участием свиней крупной белой породы, изучалось влияние различных добавок в рацион на качество получаемого мяса. Среди прочих аспектов, Г.П. Молодцов особое внимание уделил исследованию эффекта различных типов жиров на мясную продуктивность. Исследования Г.П. Молодцова показали, что заменяя часть животных жиров в рационе свиней рыбными, например, ивасевым или минтаевым, в дозировке 6-8%, можно получить такие же эффективные результаты, как и при использовании традиционных кормовых жиров. При этом, производительность свиней повышается на 9-18%. Оптимальным вариантом оказался комбинированный подход, когда в рацион включаются смеси рыбных и животных жиров, что позволило добиться максимального прироста продуктивности – до 26%. В этом случае удалось сократить расход концентратов для кормления свиней на 15-20%. Изучение показало, что введение рыбных жиров в питание свиней, в сочетании с белковыми ингредиентами, такими как рыбная мука и соевый шрот, может привести к увеличению их веса на 18-30%. Этот метод также

позволяет значительно уменьшить потребление ячменя, которое традиционно является основой корма для свиней. Было обнаружено, что дозировка рыбных жиров до 6% от общей пищевой ценности не оказывает отрицательного влияния на биохимические показатели крови животных, а напротив, способствует более эффективному использованию аминокислот и жирных кислот. Г.П. Молодцов в своих исследованиях подтвердил, что потребление рыбных жиров не ведет к быстрому увеличению жирового слоя под кожей, однако отмечается повышение уровня межмышечного жира.

В результате проведенных исследований Молодцов П., Мельничук Т.И., Гасратов Ю., Бескровный В., Дердь С. (1992) пришли к выводу, что включение мидиевой муки в комбикорм в количестве 7,2% по массе или 2,3% по питательности обеспечивает значительное повышение продуктивности поросят-отъемышей и сокращение затрат на корм на 20%, а также снижение потребления переваримого протеина на 7,8%. Экономическая эффективность использования мидиевой муки в этом случае была подтверждена.

В акватории Тихого океана активно ведётся работа по переработке морских ежей, что позволяет получать высококачественную икру. Однако более 90% от общей массы этих животных после извлечения икры сбрасывается на свалки. Исследователи из прибрежных регионов провели исследование муки, изготовленной из отходов обработки морских ежей (всего было использовано 2 тонны муки), и выявили, что содержание «сырого» белка в ней варьируется от 20%, жира – до 18%, а также других компонентов. В 1992 году Молодцов, Мельничук, Гасратов, Бескровный и Дердь провели эксперимент, в ходе которого сравнили эффективность рыбной муки, изготовленной из отходов морских ежей, с традиционной рыбной мукой и соевым шротом, а также их сочетание. Результаты показали, что смесь соевого шрота и муки из отходов ежей привела к увеличению привеса свиней на 15%, а также обнаружили ряд других значимых факторов. Введение муки из отходов морских ежей в рацион свиней на уровень до 12% от общего веса корма может значительно улучшить их рост. Этот компонент,

богатый минералами и белком, предлагает экономически выгодное решение для животноводства, поскольку при содержании в комбикормах в 8% от общей массы корма обеспечивает прирост на 7,9%, не увеличивая при этом затрат на корм. При увеличении количества муки из отходов морских ежей в составе комбикорма до 19,3% и применении рыбной муки (при содержании в 8%) прирост составил 3,1%.

Введение в рацион несущек муки из морских ежей в дозировке 3% от массы комбикорма показало наилучшие результаты, поскольку яйценоскость увеличилась на 2,7%, а абсолютный прирост веса – на 24,8% по сравнению с контрольной группой (Е.В. Шичко, 1983).

Продуктивность сельскохозяйственных животных и их способность усваивать пищу не раскрывают в полной мере их генетический потенциал. С каждым годом актуальность нахождения более дешевых и доступных заменителей для использования в питании животных увеличивается. Одним из таких альтернативных источников питания является смесь рыбного гидролизата и водорослевой муки. Добавление этой смеси в корм для откармливаемых свиней приводит к повышению среднего суточного прироста и ускорению развития мышечной массы, а также к раннему формированию наиболее ценных частей туши (Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова, 2008).

На рынке кормовых добавок представлено большое количество различных продуктов, в том числе и отходы рыбного и морского промысла. В этом секторе особенно высоко ценится добыча моллюсков, где лидируют двустворчатые моллюски, такие как мидии, устрицы и гребешки, а также головоногие моллюски, включая кальмаров, осьминогов и каракатиц, и брюхоногие, среди которых рапаны и другие виды. (А. Мысик, 2006, П.А. Торкунов, Н.С. Сапронов, 1997; Li H., 2020).

Для повышения энергетической ценности рациона, что способствует росту и развитию, а также улучшению мясных и откормочных показателей свиней, необходимо использовать разнообразные региональные кормовые

добавки, гарантирующие полноценное биологическое питание. На Дальнем Востоке есть потенциал для повышения качества кормления свиней, находящихся на откорме и в фазе роста, за счет внедрения различных белковых добавок. Это положительно скажется на увеличении прироста массы тела животных и рациональном использовании основных кормов. Отходы переработки рыбы и морепродуктов выступают наиболее полноценными белковыми кормами для всех видов сельскохозяйственных животных.

Двустворчатые моллюски являются ценным источником биологически активных соединений, которые открывают новые возможности в создании лекарств и средств для профилактики и борьбы с болезнями. В их составе также присутствует полный спектр аминокислот. Таурин, ключевая аминокислота, обладает широким спектром благоприятных эффектов для организма. Среди них: антиоксидантная защита, поддержание баланса калия, магния и натрия внутри клеток, оптимизация обменных процессов, контроль уровня глюкозы и защита от образования камней в желчном пузыре. Помимо этого, корбикула является ценным источником минералов, таких как кальций и фосфор.

Япония долгое время монополизировала использование корбикулы японской, применяя ее как в кулинарии, так и в биохимической промышленности. В настоящее время Япония остается главным потребителем этого моллюска, а промышленное его использование в стране насчитывает более века (Г.Ф. Щукина, 2003).

В странах Дальнего Востока корбикула высоко ценится не только за свои вкусовые качества, но и за лечебные свойства. Этот моллюск традиционно применяется в народной медицине для лечения различных заболеваний печени и кишечника, таких как колиты, дисбактериоз и другие. Из внутренних органов корбикулы извлекают витамин В12 (Г.Ф. Щукина, 2003).

Исследователи Н.М. Купин, А.А. Зюзьгин и Н.А. Герасимов в своём труде 2002 года отметили, что двустворчатые моллюски могут стать источником для разработки медицинских препаратов, профилактических средств и биологически активных добавок. Экспериментальные исследования на мышах показали, что экстракт из раков обладает свойствами защиты печени.

Это открытие открывает перспективы применения этого экстракта как эффективного способа профилактики и дополнительного лечения острой токсической гепатита и хронических заболеваний печени.

Корбикула, как и внутри России, так и на мировом уровне, пользуется спросом. Раковины этих раков подвергаются термической обработке, превращаясь в муку, которая ценится как ценный источник минералов для корма птиц и животных. Кроме того, раковины корбикулы используются как натуральные удобрения, а также в различных отраслях, включая строительство. В сфере декоративно-прикладного искусства раковины корбикулы применяются для создания эксклюзивных элементов отделки, сувениров и оригинальных изделий.

Так как ткани моллюсков богаты калием, селеном, йодом, фтором, их часто применяют в животноводстве в качестве кормовой минеральной добавки. В тканях Корбикулы японской содержится большое количество незаменимых аминокислот, что позволяет использовать данный продукт и как белковую высокопитательную кормовую добавку.

В настоящее время исследователи из Приморья продолжают изучать экстракт корбикулы. Установлено, что концентрация соединений, отвечающих за биологическую активность мышечной массы корбикулы, достигает пика во время нагульного периода и минимального значения – в период нереста. Согласно исследованиям Н.М. Купина, А.А. Зюзьгина и Н.А. Герасимова (2002), а также З.В. Цой, Ю.П. Никулиным и О.А. Никулиной (2012, 2013, 2021, 2014) и З.В. Цой и Ю.П. Никулиным (2014), корбикула, пригодная для переработки в биологически активные добавки, сохраняет

свои свойства при температуре -18°C в течение восьми месяцев в стандартной упаковке и двенадцати месяцев в вакуумной упаковке.

Из отходов, получаемых в процессе работы морской промышленности, в частности, остатков моллюсков, таких как корбикула японская, и морских водорослей, изготавливается кормовая добавка. Это innovative решение позволяет не только максимально использовать морские ресурсы, но и получить высококачественный продукт, который станет ценным компонентом в рационе человека.

Японская корбикула обладает высокой коммерческой ценностью, так как ее полезные свойства находят применение не только в пищевой промышленности, но и в медицине, ветеринарии и других сферах.

Подводя итоги, можно сказать, что ценность морских продуктов не столько в их питательной ценности, сколько в их высокой биологической активности, которая проявляется даже при небольшом количестве в рационе животных.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Природно-климатические условия Приморского края

Приморский край является одним из регионов Российской Федерации, получившим статус субъекта в 1991 году. На его территории расположены множество островов, включая остров Русский, остров Попова, остров Рикорд, остров Путятина и другие. Главными географическими районами края являются Сикотин-Алинь (южная часть) и Восточная Маньчжурия. В пределах России Приморский край включает в себя Сихотэ-Алинь, горный массив с вершинами высотой от 500 до 1000 метров и относительными перепадами от 200 до 400 метров, а абсолютная высота достигает 1855 метров. Горные хребты с округлыми вершинами и пологими склонами, подчеркивающие широкое распространение купольных структур, простираются в целом параллельно друг другу с юго-запада на северо-восток, пока не достигают границ Хабаровского края. Они не пересекают снежную линию, но в местах с большим количеством снега формируются аккуратные поля, которые сохраняются до середины лета. Основной водораздел горного региона Сихотэ-Алинь разделяет его на макросклоны Японского моря (восточный и южный) и Уссури-Ханка (западный), которые отличаются друг от друга рельефом и природно-климатическими условиями. Это обусловлено как геологическими и тектоническими особенностями, так и преобладающим циркуляцией влажных воздушных масс на восточном склоне. Эти воздушные массы приходят с Охотского и Японского морей в период весны и раннего лета, а в осенне-зимний период преобладают относительно теплые, но влажные воздушные потоки.

В северной части Приморского края расположены Самаргинское и Зевинское плато, а на юге - Артемовское базальтовое плато. В этих районах развиты плоские водоразделы в форме столов, где в впадинах часто образуются нагорные болота. Большие территории покрыты лиственничными лесами с торфяными и торфяно-глеевыми переувлажненными почвами. Последние сформированы на площадных и линейных глинистых корках выветривания. Окраинные части плато прорезают узкие речные долины. Поперечные хребты и речные долины, следующие за зонами крупных разломов, разделяют макросклон Японского моря на ряд независимых природно-климатических комплексов с заметной контрастностью. Южный угол Сихотэ-Алинь поражает своей изысканностью, благодаря извилистой береговой полосе, грандиозным скалам, пышным песчаным пляжам, уникальным природным достопримечательностям, умеренному морскому климату, наличию развитой транспортной инфраструктуры и процветающей экономике, сочетающейся с неповторимым, часто нетронутым природно-заповедной зоной. Эти особенности сделали этот уголок Приморья притягательным для отдыха и путешествий жителей Дальнего Востока России, а также для туристов из стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Приморский край, расположенный на юго-востоке России, граничит с Китаем на западе и с Кореей на юго-западе. Его северная часть сближается с Хабаровским краем, а с востока и юга край омывается Японским морем. Приморский край – это территория с внушительной протяженностью границ, превышающей три тысячи километров, и значительной площадью, равной 167,8 тысячам квадратных километров.

Макросклон Уссури-Ханка включает в себя Центральный и Западный районы Сихотэ-Алиня, которые отличаются своими географическими и геологическими характеристиками. Центральный Сихотэ-Алинь ориентирован в основном направлением КВЖД, что соответствует общему направлению складчатых структур и разломов. Этот регион располагается на

наиболее высоких участках массива Мидленда, где абсолютные высоты достигают 1850 метров с перепадами высот в пределах 150-300 метров. Реки здесь отличаются крутыми склонами, горным характером, порогами и мелководьями. Хотя склоны здесь менее крутые, чем на восточном макросклоне, они подвержены обильным осыпям, эрозии, оползням и солифлюкции. Западный Сихотэ-Алинь состоит из отдельных хребтов, ориентированных в направлении С-В, разделённых междугорными ущельями и прорезаемых широкими поперечными долинами рек Уссури, Малиновки, Большой Уссурки, Бикина и других. Высоты здесь редко превышают 1000 метров, а относительные перепады высот составляют 50-150 метров, при этом склоны более пологие. Возле подножия хребтов расположены поверхности, состоящие из делювиальных глин. Восточно-Маньчжурское нагорье включает в себя три зоны: пограничную и Хасан-Барабашскую горные районы, а также Борисовское базальтовое плато. Последнее напоминает Артемовское и другие плато, описанные ранее. Пограничный и Хасанский горные районы представляют собой типичные низменные и холмистые местности. Пограничный регион характеризуется системой невысоких горных хребтов (абсолютные высоты 600-800 метров, относительные перепады высот 200-500 метров), которые спускаются к озеру Хасан и переходят в холмистую равнину. Особенностью этого региона является дугообразная и радиальная ориентация водоразделов относительно центра озера Хасан, что подчеркивает его кольцевую структуру. В Хасан-Барабашском районе абсолютные высоты достигают 900-1000 метров, а относительные перепады высот составляют 300-600 метров. Главный горный массив "Черные горы" имеет дугообразную форму, обращённую к Амурскому заливу. Долины большинства водотоков открыты для южных и юго-восточных влажных морских ветров, что оказывает значительное влияние на климат, растительность и почву. Береговые участки рек переполнены аллювиальными отложениями, которые усиливаются в нижней части рек из-за сжатия и опускания земной коры вдоль края материка, а

также из-за накопления воды после наводнений. Это привело к формированию равнины шириной до 10 километров вдоль побережья. На этой плоской болотистой поверхности, украшенной множеством озер и заливов, возвышаются остатки гор, достигающие в высоту до 180 метров (например, Голубиная скала), которые выступают из водных пространств. Внутри Западно-Приморского равнинного района, занимающего 20% площади края, расположено озеро. Вокруг озера Ханка простирается одноимённая низменность, представляющая собой заболоченные равнины с абсолютными высотами до 200 метров, разделённые широкими долинами рек. В северной и южной части Ханкайской низменности выделяются Нижне-Бикинская и Раздольненская равнины, сформированные долинами крупных рек: Уссури, Бикин, Алчан и Раздольная. Климат региона в значительной степени определяется его географическим положением на границе Евразии и Тихого океана. Зимой преобладают холодные континентальные воздушные массы, а летом — прохладные океанические. Однако муссонный климат оказывает смягчающее влияние, особенно на прибрежные районы, создавая условия для прохладной весны, дождливого и туманного лета, солнечной сухой осени и малоснежной зимы с ветрами. В центральных и северных районах климат более континентальный. Среднегодовое количество осадков колеблется от 600 до 900 миллиметров, причём большая их часть приходится на летний период. Приморское холодное течение, вызывающее длительные туманы, проходит вдоль побережья с северо-востока на юго-запад.

Растительный мир Приморского края уникален в России своей многогранностью. В этом регионе удивительным образом сосуществуют виды, присущие как северным, так и южным широтам, современные и доледниковые, а также древние реликтовые формы, уцелевшие с эпох, предшествовавших ледниковым периодам.

Географическое положение Приморского края, окруженного океанами и морями на окраине гигантского евразийского континента, формирует

неповторимый климат. Этот регион характеризуется ярко выраженным муссонным климатом. Зимние месяцы Приморья определяются влиянием антициклона, зоны высокого атмосферного давления. С севера и северо-запада, принесенные северными и северо-западными потоками воздуха, к краю поступает холодный массив воздушных масс.

Зимний период обычно отличается ясной и солнечной погодой. Южные воздушные массы, насыщенные морским воздухом, способны вызывать временные потепления с ростом температуры. Зимние осадки (от 10 до 50 мм) незначительны, что не приводит к образованию густого снежного покрова. Самый обильный и ранний снежный покров, достигающий 25-50 см, наблюдается в горных и прилегающих к ним районах. В равнинной зоне почва в некоторых местах промерзает на внушительную глубину, превышающую два метра.

В этом регионе весна приносит умеренно прохладную и сухую погоду, но ее наступление не всегда однородное. Апрель и май часто сопровождаются засушливыми периодами, когда дожди могут не идти целую или даже две декады подряд. В такие дни, помимо отсутствия осадков, воздух прогревается до 25-30 градусов, а влажность падает до 12-18%, создавая условия для стремительного иссушения почвы и растений. Весной наблюдается выпадение осадков в диапазоне от 85 до 145 миллиметров.

В летний период над приморскими просторами формируется зона высокого давления, приносящая с моря влажные и прохладные воздушные массы. Лето в этом регионе отличается повышенной влажностью, частыми туманами и обильными осадками, составляющими 60% годового объема. Днем воздух прогревается до 30-35 градусов, а самыми теплыми месяцами считаются июль и, местами, август.

Осень в Приморье – это время, когда природа предстает в особом, неповторимом наряде. После летних дождей муссонного сезона устанавливается ясная и комфортная погода. Сентябрь в приморских районах балует своими 15-17 градусами тепла, в то время как в более суровых,

континентальных областях столбик термометра колеблется в пределах 13-15 градусов. К октябрю воздух прохладнее на 7-8 градусов. В конце сентября или начале октября наступают первые прохладные дни с легкими заморозками, предвещающие зиму. К середине ноября Приморье окутывается мягким снежным покровом, согласно записям Агроклиматического справочника за 1960 год.

Превосходный климат Приморского края благоприятен для развития животноводства, которое занимает ведущее место в аграрном секторе региона.

2.2 Материал и методика исследований

В рамках реализации наших целей в период с 2020 по 2023 годы было проведено три экспериментальных исследования: научно-производственный, физиологический (балансовый) и производственный (внедрение в производство). Научно-производственный эксперимент был выполнен на молодняке породы ландрас на базе компании ООО «Агрофонд - П», расположенной в селе Новая Сила Партизанского района Приморского края. Испытуемые животные были собраны по парам, и их характеристики (возраст, вес, происхождение, развитие, здоровье) соответствовали друг другу. Для проведения эксперимента были созданы четыре группы поросят двухмесячного возраста, весом в диапазоне 13-14 килограммов. В рамках научно-производственного эксперимента были организованы четыре группы по десять особей каждая, собранных методом пар-аналогов: одна контрольная и три опытные. Контрольной группе предлагался стандартный рацион, используемый в хозяйстве, без добавления рыбной кормовой добавки. Остальные опытные группы получали различные дозы кормовой добавки: первая группа – 2 грамма на килограмм живого веса, вторая – 3 грамма на килограмм, третья – 4 грамма на килограмм живого веса.

Кормовая добавка для свиней представляет собой кормовую муку рыбного происхождения, изготовленная из отходов переработки минтаевых и сельди. Для приготовления кормовой добавки использовали отходы минтая и сельди тихоокеанской нежирной в соотношении 1:1, то есть 50% на 50%.

Как известно, минтай богат такими витаминами и минералами: холином - 13 %, витамином В12 - 54,3 %, витамином РР - 23 %, калием - 16,8 %, магнием - 13,8 %, фосфором - 30 %, йодом - 100 %, кобальтом - 150 %, медью - 13 %, селеном - 28,9 %, фтором - 17,5 % и др. Холин, являясь компонентом лецитина, принимает участие в синтезе и обмене фосфолипидов в печени, выступая в роли донора свободных метильных групп и действуя как липотропное вещество. Витамин В12 несет ответственность за важные метаболические процессы аминокислот. Фолат и витамин В12 тесно взаимосвязаны и выполняют ключевую роль в кроветворении. Дефицит витамина В12 может спровоцировать частичную или вторичную недостаточность фолатов, а также развитие анемии, лейкопении и тромбоцитопении. Витамин РР играет ключевую роль в окислительно-восстановительных процессах, обеспечивающих энергетический метаболизм. Недостаток этого витамина приводит к нарушению нормальной работы кожи, желудочно-кишечного тракта и нервной системы (М.Ф. Нестерин, И.М. Скурихин, 1979; И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев, 1987).

Сельдь тихоокеанская нежирная богат такими витаминами и минералами, как: витамином В2 – 16,7 %, витамином В5 – 20 %, витамином В6 – 22,5 %, витамином В12 – 333,3 %, витамином РР – 39,5 %, калием – 13,4 %, фосфором – 27,5 %, йодом – 26,7 %, кобальтом – 400 %, селеном – 66,4 %.

Витамин В2 участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. Недостаточное потребление витамина В2 сопровождается нарушением состояния кожных покровов, слизистых оболочек, нарушением светового и сумеречного зрения.

Пантотеновая кислота, или витамин В5, играет важную роль в обмене белков, жиров и углеводов, а также в обмене холестерина и синтезе гормонов, гемоглобина. Она способствует усвоению аминокислот и сахаров в кишечнике и поддерживает работу коры надпочечников. Нехватка пантотеновой кислоты может привести к проблемам с кожей и слизистыми оболочками.

Витамин В6 играет важную роль в поддержании иммунитета, регулирует процессы торможения и возбуждения в центральной нервной системе, участвует в переработке аминокислот, метаболизме триптофана, жиров и нуклеиновых кислот, а также способствует созданию здоровых эритроцитов и нормализует уровень гомоцистеина в плазме крови. Дефицит витамина В6 проявляется в снижении аппетита, проблемами с кожей, повышением уровня гомоцистеина в крови и развитием анемии (М.Ф. Нестерин, И.М. Скурихин, 1979; И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев, 1987).

Так как по отдельности каждый вид рыбы имеет полезные свойства, нами был сделан вывод о целесообразности применения обоих видов отходов в приготовлении кормовой белковой добавки.

Основной рацион всех подопытных групп по энергетическому уровню и другим основным питательным веществам соответствовал нормам ВИЖ.

Исследование влияния отходов рыбной промышленности на мясную продуктивность и качество мяса свиней породы ландрас осуществлялось посредством научно-хозяйственных, физиологических (балансовых) и производственных опытов, которые проводились по заранее разработанным схемам, изложенным в таблицах 1-3.

Таблица 1 - Схема проведения научно – хозяйственного опыта

Наименование добавки	Группа	Продолжительность опыта, дн.	Количество голов	Условия кормления
Рыбная кормовая добавка, приготовленная из отходов переработки минтая и сельди	контрольная	180	10	Основной рацион хозяйства (ОР)*
	I опытная	180	10	ОР+2 грамма кормовой добавки на 1 кг живой массы
	II опытная	180	10	ОР+3 грамма кормовой добавки на 1 кг живой массы
	III опытная	180	10	ОР+4 грамма кормовой добавки на 1 кг живой массы

Примечание: *ОР - основной рацион

Таблица 2 - Схема проведения физиологического (балансового) опыта

Группа / продолжительность периода, дн.	Контрольная (3 головы)	I опытная (3 головы)	II опытная (3 головы)	III опытная (3 головы)
Подготовительный период	5 (ОР*)	5 (ОР*)	5 (ОР*)	5 (ОР*)
Учетный период	7 (ОР*)	7 (ОР+2 г кормовой добавки на 1 кг живой массы)	7 (ОР+3 г кормовой добавки на 1 кг живой массы)	7 (ОР+4 г кормовой добавки на 1 кг живой массы)

Примечание: *ОР - основной рацион

Таблица 3 – Схема проведения производственного опыта

Наименование добавки	Группа	Продолжительность опыта, дн.	Количество голов	Условия кормления
Рыбная кормовая добавка, приготовленная из отходов переработки минтая и сельди	контрольная	180	1000	ОР*
	II опытная	180	1000	ОР+3г кормовой добавки на 1 кг живой массы

Исследования проводили по схеме, которая представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема изучаемых показателей

Поросята содержались в групповых клетках площадью 0,8 м² на голову.

Подкормку вносили в рацион путем тщательного перемешивания с концентрированным кормом. Полученную смесь добавляли в основной корм, который равномерно распределяли опытным животным по кормушкам.

Распорядок рабочего дня в свиноматке и условия содержания поросят, независимо от групповой принадлежности, были одинаковыми. Контроль изменения живой массы проводилось ежемесячно. Наблюдение позволяло

оценить абсолютный и среднесуточный прирост массы. Кроме этого, в начале и в конце эксперимента были проведены измерения линейных промеров для оценки экстерьера и роста животных. Использовали стандартные методы и измерительные инструменты, применяемые в зоотехнии.

Высоту в холке измеряли от вершины холки до земли, глубину груди от холки до грудной кости в вертикальной плоскости, длину туловища от затылочного гребня до основания хвоста. Обхват груди определяли за лопатками, в вертикальной плоскости, отмечая верхний задний угол лопатки.

Для изучения процессов пищеварения и усвоения питательных веществ в возрасте 5 месяцев был проведен физиологический эксперимент по методике ВИЖ (П.И. Викторова, В.К. Менькина, 1991). Исследование проводилось на 12 головах свиней, разделенных на 4 группы по 3 в каждой. В процессе эксперимента фиксировалось количество корма, его фактическое потребление, а также объем мочи и кала. Корм дополняли вручную, смешивая его с концентратами и основным кормом, после чего раздавали по кормушкам.

Учет роста подопытных животных вели по показателям живой массы путем взвешивания животных ежемесячно с последующим вычислением абсолютного и среднесуточного прироста.

В начале и в конце эксперимента проводились измерения для анализа внешнего вида и линейной динамики роста животных, используя стандартные методы и измеряя ключевые параметры их тел. В процессе подготовки и учета кормления свиней осуществлялся тщательный контроль за массой корма, с учетом как заданных, так и оставшихся кормов. Каждый день взвешивались остатки каждого вида корма, а для определения средней пробы были отобраны образцы. Перед каждой порцией корма и после каждого его подачи, но не позднее, чем через час, оставшиеся остатки корма аккуратно собирались и с точностью до 50 грамм перевешивались. Для определения объема натурального корма, оставшегося в остатках,

производилось вычитание воды, которая была использована для их смешивания, основываясь на уровне влажности корма при его пробном замешивании. Каждый день, в одно и то же время, обычно в 16 или 17 часов, собираемый за сутки кал и моча перевешивались, фиксировались и после их тщательного перемешивания из разных мест были взяты средние пробы в специально подготовленные ёмкости. Для анализа среднесуточная проба мочи (после перемешивания) была взята в количестве 1% от общего веса, собранного за сутки. Каждый день мочу собирали в бутылки с резиновыми пробками и консервировали формалином согласно методике Эйснера Ф.Ф. из 1965 года. Все образцы и пробы кормов, а также выделений после завершения эксперимента были незамедлительно доставлены в Приморскую межобластную районную ветеринарную лабораторию в п. Тимирязевка Уссурийского района для последующего анализа.

При проведении физиологического (балансового) опыта рассчитывали коэффициенты переваримости питательных веществ рациона.

Коэффициент переваримости представляет собой процентное отношение переваренных (усвоенных) питательных веществ к принятым, выраженное в процентах.

Коэффициенты переваримости определяли путем деления переваренных веществ на количество принятых веществ, умноженное на 100.

Количество усвоенных питательных (переваренных) веществ определяется как разница между принятыми питательными веществами (съеденными) и выделенными веществами с мочой и калом.

С целью определения физиологического состояния животных мы исследовали гематологические показатели. Морфологический и биохимический анализ крови проводили в начале и в конце опыта по откорму у 3 животных из каждой группы.

Мясную продуктивность изучали на основе контрольных убоев по убойной массе, выходу туши, количеству полученного шпика и мяса. Для

убоя отбирали свиней, аналогичных по возрасту и массе тела по методике ВИЖа, ВНИИИМПa (по три из каждой группы).

Две недели перед забоем свиньям из опытных групп исключили из рациона кормовую добавку, которая использовалась для улучшения качества свинины, а также для устранения рыбного запаха и привкуса в мясе.

Свиней забивали после 12-часовой голодной выдержки и измеряли следующие параметры: предубойную живую массу, вес парной туши, головы, ног, кожи и внутреннего сала, следуя методике, разработанной Эйснером Ф.Ф. и Виноградским А.И. в 1965 году.

Предубойную массу определяли после голодной выдержки путём взвешивания животных, перед забоем.

Убойную массу свиней определяли после забоя. В это понятие включали массу парной туши, с жиром и кожей, но без внутренних органов, крови, щетины и конечности по запястный и скакательный сустав.

Массу (вес) парной туши определяли, как массу туши свиней не позднее 2-4 часов убоя животных, пока не наступал процесс окоченения мышечной ткани и парное мясо не потерял мягкую консистенцию, упругость и водосвязывающую способность.

Толщину шпика определяли в области 6 - 7 ребра.

При обвалке туш определяли: массу мышечной ткани, жировой ткани (наружного сала, внутреннего и мездрового жира), легких, печени, почек, сердца и селезенки, длину охлажденной туши (от первого края лонной кости до передней поверхности первого шейного позвонка), высоту и ширину длиннейшей мышцы спины (на поперечном разрезе между последним грудным и первым поясничным позвонками), а также площадь мышечного глазка перемножением высоты мышцы на ее ширину и полученного произведения – на коэффициент 0,8 (по методике Эйснера Ф.Ф., Виноградского А.И., 1965).

Коэффициент мясности у подопытных животных рассчитывали после обвалки туши путем деления массы мышечной ткани на массу костной ткани.

Для определения химического состава мяса отбирались средние пробы мяса массой 400-500 граммов. Химический состав определяли в лабораторных условиях Шеньянского технологического университета.

После проведения забоя в лаборатории ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ была проведена органолептическая оценка полученной свинины, были проанализированы по 3 образца с каждой группы, в общем количестве 12 штук. Исследовали рН среду, внешний вид, консистенцию, запах, бульон и т.д.

Экономическую эффективность использования отходов рыбной промышленности рассчитывали по методике Г.М. Лоза (1980) (реализационная стоимость валовой продукции, прибыль и уровень рентабельности).

Реализационная стоимость продукции формируется исходя из рыночной стоимости на свинину в данном регионе в расчете на 1 кг. Реализационная стоимость продукции рассчитывается путем умножения рыночной стоимости 1 кг свинины на валовое количество кг свинины, полученное от 1 животного.

Прибыль составляет собой разницу между реализационной стоимостью всей продукции и общими затратами на выращивание и содержание животных (себестоимость), выражается в тыс. руб. или руб.

Уровень рентабельности – это показатель экономической эффективности выращивания животных. Он позволяет судить о наличии прибыли или убытков в данной отрасли.

Уровень рентабельности рассчитывается следующим образом: прибыль делится на общие затраты и выражается в процентах.

Полученный экспериментальный цифровой материал обработан статистически по Плохинскому Н.А., (1969) и по программе расчета НСР Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние кормовой добавки на подопытных животных

Протеиновая потребность свиней варьируется в зависимости от их возраста. Чтобы обеспечить оптимальное поступление белка, в рацион свиней необходимо включать белковые корма. Отсутствие белковых кормов в рационе приведет к снижению продуктивности свиней.

Помимо полноценного кормления, правильная техника подготовки кормов к скармливанию также оказывает существенное влияние на продуктивность свиней и снижает себестоимость свинины. Частота кормления свиней, оптимально составляющая 2-3 раза в день, может варьироваться в зависимости от выбранной системы кормления. Важно отметить, что частота кормления не влияет на прирост массы свиней, если животные полностью потребляют предложенный рацион. Интересно, что при однократном кормлении наблюдается тенденция к получению более мясных туш по сравнению с кормлением 2-3 раза в день, как отмечал А.И. Нетеса в 2001 году.(А.И. Нетеса, 2001).

Современные зоотехнические практики в свиноводстве всё больше фокусируются на обеспечении свиней необходимыми незаменимыми аминокислотами. Это связано с тем, что усвоение белка корма организмом свиньи происходит через распад белковых молекул на аминокислоты, которые играют ключевую роль в процессе роста и поддержания здоровья. Рост мышечной массы у свиней напрямую зависит от наличия в рационе достаточного количества белка, который должен включать все необходимые аминокислоты в оптимальном соотношении, максимально близком к составу белков, из которых состоят мясные ткани.

Недостаток или избышек незаменимых аминокислот негативно сказывается на здоровье и работоспособности животных, оказывая влияние

на их физиологические процессы. Успех откорма не только зависит от сбалансированного рациона по основным питательным веществам, но и от применения биологически активных добавок.

В задачи исследований входило изучить состав и питательность кормовой добавки, приготовленной из отходов переработки минтая и сельди.

Химический состав минтая и сельди представлен в таблице 4 и 5.

Таблица 4 - Химический состав минтая в расчете на 100 г (М.Ф. Нестерин, И.М. Скурихин, 1979; И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев, 1987)

Показатель	Содержание	Показатель	Содержание
1	2	3	4
Калорийность	72 ккал	Макроэлементы	
Белки	15,9 г	Калий, К	420 мг
Жиры	0,9 г	Кальций, Са	40 мг
Вода	81,9 г	Магний, Mg	55 мг
Зола	1,3 г	Натрий, Na	40 мг
Витамины		Сера, S	170 мг
Витамин А, РЭ	10 мкг	Фосфор, Р	240 мг
Ретинол	0,01 мг	Хлор, Cl	165 мг
Витамин В1, тиамин	0,11 мг	Микроэлементы	
Витамин В2, рибофлавин	0,11 мг	Железо, Fe	0,8 мг
Витамин В4, холин	65 мг	Йод, I	150 мкг
Витамин В5, пантотеновая	0,237 мг	Кобальт, Co	15 мкг
Витамин В6, пиридоксин	0,1 мг	Марганец, Mn	0,11 мг
Витамин В9, фолаты	4,9 мкг	Медь, Cu	130 мкг
Витамин В12, кобаламин	1,63 мкг	Молибден, Mo	4 мкг
Витамин С, аскорбиновая	0,5 мг	Никель, Ni	7 мкг
Витамин D, кальциферол	0,2 мкг	Селен, Se	15,9 мкг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,3 мг	Фтор, F	700 мкг
Витамин РР, НЭ	4,6 мг	Хром, Cr	55 мкг
Ниацин	1,3 мг	Цинк, Zn	1,12 мг

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Незаменимые аминокислоты		Заменимые аминокислоты	
Аргинин*	1 г	Аланин	0,9 г
Валин	0,9 г	Аспарагиновая кислота	1,2 г
Гистидин*	0,4 г	Глицин	0,8 г
Изолейцин	1,1 г	Глутаминовая кислота	1,3 г
Лейцин	1,3 г	Пролин	0,6 г
Лизин	1,8 г	Серин	0,7 г
Метионин	0,6 г	Тирозин	0,6 г
Метионин + Цистеин	0,75 г	Цистеин	0,15 г
Треонин	0,9 г	Жирные кислоты	
Триптофан	0,2 г	Омега-3 жирные кислоты	0,2 г
Фенилаланин	0,7 г	Омега-6 жирные кислоты	0,22 г
Фенилаланин+Тирозин	1,3 г		
Стеро́лы (стерины)		Полиненасыщенные жирные кислоты	0,41 г
Холестерин	50 мг	18:2 Линолевая (ud)	0,01 г
Насыщенные жирные кислоты	0,2 г	18:3 Линоленовая (ud)	0,01 г
14:0 Миристиновая	0,01 г	20:4 Арахидоновая (ud)	0,03 г
16:0 Пальмитиновая	0,1 г	22:4 Омега-6, докозатетраеновая	0,18 г
18:0 Стеариновая	0,03 г	22:6 Омега-3, докозагексаеновая (ДГК),	0,19 г
Мононенасыщенные жирные кислоты	0,16 г		
16:1 Пальмитолеиновая (ud)	0,04 г		
18:1 Олеиновая (ud)	0,08 г		

Таблица 5 – Химический состав сельди тихоокеанской нежирной в расчете на 100 г (М.Ф. Нестерин, И.М. Скурихин, 1979; И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев, 1987)

Показатель	Содержание	Показатель	Содержание
Калорийность	135 ккал	Макроэлементы	
Белки	18 г	Калий, К	335 мг
Жиры	7 г	Кальций, Са	50 мг
Вода	73,5 г	Магний, Mg	35 мг
Зола	1,5 г	Натрий, Na	100 мг
Витамины		Сера, S	180 мг
Витамин А, РЭ	10 мкг	Фосфор, Р	220 мг
Ретинол	0,01 мг	Хлор, Cl	165 мг
Витамин В1, тиамин	0,09 мг	Микроэлементы	
Витамин В2, рибофлавин	0,3 мг	Железо, Fe	1,3 мг
Витамин В5, пантотеновая	1 мг	Йод, I	40 мкг
Витамин В6, пиридоксин	0,45 мг	Кобальт, Со	40 мкг
Витамин В9, фолаты	5 мкг	Марганец, Mn	0,05 мг
Витамин В12, кобаламин	10 мкг	Медь, Cu	78 мкг
Витамин С, аскорбиновая	0,5 мг	Молибден, Мо	4 мкг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	1 мг	Никель, Ni	6 мкг
Витамин РР, НЭ	7,9 мг	Селен, Se	36,5 мкг
Ниацин	4 мг	Фтор, F	430 мкг
Жирные кислоты		Хром, Cr	55 мкг
Омега-3 жирные кислоты	1,1 г	Цинк, Zn	0,7 мг
Омега-6 жирные кислоты	0,117 г	Насыщенные жирные кислоты	1,5 г
Стеролы (стерины)		Мононенасыщенные жирные кислоты	3,14 г
Холестерин	50 мг	Полиненасыщенные жирные кислоты	1,227 г

Анализ химического состава кормовой добавки был проведен в условиях Шеньянского института и на основе литературных данных и представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Химический состав кормовой добавки

Корм	Влага, %	Белок, г	Углеводы, г	Жир, г	Други е вещест ва, г
Кормовая рыбная добавка (отходы: минтай +сельдь 50:50)	13,60	60,0	18,2	14,7	7,1

Химический состав рыбной добавки (минтай-сельдь) представлен в таблице 7 (М.Ф. Нестерин, И.М. Скурихин, 1979; И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев, 1987)

Таблица 7 – Содержание питательных веществ в 100 г кормовой добавки

Показатель	Содержание	Показатель	Содержание
1	2	3	4
Витамины		Микроэлементы	
Витамин А, РЭ	20 мкг	Железо, Fe	1,1 мг
Ретинол	0,02 мг	Йод, I	113,64 мкг
Витамин В1, тиамин	0,106 мг	Кобальт, Co	27,727 мкг
Витамин В2, рибофлавин	0,17 мг	Марганец, Mn	0,0927 мг
Витамин В4, холин	70,91 мг	Медь, Cu	118,18 мкг
Витамин В5, пантотеновая	0,605 мг	Молибден, Mo	4,364 мкг
Витамин В6, пиридоксин	0,268 мг	Никель, Ni	7,182 мкг
Витамин В9, фолаты	5,391 мкг	Селен, Se	26,709 мкг
Витамин В12, кобаламин	5,583 мкг	Фтор, F	640,91 мкг
Витамин С, аскорбиновая	0,55 мг	Хром, Cr	60 мкг
Витамин D, кальциферол	13,764 мкг	Цинк, Zn	1,0309 мг

1	2	3	4
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,873 мг	Незаменимые аминокислоты	
Витамин РР, НЭ	5,6545 мг	Аргинин	0,636 г
Ниацин	2,191 мг	Валин	0,573 г
Макроэлементы		Гистидин	0,255 г
Калий, К	419,55 мг	Изолейцин	0,7 г
Кальций, Са	48,18 мг	Лейцин	0,827 г
Магний, Mg	50,91 мг	Лизин	1,145 г
Натрий, Na	70,91 мг	Метионин	0,382 г
Сера, S	171,82 мг	Метионин + Цистеин	0,477 г
Фосфор, Р	252,7 мг	Треонин	0,573 г
Хлор, Cl	180 мг	Триптофан	0,127 г
Заменимые аминокислоты		Фенилаланин	0,445 г
Аланин	0,573 г	Фенилаланин+Тирозин	0,827 г
Аспарагиновая кислота	0,764 г	Мононенасыщенные жирные кислоты	3,161 г
Глицин	0,509 г	16:1 Пальмитолеиновая (ud)	0,025 г
Глутаминовая кислота	0,827 г	18:1 Олеиновая (ud)	0,051 г
Пролин	0,382 г	Полиненасыщенные жирные кислоты	1,456 г
Серин	0,445 г	18:2 Линолевая (ud)	0,075 г
Тирозин	0,382 г	18:3 Линоленовая (ud)	0,035 г
Цистеин	0,095 г	18:4 Омега-3, стериридовая	0,118 г
Стероиды (стерины)		20:4 Арахидоновая (ud)	0,065 г
Холестерин	68,18 мг	20:5 Омега-3, эйкозапентаеновая (ЭПК)	0,5 г
Насыщенные жирные кислоты	1,6 г	Омега-3 жирные кислоты	1,2 г
14:0 Миристиновая	0,006 г	22:4 Омега-6, докозатетраеновая	0,115 г
16:0 Пальмитиновая	0,064 г	22:5 Омега-3, докозапентаеновая (ДПК)	0,077 г
18:0 Стеариновая	0,019 г	22:6 Омега-3, докозагексаеновая (ДГК),	0,471 г
		Омега-6 жирные кислоты	0,3 г

Кормление на предприятии ООО «Агрофонд-П» механизировано. Кормление поросят двукратное. Условия содержания и кормления всех подопытных поросят были идентичными.

В хозяйстве применяют рационы СК-5 Гроуер фирмы Cargill. В таблице 8 приведен рацион кормления свиней, принятый в хозяйстве.

Таблица 8 – Рацион кормления свиней

Ингредиент (на 100 г)	СК-5 Гроуер, г
Кукуруза	60,89
Кукуруза в початках	3,0
Полножирная соя	28,11
БВМД Гроуер/финишер	8,0
Питательные вещества (в расчете на 100 г)	Содержание, %
Сырой протеин, %	16,28
Жир, %	6,64
Зола, %	4,38
Сырая клетчатка, %	3,86
Кальций, %	0,64
Фосфор, %	0,46
Са/Р отношение	1,4
Лизин, %	1,27
Метионин, %	0,34
Треонин, %	0,75
Триптофан, %	0,2
Метионин+цистин, %	0,64
Линолевая кислота, %	3,62
Витамин А, МЕ/г	9,86
Витамин Д, МЕ/г	1,48
Витамин Е, МЕ/кг	48,18

Распределение питательных веществ в рационе между группами было сходным. В отношении потребления кормовых единиц, обменной энергии, сухого вещества, переваримого и сырого белка, сырой клетчатки, сырого жира в экспериментальной и контрольной группах отмечено лишь

незначительное различие. Уровень кальция и фосфора в обеих группах был выровнен премиксом.

3.1.1 Рост и развитие подопытных животных

В ходе эксперимента, продолжавшегося 180 дней, все группы испытуемых получали сбалансированные рационы с учетом ключевых питательных компонентов. Итоговые данные по использованию рыбной добавки в кормление собраны и показаны в таблице 9 результатов.

Таблица 9 – Динамика живой массы поросят за период опыта, ($X \pm Sx$, $n=10$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса в начале опыта, кг	13,94 \pm 0,11	13,95 \pm 0,13	13,90 \pm 0,13	13,96 \pm 0,12
Живая масса в конце опыта, кг	96,51 \pm 0,51	108,75 \pm 0,51*	115,18 \pm 0,47*	112,34 \pm 0,48*
Живая масса в конце опыта, в % к контролю	100	112,7	119,3	116,4
Абсолютный прирост живой массы, кг	82,6	94,8	101,28	96,38
Среднесуточный прирост, г	458,9	526,7	562,7	546,6
Относительный прирост, %				
Сохранность, %	100	100	100	100

* $P \leq 0,05$

Поросята из третьей опытной группы продемонстрировали на 16,7% больший абсолютный прирост по сравнению с контрольной группой. Поросята второй опытной группы показали наилучшие результаты по живой массе к завершению эксперимента, а также по абсолютному и среднесуточному приросту, превосходя контрольную группу на 22,6%. В конце эксперимента разность между контрольной и первой опытной группами по абсолютному и среднесуточному приросту составила 12,2 килограмма и 67,8 грамма, что эквивалентно 14,8%. Сохранность за весь период опыта была 100 % во всех группах.

Анализируя полученные в ходе опыта данные, можно сделать вывод о том, что для поросят оптимальным является введение рыбной кормовой добавки в дозе 3г на 1 кг живой массы в рацион.

Наш вывод наглядно подтверждается диаграммами 2 и 3.

Абсолютный прирост живой массы за период опыта приведен на рисунке 2.

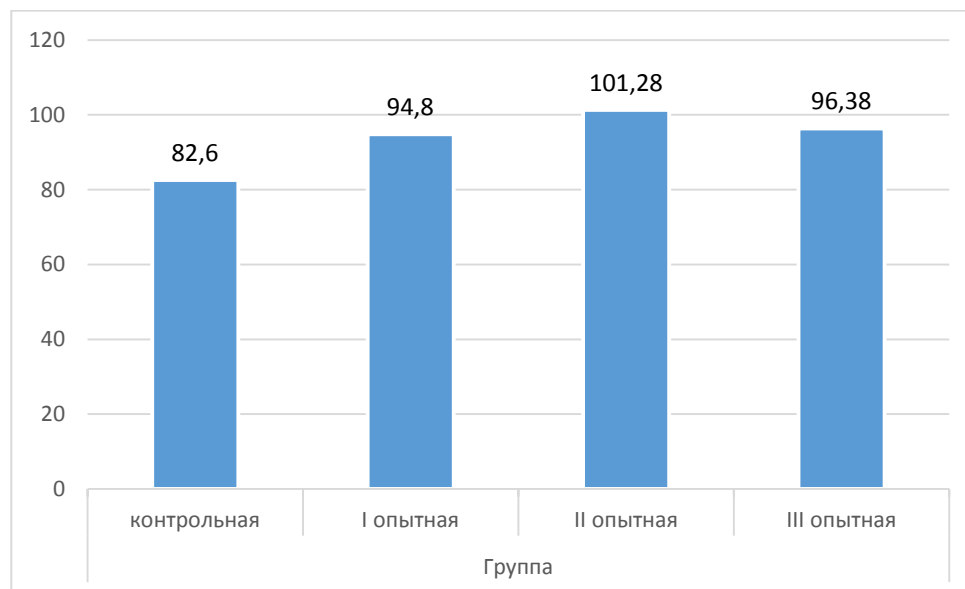


Рисунок 2 - Абсолютный прирост поросят, кг

Среднесуточный прирост живой массы за период выращивания поросят представлен на рисунке 3.

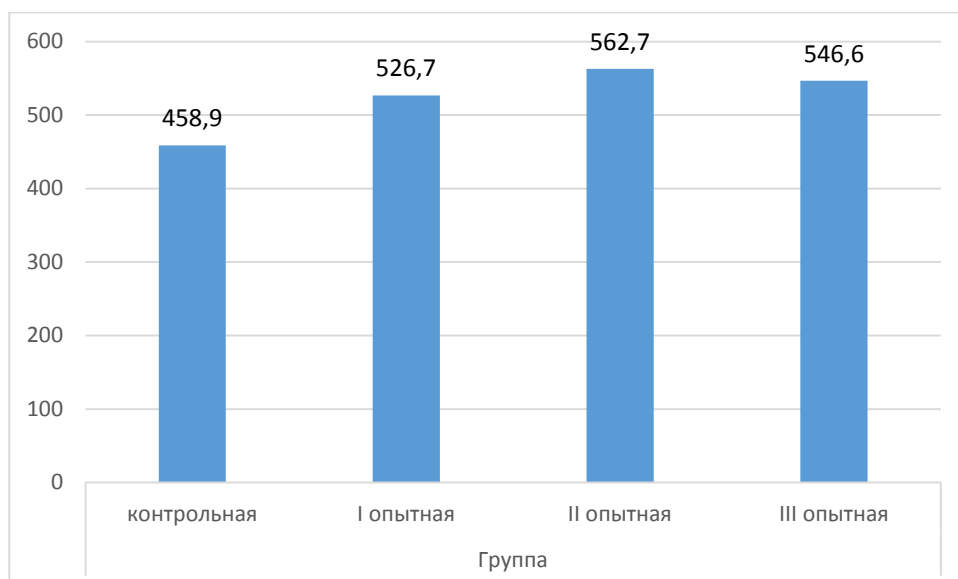


Рисунок 3 - Среднесуточный прирост поросят, г

Помимо весовых показателей в зоотехнии большое значение имеют линейные показатели. Во время опыта были взяты промеры подопытных свиней, которые приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Промеры подопытных поросят во время проведения опыта

Группа	Промеры			
	длина туловища	обхват груди	глубина груди	высота в холке
В начале опыта				
Контрольная	58,6±0,2	57,1±0,2	18,9±0,2	38,0±0,3
I опытная	58,7±0,2	57,0±0,2	18,7±0,2	38,1±0,2
II опытная	59,1±0,2	57,2±0,2	19,1±0,2	37,9±0,2
III опытная	58,5±0,2	57,0±0,2	18,8±0,2	38,2±0,3
В конце опыта				
Контрольная	95,7±0,6	112,5±0,4	106,7±0,2	69,3±0,2
I опытная	96,3±0,6	125,1±0,5**	123,1±0,2*	69,5±0,2
II опытная	96,7±0,4	138,3±0,5*	125,2±0,3*	72,9±0,3
III опытная	101,2±0,6**	138,1±0,6*	127,7±0,3*	76,1±0,3*

*P≤0,05 **P≤0,001

Экстерьер и линейный рост подопытных животных изучали путем взятия основных промеров и с помощью глазомерной оценки.

По окончании эксперимента животные опытных групп демонстрировали превосходство по ряду параметров по сравнению с животным контрольной группы: длина туловища у них была на 0,6-5,7% больше, обхват груди – на 11,2-22,7%, глубина груди – на 15,3-19,7%, а высота в холке – на 0,2-9,8%.

Данные по изменению промеров соответствуют данным по изменению живой массы. Это подтверждает наше предположение о положительном влиянии данной кормовой добавки на рост и развитие свиней. Наиболее эффективной оказалась доза 3%.

3.1.2 Влияние кормовой добавки на пищеварение и усвояемость кормов

Пищеварительный процесс сводится к разложению белков, жиров и углеводов при помощи ферментов, содержащихся в пищеварительных соках и вырабатываемых микроорганизмами. Этот процесс играет ключевую роль в обеспечении продуктивности животноводства. После переваривания питательные вещества из кормов трансформируются в простые молекулы: аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли, которые затем усваиваются организмом через стенки пищеварительной системы и попадают в кровь и лимфу.

В рамках научно-хозяйственного эксперимента для оценки влияния кормовой добавки на усвоение питательных веществ был организован физиологический (балансовый) эксперимент. Для этого из каждой группы животных в возрасте пяти месяцев отобрали по трем головам. Внешний вид и линейный рост подопытных особей оценивали посредством замера основных параметров и визуальной оценки.

В результате эксперимента животные опытных групп показали превосходство над животными контрольной группы по ряду параметров: длина туловища у них была больше на 0,6-5,7 %, обхват груди – на 11,2-22,7 %, глубина груди – на 15,3-19,7 %, а высота в холке – на 0,2-9,8 %.

Рацион поросят был сбалансирован по общей питательности.

Пищевые рационы поросят были составлены с учетом их общей питательной ценности. Потребление кормов отслеживалось индивидуально для каждого животного. На основе анализа съеденных кормов, выделенного кала и мочи были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ (КППВ). В ходе эксперимента все условия (за исключением кормления) для подопытных животных были одинаковыми, никаких различий в условиях содержания, зоогигиеническом и световом режимах не было выявлено. Физиологический (балансовый) опыт проводился согласно схеме, представленной в методике.

Результаты физиологического (балансового) опыта представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество, %	70,3±3,1	71,7±1,7	72,1±1,9	72,0±2,6
Сырой протеин, %	66,5±1,7	67,1±1,5	69,1±2,1	69,3±1,5
Сырой жир, %	59,3±1,9	60,1±1,7	62,0±2,3	62,1±2,1
Сырая клетчатка, %	21,7±0,2	21,9±0,2	24,1±0,7	24,2±0,2
БЭВ, %	76,0±1,4	77,1±1,7	77,9±3,4	77,8±5,6
Органическое вещество, %	61,0±2,3	64,4±2,2	64,8±2,7	66,2±3,1

P>0,05

Животные, входящие в опытные группы, показали повышенную способность усваивать питательные вещества. Коэффициент переваривания

органических веществ у них был на 3,4-5,2% выше, чем у аналогов из контрольной группы. Применение экспериментальной кормовой добавки в количестве 3-х г на 1 кг живого веса для животных из 2-й опытной группы оказалось особо удачным. В целом поросята из опытных групп лучше усваивали корм, чем аналоги из контрольного поголовья. Эти результаты указывают на положительное влияние рыбной кормовой добавки на процессы пищеварения и усвоения питательных элементов. При этом наиболее эффективная доза кормовой добавки составляет 3 грамма на килограмм живой массы.

Содержание важнейших питательных компонентов в рационе животных, участвующих в опыте, соответствовало рекомендуемым нормам, что подтверждает их сбалансированность.

3.1.3 Гематологические показатели поросят

Кровь играет ключевую роль во всех биохимических реакциях, обеспечивающих жизнь животных. Даже самые малые колебания обменных процессов находят свое отражение в ее составе. Морфологический состав крови также подвергается изменениям под влиянием таких факторов, как порода, возраст, качество и интенсивность кормления, а также темпы роста и развития организма.

Уровень гемоглобина оказывает влияние на множество биологических реакций, происходящих в организме животных. В условиях нормальной физиологии в крови свиней гемоглобин составляет 10 г%, с допустимым диапазоном колебаний от 9 до 11 г%.

В таблице 12 представлены данные о морфологическом и биохимическом анализе крови испытуемых животных.

Изменения в составе крови у испытуемых животных могут указывать на усиленную активность обменных процессов и повышенную адаптационную способность организма.

Таблица 12 – Морфологический и биохимический состав крови подопытных животных (n=4)

Показатель	Группа				Норма
	контроль	1 опытная	II опытная	III опытная	
Начало опыта					
Гемоглобин, г/л	107,0±2,1	110±0,6	109,7±1,9	107,0±1,7	90-120
Эритроциты, млн·10 ¹² / л	6,7±0,17	6,8±0,11	6,6±0,23	6,6±0,2	6,0-7,5
Лейкоциты, тыс·10 ⁹ /л	11±0,8	9,6±0,5	9,8±0,3	9,9±0,4	8-16
Общий белок, г/л	80,1±0,6	79,5±1,1	79,4±0,8	80,4±0,7	
Кальций, мг%	16,6±0,3	16,5±0,8	16,5±0,9	16,6±0,6	
Фосфор, мг%	8,1±0,6	8,2±0,6	8,3±0,7	8,2±0,6	
Конец опыта					
Гемоглобин, г/л	107,9±1,5	112,3±0,7	111,3±0,9	110,1±0,8	90-120
Эритроциты, млн·10 ¹² / л	7,1±0,3	7,2±0,08	7,1±0,06	7,1±0,04	6,0-7,5
Лейкоциты, тыс·10 ⁹ /л	11,1±0,8	10,2±0,18	10,2±0,4	10,6±0,4	8-16
Общий белок, г/л	81,0±0,6	82,1±1,1	83,7±0,9	83,8±0,6	
Кальций, мг %	17,1±0,6	19,3±0,3	19,7±0,3	19,6±0,4	
Фосфор, мг %	8,3±0,4	9,2±0,6	9,7±0,3	9,6±0,34	

P>0,05

В течение всего исследования показатели морфологии и биохимии крови испытуемых животных оставались в рамках нормы. Таким образом, применение пищевой добавки, содержащей отходы от переработки рыбы, не приводит к каким-либо изменениям в составе крови и не оказывает

негативного влияния на гематологические и морфо-биохимические параметры крови.

3.2 Убойные качества и морфологическая характеристика туш свиней

Рост мясной продуктивности свиней ускоряется после завершения эмбрионального развития. Начальный этап развития характеризуется быстрым синтезом белка и увеличением мышечной массы. При рождении поросята обладают 7% доли длиннейшей мышцы спины, составляющей основу филе, от общей массы тела, что с возрастом, к 6-7 месяцам, уменьшается до 4-5%.

В поздние фазы развития наблюдается активизация процессов жиροобразования и роста жировой массы. У поросят, появившихся в один день, в длиннейшей мышце содержится 0,9-1,2 грамма жира на каждый килограмм массы, но к полугодовалому возрасту этот показатель вырастает до 5-6 процентов. Особенно стремительно развивается подкожная жировая прослойка. За период, когда свиньи набирают вес от 20 до 140 килограммов, количество сала в туше увеличивается с единицы до 38 килограммов, что демонстрирует впечатляющую динамику роста. (В.Д. Кабанов, 1983).

При увеличении общего веса мышечной, жировой и костной ткани у животных наблюдается уменьшение относительного прироста мышечной и костной ткани, что сопровождается ростом пропорции жировой ткани в организме.

Производительность свиней в мясе зависит не только от генетических характеристик породы, но и от скорости их развития. Исследования показывают, что ускоренный рост животных сопровождается усиленным накоплением жировых отложений. В результате, при быстром увеличении веса свиней доля жира в их теле возрастает, в то время как содержание мяса снижается. (В.Д. Кабанов, 1972).

Эффективность свиноводства определяется объемом продукции, получаемой от животных и пригодной для человеческого потребления. Оценка производительности проводится на основе веса после убоя, массы туши и доли мяса в ней. По мясной продуктивности судят также по качеству туши, которое оценивается при ее классификации и характеризуется такими параметрами, как длина туши, толщина шпика и площадь мышечного глазка. В ходе нашего эксперимента был проведен контрольный убой животных.

Основные показатели контрольного убоя представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели контрольного убоя подопытных животных (на 1 голову) (n=3)

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	96,51±0,51	108,75±0,51*	115,18±0,47*	112,34±0,48*
Убойная масса, кг	62,1±0,8	70,2±0,4*	74,8±0,4*	72,3±0,4*
Убойный выход, %	64,3	64,6	65,0	64,4
Масса парной туши, кг	59,6±0,7	67,9±0,4*	71,9±0,4*	71,1±0,5*
Выход туши, %	61,8	62,4	62,4	63,3

* $P \leq 0,05$

Живая масса одной головы в II опытной группе достигла 115,18 кг, превышая показатели контрольной группы на 18,67 кг. Вес убойной массы испытуемых животных варьировался от 62,1 до 74,8 кг. Самые высокие показатели убойной массы были зафиксированы у животных II опытной группы, достигнув 74,8 кг. Убойный выход в этой группе оказался наибольшим и составил 65%, а масса парной туши превысила контрольные показатели на 12,3 кг. Результаты выхода туши свидетельствуют о том, что животные опытных групп демонстрировали преимущество перед контрольной группой на величину от 0,6% - 1,5 кг. Максимальный выход туши был зафиксирован в III опытной группе и составил 63,3%.

Мясная продуктивность подопытных животных приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели мясной продуктивности подопытных животных

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Длина туши, см	95,7±1,2	96,3±0,9	96,7±0,8	101,2±0,8*
Площадь мышечного глазка	28,7±0,18	30,3±0,3*	31±0,07*	30,4±0,1*
Толщина шпика, см	4,2±0,1	4,1±0,1	3,96±0,2	4,0±0,1

* $P \leq 0,05$

Животные из опытных групп продемонстрировали повышенную мясную продуктивность по сравнению с контрольной группой. Длина туши достигла наибольшего значения у свиней III опытной группы и составила 101,2 см. Аналогично, площадь мышечного глазка у свиней опытных групп была существенно выше, чем у контрольных особей, демонстрируя разницу в 1,6-2,3. Стоит отметить, что наибольшая толщина шпика была характерна для свиней контрольной группы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки на мясные качества свиней.

Качество мяса, которое получается после убоя животных, определяется тремя основными аспектами: методами разведения и кормления, возрастом и полом животных, а также их генетическими особенностями и породной принадлежностью (Г.Т. Ли, 2003).

Высокий спрос на мясо как продукт питания и необходимость его экономичного производства выдвинули перед отраслью животноводства целью выращивать крупных животных с хорошими мясными качествами уже в молодом возрасте.

Мясная продуктивность оценивается на основе ряда количественных и качественных показателей. К количественным относятся вес животного в живом состоянии, вес туши после убоя и процент убойной массы. Качественные параметры мясной продуктивности определяются составом туши, включающим пропорции мышечной, жировой, костной и соединительной тканей, а также химическим составом туши.

Морфологический состав подопытных животных приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Морфологический состав туши подопытных животных (на одну голову) (n=3)

Группа	Масса туши, кг	Содержание в туше, кг			Коэффициент мясности
		мышечной ткани	жировой ткани	костной ткани	
контрольная	59,6±0,7	24,1±0,1	22,9±0,1	6,8±0,07	3,54
I опытная	67,9±0,4*	29,9±0,2*	22,3±0,1	7,4±0,04*	4,04
II опытная	71,9±0,4*	31,5±0,2*	23,9±0,1	7,4±0,01*	4,26
III опытная	71,1±0,5*	30,9±0,2*	23,6±0,1	7,5±0,01*	4,12

* $P \leq 0,05$

Для лучшего понимания результатов анализа морфологического состава туш свиней, представленный материал иллюстрирован рисунками.

Соотношение тканей в тушах подопытных животных представлено на рисунках 4, 5, 6, 7.

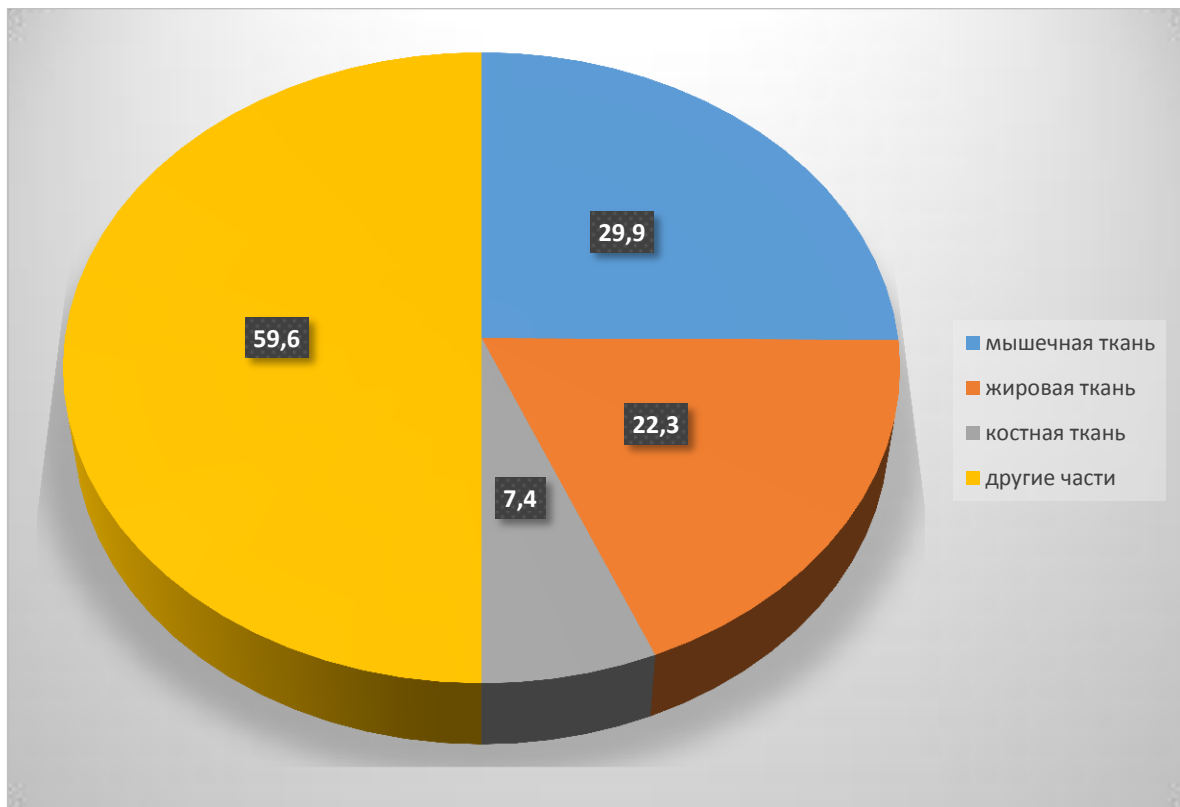


Рисунок 4 - Соотношение тканей в тушах животных контрольной группы.

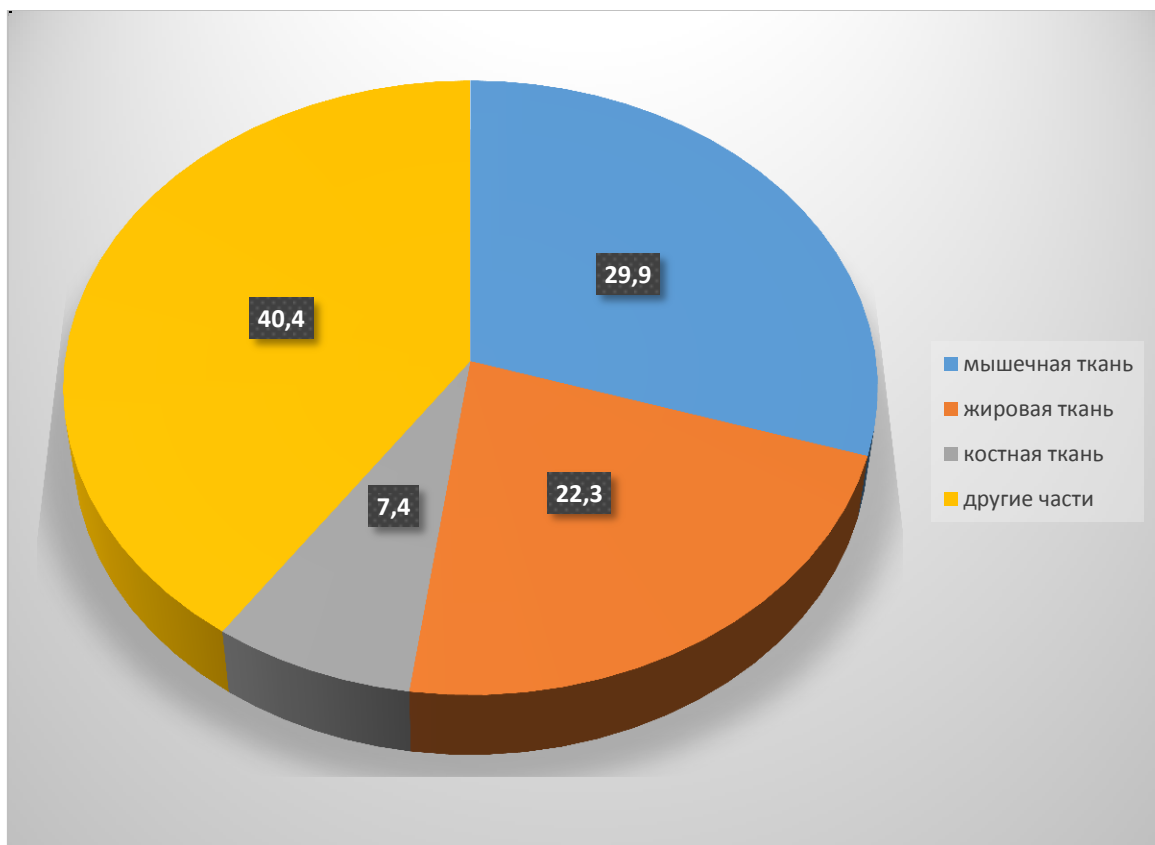


Рисунок 5 - Соотношение тканей в тушах животных I опытной группы.

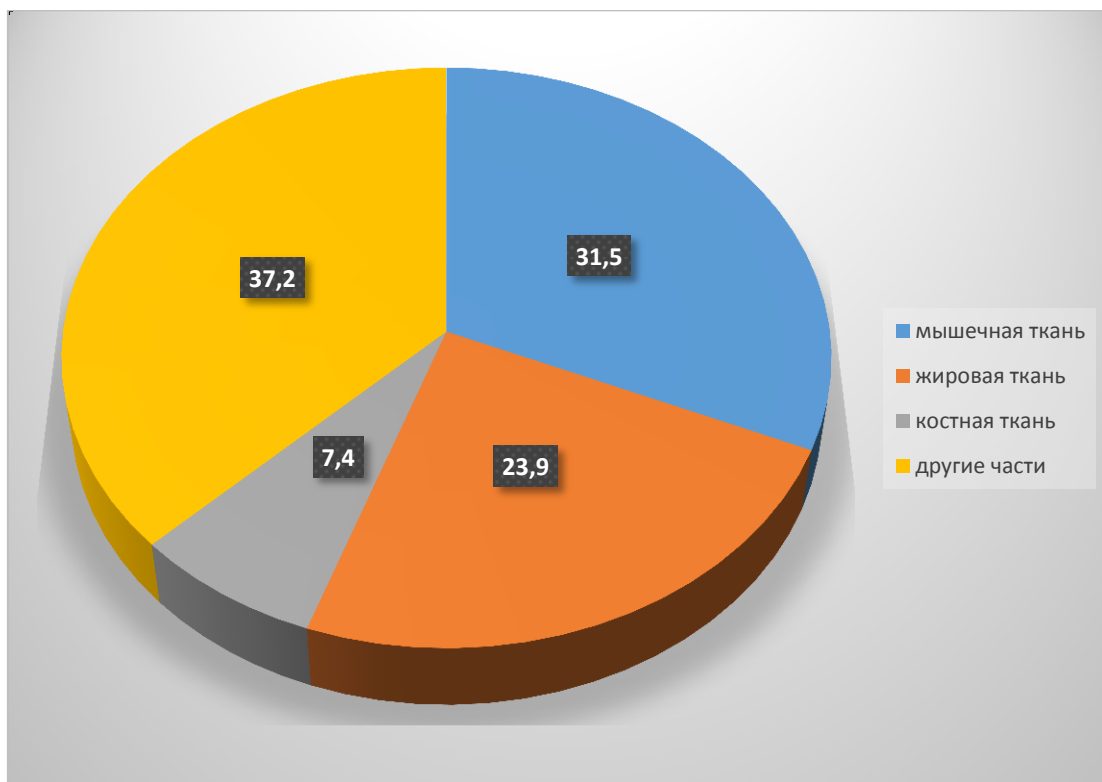


Рисунок 6 - Соотношение тканей в тушах животных II опытной группы.

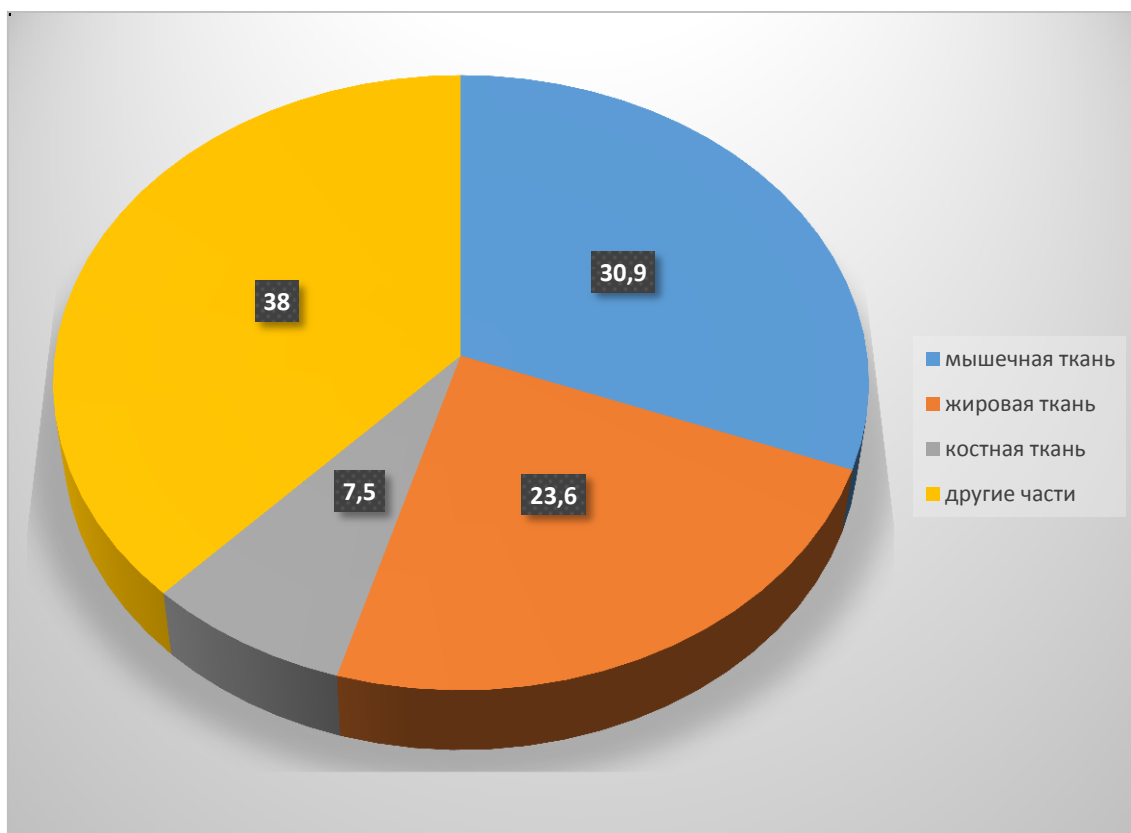


Рисунок 7 - Соотношение тканей в тушах животных III опытной группы

Исследование структуры тушек испытуемых свиней выявило различия между группами в составе мышечной, жировой и костной ткани. Свиноматки из второй и третьей экспериментальных групп обладали более высоким уровнем мышечной ткани по сравнению с контролем, что составляет от 6,8 до 7,4 кг. Распределение мышечной ткани в тушах составляло от 40,4 до 43,8%. Тем не менее, количество жировой ткани в группах было примерно одинаковым, за исключением второй группы, где оно превышало контрольную на 1 кг. У животных, подвергшихся эксперименту, наблюдалось незначительное увеличение костной массы по сравнению со стандартным контролем. Анализ соотношения мышечной ткани к костной массе на основе 1 кг костей показал, что в контрольной группе этот показатель равнялся 3,54 кг, в то время как в экспериментальных группах он колебался от 4,04 до 4,26 кг. Это указывает на то, что у свиней из экспериментальных групп мышечная масса была на 0,5-0,72 кг выше, чем у животных из контрольной группы. Данные, полученные в ходе изучения массы внутренних органов, подтверждают благоприятное воздействие кормовой добавки из рыбных отходов на рост и развитие свиней (табл. 16).

Таблица 16 – Масса внутренних органов подопытных животных (n=3)

Наименование органа, кг	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сердце	0,3±0,01	0,3±0,00	0,3±0,01	0,3±0,00
Легкие	0,43±0,04	0,45±0,04	0,43±0,04	0,43±0,04
Печень	1,71±0,08	1,77±0,04	1,90±0,06	1,85±0,07
Селезенка	0,19±0,05	0,20±0,02	0,23±0,04*	0,21±0,04*
Почки	0,24±0,01	0,27±0,03	0,29±0,01*	0,28±0,01*
Внутренний жир	1,2±0,04	1,3±0,05	1,3±0,06	1,3±0,05

* $P \leq 0,05$

В группах животных, получавших в корме добавку в дозировке 3 грамма на 1 килограмм живой массы, были зафиксированы наилучшие результаты. Рост и развитие организма тесно взаимосвязаны с функционированием внутренних органов. Весовые измерения

продемонстрировали, что использование отходов рыбной промышленности благотворно сказалось на развитии практически всех внутренних органов.

После проведения осмотра туш и внутренних органов свиней, принадлежащих к контрольной и опытным группам, не было обнаружено никаких видимых патологоанатомических изменений. Уровень обескровливания свиней обоих наборов был оценен как достаточно высокий.

Исследования, направленные на оценку массы туш и внутренних органов, подтвердили благоприятное воздействие кормовой добавки на качество убоя и анатомические особенности туш свиней.

Также после проведения контрольного убоя нами была проведена оценка органолептических показателей свинины по следующим показателям, представленным в таблице 17.

Таблица 17 – Органолептические показатели свежести мяса (по данным Е.В. Ивановой, Н.В. Романовой, О.И. Солнцевой, 2023)

Показатель	Свежее мясо	Мясо сомнительной свежести 1 степени	Мясо сомнительной свежести 2 степени	Несвежее мясо
1	2	3	4	5
Внешний вид: поверхность туши	Чистая, сухая, корочка подсыхания бледно-розового или бледнокрасного цвета	Заветрившаяся, темная корочка подсыхания	Небольшое количество слизи, прилипает к пальцам	Серого или зеленоватого цвета, часто покрыта плесенью или слизью
Поверхность свежего разреза (разруба)	Слегка влажная, но не липкая, с характерным для каждого вида мяса цветом	Влажная	Липкая на ощупь	Очень липкая, серого или зеленоватого цвета
Мясной сок	Незначительное количество, красный, прозрачный	Красный, слегка мутный	Мутный	Мутный, присутствует неприятный запах
Консистенция на свежем разрезе	Плотная, мышечная ткань эластичная. Ямка, образуемая при надавливании пальцем, быстро выравнивается	Ямка при надавливании выравнивается медленно (1 мин)	Дряблая, рыхлая, ямка при надавливании выравнивается не сразу (более 1 мин)	Дряблая, рыхлая, ямка при надавливании не выравнивается

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
Запах	Приятный, характерный для каждого вида мяса	С поверхности слегка кислый или затхлый, у кости – нормальный	С поверхности слабо гнилостный, в глубоких слоях (у кости) гнилостный запах отсутствует	Явно гнилостный, резко выраженный затхлый или кислый в глубоких слоях мышечной ткани
Жир	Белого цвета – говяжий, желтоватый у баранины, свиной – розоватого оттенка, твердый, при надавливании пальцами крошится; запах прогоркания или осаливания отсутствует	Сероватоматовый оттенок, слегка липнет к пальцам, запах прогоркания или осаливания отсутствует	Сероватоматового цвета, при раздавливании мажется, легкий запах осаливания. Свиной жир иногда покрыт небольшим количеством плесени	Зеленоватогрязного цвета, мажущейся консистенции, явно выраженный запах прогоркания или осаливания
Бульон при пробной варке	Прозрачный, ароматный, хорошего чистого вкуса, на поверхности – скопления жира, имеющего нормальный вкус	Слегка мутный, аромат ослаблен	Мутный, без аромата, имеет затхлый запах, у жира соленый привкус	Грязный, с хлопьями, с гнилостным запахом, жировых капель почти нет, вкус и запах прогорклый

Все образцы свинины отвечали требованиям свежего мяса по таким показателям как внешний вид, консистенция, поверхность на срезе, запах, цвет, состояние жира и др. При варке бульона по внешнему виду все образцы имели прозрачный вид, представляли собой однородную жидкость без несвойственных примесей и частиц. По вкусу и запаху бульон был мясным, насыщенным, светло-желтым оттенком.

рН среды была в пределах нормы и колебалась от 5,7-5,9.

По общему баллу все образцы свинины имели одинаковую оценку (5 баллов по 5-бальной шкале).

Исследования на токсичность, тяжелые металлы, радионуклеотиды, загрязненность токсичными элементами мышечной ткани, жировой ткани, внутренних органов не проводили, так как в задачах исследований это не входило.

3.3 Экономическая эффективность проведенных исследований

В результате проведенных экспериментов нами была определена экономическая эффективность разведения свиней с применением рыбной кормовой добавки. Полученные данные представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Экономическая эффективность применения рыбной кормовой добавки (на голову за период опыта)

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Продолжительность опыта, дн.	180	180	180	180
Поголовье групп, гол.	10	10	10	10
Живая масса при постановке на опыт, кг	13,94	13,95	13,90	13,96
Живая масса в конце опыта, кг	96,51	112,34	115,18	112,34
Абсолютный прирост живой массы поросят, кг	82,6	96,38	101,28	96,38
Дополнительный прирост, кг	-	13,78	18,68	13,78
Израсходовано кормовой добавки, кг	-	16,5	24,75	33,0
Стоимость 1 кг кормовой добавки, руб.	-	30,0	30,0	30,0
Стоимость израсходованной добавки, руб.	-	495	742,5	990
Затраты на выращивание свиней, руб.	21200	21695	21942,5	22190
Цена реализации свиней, руб. за 1 кг	300	300	300	300
Выручка от реализации, руб.	28953	33714	34554	33702
Прибыль, руб.	7753	12019	12611,5	11512
Уровень рентабельности, %	36,7	55,4	57,5	51,9

Исследования показали, что оптимальным вариантом для улучшения экономической эффективности и увеличения прибыли является добавление

рыбной кормовой добавки в рацион поросят в дозе 3 грамма на каждый килограмм живой массы. Этот подход позволил достигнуть наивысшей рентабельности среди всех испытанных групп. При этом контрольная группа показала результат в 36,7% рентабельности, что на 18,7%, 20,8% и 15,2% хуже результатов первой, второй и третьей опытных групп соответственно.

3.4 Результаты производственного опыта

С целью проверки, полученных в научно-хозяйственном опыте данных нами был проведен производственный опыт. Опыт продолжительностью 180 суток проводился с 10 мая по 6 ноября 2022 года в условиях ООО «Агрофонд-П» (Приморский край). Для проведения производственного опыта было сформировано 2 группы животных, одна – контрольная, вторая – опытная. В каждой группе насчитывалось по 1000 голов свиней. Свиньи из контрольной группы получали хозяйственный рацион. Животные из опытной группы получали тот же рацион с добавлением экспериментальной кормовой добавки. Опытная группа рыбную кормовую добавку получала из расчета 3г на 1 кг живой массы.

Экономический эффект определяли исходя из уровня рентабельности и прибыли, получаемой от выращивания свиней.

Данные производственного опыта по включению кормовой добавки, приготовленной из отходов рыбного промысла представлены в таблице 19.

В результате внедрения кормовой добавки в состав рационов для свиней в дозе 3 г на 1 кг живой массы увеличились следующие показатели:

- абсолютный прирост на 13,2 кг на голову за период опыта;
- среднесуточный прирост на 74 г.

В результате включения рыбной кормовой добавки было получено 13,2 кг дополнительного прироста, что позволило увеличить доходность отрасли.

Получен экономический эффект 3433,2 рублей (три тысячи четыреста тридцать три рублей 20 коп).

Таблица 19 – Результаты производственного опыта

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность опыта, дн.	180	180
Поголовье групп, гол.	1000	1000
Живая масса при постановке на опыт, кг	13,9	14,0
Живая масса в конце опыта, кг	96,7	110,0
Абсолютный прирост живой массы поросят, кг	82,8	96,0
Дополнительный прирост, кг	-	13,2
Израсходовано кормовой добавки, кг	-	18,56
Стоимость 1 кг кормовой добавки, руб.	-	30,0
Стоимость израсходованной добавки, руб.	-	556,8
Затраты на выращивание свиней, тыс.руб.	21200	21756,8
Цена реализации свиней, руб. за 1 кг	300	300
Выручка от реализации, тыс.руб.	29010	33000
Прибыль, тыс.руб.	7810	11243,2
Уровень рентабельности, %	36,8	51,6

Полученные результаты подтверждают результаты данных, полученных в ходе научно-производственного опыта и доказывают, что оптимальная дозировка 3г рыбной кормовой добавки на 1 кг живой массы в рационах свиней не оказывает негативного влияния на мясную продуктивность и экономический эффект, а наоборот, ее включение в рационы помогает добиться более быстрого и лучшего результата.

3.5 Обсуждение результатов проведенных исследований

Продукты свиноводства играют важную роль в обеспечении населения продуктами питания. Так как свиноводство является одной из скороспелых отраслей животноводства, то от этой отрасли можно получить гораздо больше животноводческой продукции, чем от других отраслей и за более короткое время (А. Лысцов, 2007; Ю. Калмыкова, 2023).

Для более полного раскрытия генетического потенциала животных применяют различные адаптогены, стимуляторы роста, фитобиотики, пробиотики, ферменты и нетрадиционные корма и кормовые добавки (В.Е. Косарев, 2008; Ю.П. Никулин, Л.И. Прудченко, 2013; И.А. Кленова, Д.А. Рудиков, 2016; С.А. Согорин, В.В. Самуйло, 2018; И.В. Козырев, Т.В. Мишугина, Т.М. Миттельштейн, А.И. Синичкина, 2020; Н.М. Черноградская, К.Р. Бабухадия, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2020; В.Г. Микуленок, 2022; К.А. Труханова, С.И. Лоскутов, М.В. Новикова, Е.В. Мечтаева, Д.С. Рябухин, 2022; Х. Кан, З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, 2022, 2023; Р. Милушев, Г. Шулаев, 2023; И.Ф. Горлов, Р.Г. Раджабов, Ю.М. Гак, 2024; В.Я. Ефимов, О.С. Попова, 2024;).

По данным Еникеева Е.А. (2024) в настоящее время Дальний Восток является лидером по добыче рыбы, занимая 71% от общего улова по стране.

Однако по мнению следующих авторов: Еникеева Е.А. и Балаловой Е.И. (2023) рыболовная отрасль Дальнего Востока сталкивается с некоторыми проблемами, а именно низким уровнем технического оснащения, ростом издержек на производство рыбы и т.д. Следовательно, из-за неправильного технического оснащения, высокой стоимости рыбы для населения, снижения потребления рыбы и рыбных продуктов, нарушений технологии хранения рыбы и рыбопродуктов возникает большое количество непригодной к употреблению в пищу продукции. Эту продукцию можно использовать в качестве сырья для производства кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы, а также для пушных зверей.

Проблему переработки отходов рыбной и морской промышленности затрагивали в своих исследованиях многие ученые как в стране, так и за рубежом (С.А. Павлов, И.Е. Павлов, Т.Г. Шукшина, 2020; Е.Ю. Агешина, А.Л. Алексеенко, Е.Л. Ли, 2021; С.А. Сидоров, В.П. Сахно, 2021; Э.Н. Ким, Л.Б. Гусева, Н.Л. Корниенко, 2021; М.Р. Шамсутдинова, 2022; Т.И. Ткаченко, М.А. Гришков, М.Р. Яценко, 2023; Е.Н. Ветрова, Е.С. Пташкина, А.Г. Бездудная, 2023; О.В. Каурова, А.Н. Малолетко, Л.В. Матраева, Е.С. Васютина, 2023; М.А. Адамова, М.Е. Базилевич, 2024; О.И. Шестак, Е.А. Бойко, 2024; T. Cashion, P. Tyedmers, R.W.R. Parker, 2017).

В Дальневосточном регионе активно изучались и использовались в качестве корма для сельскохозяйственных животных, птицы и пушных зверей разнообразные отходы морепродуктов. К ним относятся кормовая рыбная мука, мука из ракушек, ледяные отходы, концентраты из двустворчатых моллюсков, мидий, морских ежей, морских звезд, голотурий, крошки анадары Броутона, различные рыбные фарши и гидролизаты, морские водоросли, креветочный криль, остатки от переработки трепанга и другие морские биологические отходы (Г.П. Молодцов, 1983; Е.В. Шичко, 1983; В.А. Амелина, 1987, 1990; Г.П. Молодцов, Т.И. Мельничук, В.П. Молодцова, Ю. Гасратов, В. Бескровный, С. Дердь, 1992; А.М. Калачинская, 1993, 1999; М.В. Новикова, Н.И. Рехина, Т.В. Беседина и др., 1998; И.

Егоров, 2000; Н.М. Купина, А.А. Зюзьгина, Н.А. Герасимова и др., 2002; С.П. Касьянов, 2002; А.Е. Афанасьева, 2003; Л. Гамко, 2004; Т.С. Пасынкова, 2007; Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова, 2008; Р.Л. Шарвадзе, 2008; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, 2012, 2013; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, 2015, 2018; Х. Кан, В.Е. Никитин, З.В. Цой, 2022; Х. Кан, З.В. Цой, 2022; Д.С. Адушинов, З.В. Цой, 2022). Все эти кормовые добавки показали себя с положительной стороны: они оказывали положительный эффект на резистентность организма, на подверженность заболеваниям, сохранность, увеличивали показатели роста и развития, качество мяса, улучшали переваримость питательных веществ корма, сокращали расход корма на 1 кг прироста, и тем самым давали хороший экономический эффект от применения.

По данным Еникеева Е.А. (2024) на 2022 год 90% всей добываемой рыбы как на Дальнем Востоке, так и по стране в целом приходится на:

- минтай
- сельдь
- сардины иваси
- лососевые.

Доля не рыбных видов является очень незначительной и колеблется от 0,1 до 5%. Также автор отмечает, что значительный объем по весу занимает минтай и лососевые, при этом 100% минтая добывается на Дальнем Востоке.

На территории Дальнего Востоке, и в частности Приморского края, из минтая получают мороженную продукцию, фарш, консервы, соленую и малосоленную продукцию, кулинарную продукцию из минтая (включая колбасы), концентраты рыбных белков, гидролизаты, имитированный аналог минтая и др. (Л.В. Шульга, В.Н. Акулич, Е.В. Якуш, Е.П. Караулова, 2022).

Переработку минтая ведут главным образом ферментативным способом, так как применение ферментативного способа переработки минтая и отходов его производства оказалось более перспективным по сравнению с кислотным гидролизом, так как не требует использования агрессивных

химических реагентов. Из съедобных частей минтая, полученные ферментативные гидролизаты, нашли применение в паст, соусов, эмульсий, белковых концентратов, ферментативной муки, костной муки и других продуктов (Роль и др., 1997; Чупикова, 2000; Ярочкин, 2001; Кузнецов, 2002; Помоз и др., 2012; Гущина, Красноштанова, 2017; Дементьева, Богданов, 2018; Л.В. Шульга, В.Н. Акулич, Е.В. Якуш, Е.П. Караулова, 2022).

Исходя из вышесказанного, нами было принято решение использовать отходы от переработки минтая в кормлении свиней.

Сельдь, добываемая на Дальнем Востоке также богата полинасыщенными кислотами, огромное количество витамина В12, селеном, стимулирует иммунную систему.

В зоотехнической практике широко известно такое явления, когда положительное влияние одного компонента усиливается при совместном применении с другим компонентом, который также зарекомендовал себя с положительной стороны. Поэтому в рационы свиней мы вводили два компонента: сельдь и минтай.

Следовательно, применяемая нами кормовая добавка состояла из отходов переработки минтая и сельдевых.

Одной из основных задач стояло установить в научно-хозяйственных опытах оптимальное количество кормовой добавки, которое наиболее рационально вводить в рационы. В ходе исследований установлено, что такой дозировкой являлась доза 3% кормовой добавки. Такая доза являлась оптимальной и у других ученых, занимавшихся вопросами кормления свиней морепродуктами и рыбой (Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова, 2008; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, 2012, 2013; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, 2015, 2018).

В свиноводстве важным показателем является набор массы, показатели роста и развития. В результате проведения опыта на поросятах было установлено, что к концу опыта разница между контрольной и первой опытной группами по абсолютному и среднесуточному приростам составила

12,2 кг и 67,8 г или 14,8 %. Сохранность за весь период опыта была 100% во всех группах. Приблизительно аналогичная картина наблюдалась и при измерении промеров. В результате эксперимента животные опытных групп демонстрировали превосходство по ряду параметров по сравнению с животными контрольной группы: длина тела у них была на 0,6 – 5,7% больше, обхват груди – на 11,2 и 22,7%, глубина груди – на 15,3 и 19,7%, а высота в холке – на 0,2 и 9,8% выше (Х. Кан, 2022, 2023).

Многие ученые, занимавшиеся использованием белковых кормовых добавок в Приморском крае отмечали положительное действие добавок на переваримость, усвояемость кормов (Г.П. Молодцов, 1983; Е.В. Шичко, 1983; В.А. Амелина, 1987, 1990; Г.П. Молодцов, Т.И. Мельничук, В.П. Молодцова, Ю. Гасратов, В. Бескровный, С. Дердь, 1992; А.М. Калачинская, 1993, 1999; М.В. Новикова, Н.И. Рехина, Т.В. Беседина и др., 1998; И. Егоров, 2000; Н.М. Купина, А.А. Зюзьгина, Н.А. Герасимова и др., 2002; С.П. Касьянов, 2002; А.Е. Афанасьева, 2003; Л. Гамко, 2004; Т.С. Пасынкова, 2007; Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова, 2008; Р.Л. Шарвадзе, 2008; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, 2012, 2013; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, 2015, 2018; Д.С. Адушинов, З.В. Цой, 2022). Полученные нами результаты опытов по переваримости подтверждают результаты других ученых. Коэффициенты переваримости питательных веществ в опытных группах были выше, чем аналогичные показатели в контрольной группе в среднем на 3,4-5,2%.

После проведения научно-хозяйственного и балансового (физиологического) опыта нами был проведен контрольный убой животных с целью изучения убойных качеств подопытных свиней. Результаты наших исследований подтвердили и доказали результаты подобных исследований, проводимых на свиньях в нашем регионе (Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова, 2008; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, 2012, 2013; Ю.П. Никулин, Л.И. Прудченко, 2013; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, 2015, 2018). По данным наших исследований наибольший выход туши наблюдался в 3 опытной группе, по содержанию мышечной ткани отличались животные 2 и 3 групп.

Как и указанные авторы выше, мы подтверждаем их предположение и том, что данная кормовая добавка не оказывает отрицательного действия, так как масса внутренних органов не имела отклонений и находилась в пределах физиологической нормы; при разделке туш не было обнаружено патологий.

Мы, как и ряд других авторов (Г.П. Молодцов, 1983; Е.В. Шичко, 1983; В.А. Амелина, 1987, 1990; Г.П. Молодцов, Т.И. Мельничук, В.П. Молодцова, Ю. Гасратов, В. Бескровный, С. Дердь, 1992; А.М. Калачинская, 1993, 1999; М.В. Новикова, Н.И. Рехина, Т.В. Беседина и др., 1998; И. Егоров, 2000; Н.М. Купина, А.А. Зюзьгина, Н.А. Герасимова и др., 2002; С.П. Касьянов, 2002; А.Е. Афанасьева, 2003; Л. Гамко, 2004; Т.С. Пасынкова, 2007; Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова, 2008; Р.Л. Шарвадзе, 2008; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, 2012, 2013; З.В. Цой, Ю.П. Никулин, 2015, 2018; Д.С. Адушинов, З.В. Цой, 2022), своими исследованиями доказываем тот факт, что применяя рыбные и морские кормовые добавки можно увеличить рентабельность отрасли и получить экономический эффект. В наших исследованиях был получен следующий результат: уровень рентабельности увеличился в опытных группах на 15,2-20,8%. Максимальный эффект наблюдался во 2 опытной группе, где скармливали 3г кормовой рыбной добавки из отходов сельди и минтая на 1 кг живой массы.

После того как мы заметили положительные результаты от использования кормовой добавки в рамках научно-исследовательского опыта, мы решили провести промышленную апробацию или производственную проверку. Этот этап исследования также был осуществлен в том же регионе, где и научно-хозяйственный опыт. В ходе производственного опыта мы использовали по 1000 особей в каждой группе. Продолжительность исследования составила 6 месяцев. Введение кормовой добавки в рацион свиней в количестве 3 г на каждую килограмму их живой массы привело к следующим улучшениям: общий прирост на каждую голову возрос на 13,2 кг за время тестирования; среднесуточный прирост увеличился на 74 г.

В результате включения рыбной кормовой добавки было получено 13,2 кг дополнительного прироста, что позволило увеличить доходность отрасли. Получен экономический эффект 3433,2 рублей (три тысячи четыреста тридцать три рублей 20 коп).

Таким образом, в ходе наших исследований по включению рыбной кормовой добавки в рационы поросят, был получен положительный эффект. Следовательно, полученные результаты позволяют сделать нам рекомендации производству и дают направление для дальнейшей разработки данной темы.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведения научно-хозяйственных, физиологических (балансовых) опытов, можно сделать вывод о положительном влиянии применяемой кормовой добавки на рост и развитие свиней, на обменные процессы в организме животных, на улучшение переваримости и усвояемости питательных веществ. Полученные в результате проведенного опыта данные свидетельствуют о достоверности полученных данных. Результаты животных опытных групп превосходили аналогов контрольной группы и согласуются с данными других ученых, занимавшихся вопросами применения рыбных и морских кормовых добавок в свиноводстве.

4.1 Выводы

Изучение экспериментальных данных, проведенного для оценки эффекта кормовой добавки на увеличение продуктивности свиней и улучшение качества мяса, дало нам возможность сформулировать основные итоги исследования:

1. Исследовав химический состав экспериментальной кормовой добавки, установлено, что данная кормовая добавка обладает не только белковой ценностью, но и богата витаминами и минеральными веществами. В составе кормовой добавки содержится большое количество витаминов (А, группы В, С, Д и др.), микро- и макроэлементов (железо – 1,1 мг, йод – 113, 64 мкг, кобальт – 27, 7 мкг, медь – 118 мкг, калий – 419, 55 мг, натрий – 70, 91 мг на 100 г кормовой добавки и др.), незаменимых аминокислот (лизин – 1,1 г, аргинин – 0,6 г, лейцин – 0,8 г и др.).

2. Включение в рацион кормовой добавки из рыбного сырья положительно повлияло на рост и развитие молодняка свиней. По окончании эксперимента различие между контрольной и первой опытной группой по

абсолютным и среднесуточным приростам составило 12,2 кг и 67,8 г, что эквивалентно 14,8%. В течение всего эксперимента сохранность свиней во всех группах была на уровне 100%.

В результате эксперимента животные опытных групп продемонстрировали превосходство над животными контрольной группы по ряду параметров: длина туловища у них была больше на 0,6-5,7%, обхват груди – на 11,2-22,7%, глубина груди – на 15,3-19,7%, а высота в холке – на 0,2-9,8%.

3. По результатам физиологического опыта установлено, что коэффициенты переваримости органических веществ в опытных группах превышал соответствующий показатель контрольной группы в пределах 3,4%-5,2%. Максимальный показатель переваримости зафиксирован у поросят из второй опытной группы, которым в рацион вводили 3 грамма кормовой добавки на 1 килограмм живой массы.

4. Включение кормовой добавки в рацион животных оказывает благотворное влияние на их продуктивность. Для поросят-отъемышей оптимальной дозировкой является 3% от массы тела. У свиней, получавших кормовую добавку, наблюдалась активизация обменных процессов, что подтверждается улучшением показателей крови, как морфологических, так и биохимических.

5. Установлено преимущество применения кормовой добавки рыбного происхождения на мясную продуктивность свиней, убойные характеристики и морфологический состав туш. Живая масса свиней во II опытной группе превышала контрольную на 18,67 кг и достигала 115,18 кг. Убойная масса исследуемых животных варьировалась в диапазоне 62,1-74,8 кг, при этом наибольшую убойную массу (74,8 кг) продемонстрировали животные II опытной группы. Максимальный убойный выход (65,0%) был зафиксирован во II опытной группе. По массе парной туши животные II опытной группы показали наилучшие результаты, превосходя контрольную группу на 12,3 кг. Результаты выхода туши свидетельствуют о том, что животные опытных

групп демонстрировали преимущество перед контрольной группой на величину от 0,6% до 1,5 %. Максимальный выход туши (63,3%) был зафиксирован в III опытной группе. Показатели содержания мышечной ткани у животных из II и III опытных групп оказались выше контрольных на 6,8-7,4 кг. Процентное содержание мышечной массы в тушах подопытных животных варьировалось от 40,4% до 43,8%. Масса жировой ткани во всех группах была практически одинакова. Масса внутренних органов соответствовала физиологической норме, патологий, связанных с применением добавки, не выявлено.

6. В результате проведенных исследований установлено, что применение кормовой добавки из отходов переработки минтая и сельди в количестве 3 г на 1 кг живой массы зоотехнически выгодно и экономически целесообразно, так как достигается максимальная рентабельность на уровне 57,5% против 36,7% в контрольной группе. При производственной проверке прибыль в опытной группе составила 11512 рублей против 7810 рублей на 1 голову.

4.2 Предложение производству

Рекомендуем использовать в составе кормовых рационов в качестве белковой подкормки кормовую добавку из отходов рыбного производства для поросят после отъема в дозе 3 г на 1 кг живой массы.

4.3 Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективным направлением считаем проведение дальнейших исследований на других половозрастных группах свиней. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение влияния отходов рыбной промышленности на воспроизводительные особенности свиноматок (супоросных и подсосных).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агешина Е.Ю., Алексеенко А.Л., Ли Е.Л. Зарубежный опыт развития рыбной промышленности и перспективы его использования в ДФО // Проблемы развития территории. 2021. № 3. С. 38-51.
2. Агроклиматический справочник по Приморскому краю. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 130 с.
3. Адамова М.А., Базилевич М.Е. К проблеме утилизации отходов пищевой промышленности. Опыт рыболовецкого колхоза "Восход" // Урбанистика. 2024. № 3. С. 13-27. DOI: 10.7256/2310-8673.
4. Адушинов Д.С. Влияние кормовых добавок морского и рыбного происхождения на переваримость питательных веществ рациона у молодняка кур / Адушинов Д.С., Цой З.В. // Вестник ИрГСХА. 2022. № 113. С. 90-98.
5. Алексеев А.Л. Влияние пробиотика «Гербастор» на продуктивные качества свиней / А.Л. Алексеева, О.Е. Кротова, К.С. Савенков, М.Н. Савенкова, Д.А. Денисов, Д.А. Степанов, И.И. Панкова, И.А. Шаповаленко // Проблемы развития АПК региона. – 2023. - № 1(53). – С. 116-123.
6. Алексеев А.Л. Эффективность использования пробиотика «Гербастор» в рационах кормления и его влияние на мясную продуктивность свиней / А.Л. Алексеев, М.А. Алексеева, О.Е. Кротова, Г.А. Урбан, А.С. Алиев // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. - № 4(48). – с. 79-84.
7. Алиева С.М. Растительные кормовые добавки для цыплят-бройлеров / С.М. Алиева // Проблемы развития АПК региона. 2024. № 1 (57). С. 106-111.
8. Амелина В.А. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота муки из культивируемых мидий / В.А. Амелина // Резервы

повышения молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота: сб. науч. тр. / ПСХИ. – Уссурийск, 1987. – С.47-52.

9. Амелина В.А. Использование ила морского происхождения при откорме бычков / В.А. Амелина // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных в Приморском крае: сб. науч. тр. / ПСХИ. – Уссурийск, 1990. – С.44-48.

10. Аржанкова Ю.В. Рост цыплят-бройлеров при кормлении полнорационным комбикормом и при введении в рацион кормовой добавки из отходов рыбоперерабатывающей промышленности / Ю.В. Аржанкова, А.В. Харитонов, С.М. Иванов, И.Н. Самуйлова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3 (40). – С. 17-28.

11. Асаев Э.Р. Мясная продуктивность свиней разных генотипов / Э.Р. Асаев, А.В. Блинецов, Х.Х. Тагиров. Уфа: Издательство Башкирский ГАУ, 2007 – 136 с.

12. Афанасьева А.Е. Переработка голотурий с получением пищевых продуктов и биологически активных добавок / А.Е. Афанасьева // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов: тез. докл. Всерос. конф. молодых ученых.- Владивосток: ТИНРО-Центр, 2003. – С.115.

13. Аюшин Н.Б. Азотистые экстрактивные вещества в тканях дальневосточных моллюсков / Н.Б. Аюшин, И.П. Петрова, Л.М. Эпштейн // Изв. ТИНРО. – 1999. – Т. 125. – С.52-56.

14. Бавыкина Д.Б., Ястребова О.Н. Нетрадиционные кормовые добавки для кур // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: сб. мат-лов Междунар. конф. Майский. 2023. Т.3. С.91.

15. Балхаев А.Г. Влияние кормосмесей на качество молока дойных коров / А.Г. Балхаев // Научный лидер. – 2023. - № 17 (115). – С.47-50.

16. Белорусская Е. Качество перепелиных яиц при использовании кормовой добавки Принаровская / Е. Белорусская, А. Кузнецов, И. Иванова,

И. Яковлев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. - № 7. – С. 70-74.

17. Беляев В. «Витацид» оптимизирует процесс пищеварения у свиней на дорастивании и откорме / В. Беляев // Свиноводство. – 2020. - № 4. – С. 25-26.

18. Блинецов А.В. Резистентная способность чистопородных и помесных свиней / А.В. Блинецов // Свиноводство. – 2002. - №5. – С.24-25.

19. Броун, Е. Информационно-аналитическое агентство "ИМИТ". Производство свинины в России продолжает увеличиваться, а экспорт не растёт / Е. Броун // URL: <https://piginfo.ru/news/rossiyskiy-rynok-svininy-tendentsii-i-prognoz/> (дата обращения: 09.12.2023).

20. Бузлама В. Применение бентонитола для улучшения продуктивности и здоровья молодняка свиней / В. Бузлама, Е. Курьянова // Свиноводство. – 2008. - № 4. – С.32-33.

21. Васильева Н.В, Кузнецов В.М. Яйценоскость и интенсивность яйцекладки кур при применении комплексной растительной кормовой добавки // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 326–330. doi: 10.37670/2073-0853-2021-89-3-326-330.

22. Васильева Н.В. Научное и практическое обоснование применения кормовой добавки из скорлупы ореха шишек сосны корейской в кормлении кур // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Ч.1. Благовещенск. 2021. с. 13-17.

23. Васильева, Н.В. Луб бархата амурского // Птицеводство. – 2006. - № 8. – С. 24-25.

24. Васильева, Н.В. Луб бархата амурского и продуктивность птицы / Н.В. Васильева, А.М. Калачинская // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальнего Востока: матер. межвуз. науч.-практ. конф. аспирантов, молодых ученых и специалистов, 31 окт.-01 нояб. 2006 г. «Приморская ГСХА». – Уссурийск, 2006. – С. 81-85.

25. Ветеринарная фармация: учебное пособие / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов. – Уфа: Издательство Башкирский ГАУ, 2008. – 387 с.
26. Ветрова Е.Н., Пташкина Е.С., Бездудная А.Г. Оптимизация производственной структуры рыбопромышленного комплекса Приморского края // Известия СПбГЭУ. 2023. № 6-2(114). С. 70-78.
27. Викторов П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
28. Волик В.Г. Сравнительная эффективность скармливания бройлерам белковых добавок из побочного сырья / В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова, С.В. Зиновьев, О.Н. Ерохина, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева // Птица и птицепродукты. – 2020. - № 6. – С, 28-30.
29. Воробьев В.И. Использование рыбной чешуи в пищевых целях / В.И. Воробьев // Известия КГТУ. 2020. - № 57. – С. 99-106.
30. Вязиженен Г.Н. Повышение откормочных и мясных качеств цыплят-бройлеров / Г.Н. Вязиженен, С.В. Разаев, А.Г. Вязиженен, Н.С. Проданов, А.Е. Барашков, К.А. Амбарцумова, Е.М. Павлова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. № 1(186). – С.38-51.
31. Гамко Л. Переваримость питательных веществ у супоросных свиноматок при включении в их рацион Спирустима / Л. Гамко, Я Солнцева // Свиноводство. – 2004. - № 1. – С.16-17.
32. Герасимович А.И. Биологически активные добавки в кормлении свиноматок / А.И. Герасимович, Е.В. Туаева, М.Г. Чабаев // Свиноводство. – 2023. - №2. – С. 19-22.
33. Герасимович А.И. Влияние ферментативных пробиотиков на мясную продуктивность свиней / А.И. Герасимович, Р.Л. Шарвадзе, Е.В. Туаева, Т.А. Краснощекова // мат. всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Благовещенск. 2021. – с. 31-36.

34. Гибридизация в свиноводстве. Режим доступа. <http://www.studfiles.ru/preview/2465151/page:46/> (дата обращения 21.05.24 г.)
35. Головкин Е.А. Анализ кормления свиней породы ландрас в условиях ООО «Агрофонд – П» / Е.А. Головкин, З.В. Цой // в сб. Инновации молодых - развитию сельского хозяйства. Материалы 58 Всероссийской научной студенческой конференции. В 3-х частях. Отв. редактор И.И. Бородин. Уссурийск, 2022. С. 262-267.
36. Горлов И.Ф. Кормовые добавки как фактор повышения продуктивности свиноводства / И.Ф. Горлов, Р.Г. Раджабов, Ю.М. Гак // Вестник Донского аграрного университета. – 2024. - № 4 (54). – с. 94-102.
37. Гущина Д.А., Красноштанова А.А. Получение белковых гидролизатов из икры минтая и изучение их функциональных свойств // Бутлеровские сообщения. 2017. Т. 50. № . 5. С. 134–141.
38. Дарьин А.И. Бентонитовая глина в кормлении молодняка свиней / А.И. Дарьин // Передовые достижения науки в молочной отрасли. Вологда. 2021. Т.1. – С.52-55.
39. Дементьева Н.В., Богданов В.Д. Обоснование технологических режимов производства крем-паштетов из икры минтая с бактериальным препаратом–микробиальным ренином «meito» // Мат. национальной очно-заочной науч.-практ. конф. «Новации в рыбной отрасли — импульс эффективного использования и сохранения биоресурсов мирового океана». Владивосток: Дальрыбвтуз. 2018.С. 132–138.
40. Денисов В.И. Ассоциация по племенной работе со свиньями породы дюрок / В.Д. Денисов, С.А. Самков, Т.В. Кузьмина // Зоотехния. – 1992. - № 11. – С. 12-13.
41. Дервинский В. Связь биохимических показателей крови с продуктивными качествами // В. Дервинский, В. Лесной // Свиноводство. – 1989. № 3. – С. 36-37.
42. Долженкова Г.М. Влияние параметров микроклимата на рост, откормочные и мясные качества подсвинков / Г.М. Долженкова, Р.С.

Гизатуллин, И.Н. Токарев // Достижения науки и техники АПК. – 2009. - № 8. – С. 57-59.

43. Дюрок - порода свиней. Характеристика и описание породы. Режим доступа: https://www.syl.ru/article/181594/new_dyurok---poroda-sviney-harakteristika-i-opisanie-porodyifoto (дата обращения 21.05.24 г.)

44. Егоров И. Перспективы использования морских продуктов / И. Егоров, Ю. Бойко // Птицеводство. – 2000. - № 1. – С.20-22.

45. Еникеев Е.А. Развитие промысла Дальнего Востока России в 21 веке / Е.А. Еникеев, Е.И. Балалова // Openscience. – 2023. - № 4. Т.5. – с. 65-72.

46. Еникеев Е.А. Развитие рыболовства на Дальнем Востоке // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2024. - № 2. – с.168-174.

47. Ефимов В.Я. Современные проблемы в свиноводстве и пути их решения / В.Я. Ефимов, О.С. Попова // Сб. научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2024. – Т.13. - № 1. – С. 361-364.

48. Журавлев М.С. Влияние микрокапсулированной комбинации эфирных масел на продуктивность свиней на откорме / М.С. Журавлев, Н.П. Буряков, Т.Д. Беломожнов, Ю. Езерская, Е. Пронькина // Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение. – 2020. - № 6. – С. 42-45.

49. Зайцева П.В. О необходимости применения кормовых добавок в рационы свиней / П.В. Зайцева // Свиноферма. – 2005. - № 10. – С.43-45.

50. Земскова Н.Е. «Органико лакто» - ключ к повышению молочности свиноматок // Н.Н. Земскова, А. Г. Мещеряков, А.В, Болотин, А.Г. Селезнев, В.В. Хворов // Свиноводство. – 2023. - №7. – С. 22-24.

51. Иванова Е.В. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки: учебное пособие / Е.В. Иванова, Н.В. Романова, О.И. Солнцева. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. 2023. – 320 с.

52. Исмагилова А.Ф. Инновационные разработки лекарственных средств из растительного сырья и их синтетических аналогов / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. - № 1-1. – С. 276-278.

53. Кабанов В. Воспроизводительные качества свиней центрального типа новой мясной породы и ее помесей / В. Кабанов, В. Эльзессер // Свиноводство – 1989. - №3. – С. 28-30.

54. Кабанов В. Продуктивность свиней новых зональных типов при скрещивании / В. Кабанов, В. Епишин, П. Кошель // Свиноводство. – 1984. - №3. – С.31-32.

55. Кабанов В.Д. Рост и мясные качества свиней. – М.: Колос, 1972. – 192 с.

56. Кабанов В.Д. Эффективность использования нового белорусского мясного типа свиней в трехпородном скрещивании / В.Д. Кабанов, П.П. Кошель // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1995. - №1. –С.98-102.

57. Как Черноземье использует потенциал свиноводческой отрасли / [Электронный ресурс] // РБК+ : [сайт]. - URL: <https://chr.plus.rbc.ru/news/5f3e115d7a8aa95b8d717680> (дата обращения: 09.12.2024).

58. Калачинская А.М. Кормовая мука из леды в кормлении кур родительского стада / А.М. Калачинская // Наука - животноводам Дальнего Востока: сб.науч.тр. / ПСХИ. – Уссурийск, 1993. – С.69-72.

59. Калачинская А.М. Нетрадиционные кормовые добавки из морепродуктов и местного минерального сырья в рационах птицы Приморского края: автореф. дис. канд. с.-х. наук / А.М. Калачинская; ПГСХА. – Уссурийск, 1999. – 201 с.

60. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.В.

Щеглов, Н.Г. Перлов; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. - 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

61. Калмыкова Ю. Основные тенденции мирового свиноводства // Мясные технологии. – 2023. - № 9 (249). – с. 50-53.

62. Кан Х. Влияние рыбной кормовой добавки на динамику живой массы поросят в условиях Приморского края / Х. Кан, З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулин // Дальневосточный аграрный вестник. - 2022. – Т. 16. № 2. – с. 76-81.

63. Кан Х. Динамика живой массы свиней при применении кормовых добавок местного происхождения / Х. Кан, З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2022. - № 4 (96). – с. 302-306.

64. Кан Х. Отходы рыбной промышленности в кормлении свиней / Х. Кан, З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина // Свиноводство. - 2023. - №5. – с.32-34.

65. Кан Х. Использование морских биоресурсов в кормлении сельскохозяйственных животных / Х. Кан, З.В. Цой // сб. мат. межд. Научно-практической конференции «Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине», посвященной празднованию 65-летнего юбилея образования зоотехнического факультета в Приморской ГСХА. Уссурийск, 2022. – с. 147-152.

66. Кан Х. Влияние рыбной кормовой добавки на рост поросят в условиях ООО «Агрофонд-П» / Х. Кан, В.Е. Никитин, З.В. Цой // «Голоса молодых – развитию АПК Приморского края»: сб. тезисов по мат. ВКР. ПримГАТУ. –Уссурийск: ПримГАТУ, 2023. – С. 87.

67. Карпеня М.М. Молочная продуктивность коров при использовании в сухостойный период кормовых добавок «Мегашанс-1» и «Мегашанс – II» / М.М. Карпеня, В.В. Гуйван // Зоотехническая наука Белоруссии. – 2023. – Т.58 №1. – С.212-219.

68. Карпова М.И., Новобрицкая Я.В., Филонова Е.А., Ходос И.Д., Храмова В.А. Поголовье скота и птицы в Приморском крае. Статистический сборник/Приморскстат, 2024. – 86с.

69. Касьянов С.П. Морские липиды – источники уникальных биологически активных комплексов / С.П. Касьянов // Приморье – край рыбацкий: материалы науч.–практ. конф. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. – С.89-93.

70. Каурова О.В., Малолетко А.Н., Матраева Л.В., Васютина Е.С. Исследование барьеров развития оптовых продовольственных рынков в системе государственного управления в Российской Федерации // OpenScience. 2023. Т. 5. № 2. С. 73-91. DOI: [10.51632/2658-7939_2023_5_2_73](https://doi.org/10.51632/2658-7939_2023_5_2_73).

71. Квартникова Е.Г. Особенности кормления молодняка кроликов / Е.Г. Квартникова, Г.Ю. Косовский, Е.В. Кровина // Аграрный вестник Урала. - 2023. - № 12. Т.23. – С. 74-82.

72. Ким И.Н. Перспективы производства органических мяса и рыбы и продуктов, изготовленных на их основе: аналитический обзор / И.Н. Ким // Экономика природопользования. – 2023. - № 6. – С. 26-97.

73. Ким Э.Н. Рациональное использование рыбного сырья на основе его технологического потенциала / Э.Н. Ким, Л.Б. Гусева, Н.Л. Корниенко // Рыбное хозяйство. – 2021. - № 4. – с.106-110.

74. Клемин В. О сочетаемости свиней западного типа в свиноводстве / В. Клемин, Б. Беденков // Свиноводство. – 1990. - № 5. – С. 5-23.

75. Кленова И.А. Экологические подходы к оценке безвредности нетрадиционных белковых продуктов / И.А. Кленова, Д.А. Рудиков // Заметки ученого. – 2016.- № 7 (13). – с.132-137.

76. Клепикова, С. Анализ сельскохозяйственного производства в России: сокращение объемов в 2024 г. / С. Клепикова. – Текст: электронный // agriexpert.ru: [сайт]. - URL: <https://agriexpert.ru/articles/4114/analiz->

selskoxozyaistvennogo-proizvodstva-v-rossii-sokrashhenie-obemov-v-2024-godu.

– Дата публикации: 01.12.2024.

77. Козловский В.Г. Использование интенсивной технологии производства свинины / В.Г. Козловский, В.П. Рыбалко, А.И. Нетеса // Повышение эффективности свиноводства. Сборник научных трудов. – М.: Агропромиздат, 1991. – С.5-13.

78. Козырев И.В. Факторы, влияющие на качество свинины. Часть 1 / И.В. Козырев, Т.В. Мишугина, Т.М. Миттельштейн, А.И. Синичкина // Все о мясе. – 2020. - № 3. – с.20-26.

79. Колесников Д.А. Результаты исследований по получению кормового продукта для молодняка сельскохозяйственных животных / Д.А. Колесников, С.Н. Воякин, С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2021. № 4(60). – С. 165-172.

80. Колончин К. В. Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн: ресурсный потенциал и возможности устойчивого экономического развития / К. В. Колончин. – DOI 10.33938/221-53. – Текст : непосредственный // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2022. – № 1. – (Экономика отраслей АПК). – С. 53-70.

81. Кононенко С.И., Петенко А.И., Осепчук Д.В. Влияние функциональной кормовой добавки на показатели выращивания мясных цыплят // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. № 4. С.81-88.

82. Косарев В.Е. Технология откорм свиней // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. - №1. – с.27-30.

83. Кравченко, В. Нарращивание объемов свинины не прекращается / В. Кравченко. – Текст: электронный // Животноводство России. – 2023. - №6. - С. 2 – 5. - URL: <https://zsr.ru/zsr-2023-06-007> (дата обращения: 03.02.2025).

84. Краснощекова Т.А. Зависимость содержания токсичных металлов в кормах от кислотности / Т.А. Краснощекова, Л.И. Перепелкина, К.Р.

Бабухадия, С.А. Согорин // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. № 1 (49). С. 62-65.

85. Крупная белая порода свиней: преимущества и недостатки. Режим доступа: <http://pigportal.ru/porody-svinei/krupnaya-belaya-poroda-svinei-preimushhestva-i-nedostatki> (дата обращения 21.05.24 г.)

86. Кузнецов Ю.Н. Обоснование биотехнологической модификации отходов от разделки минтая. Автореф. ... канд. техн. наук. Владивосток: ТИНРО. 2002. 24 с.

87. Купина Н.М. Переработка двустворчатых моллюсков / Н.М. Купина, А.А. Зюзьгина, Н.А. Герасимова и др. // Приморье - край рыбацкий: материалы науч.-практ.конф. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. – С.116-119.

88. Лабораторные мини-свиньи, генетика и медикобиологическое использование / В.Н. Тихонов. – Новосибирск: Изд-во СО АН. 2010. 305 с.

89. Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферменты для повышения продуктивного действия комбикормов в технологии кормления молодняка свиней / А.Ю. Лаврентьев // Аграрная Россия. – 2021. - № 2.- С.26-29.

90. Лаврентьев А.Ю. Отечественные ферменты для повышения продуктивного действия комбикормов / А.Ю. Лаврентьев, В.С. Шерне // Свиноводство. – 2020. - № 7.- С. 21-24.

91. Лебедев А. В. Азотистые экстрактивные вещества мышечной ткани беспозвоночных // Журн. эволюц. биохим. и физиол. – 1974. – Т. 10. – С.232-242.

92. Лукашенко В.С. Кормовые добавки животного происхождения в кормлении цыплят-бройлеров / В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, Е.С. Овсейчук, Е.В. Журавчик, В.Г. Волик, Д.Ю. Исмаилова // Птицеводство. – 2021. - № 9. – С, 34-38.

93. Лысцов А. Современные системы кормления и кормораздачи в свиноводстве // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. - № 10. – с. 35-38.

94. Мардарь Ф. Откорм свиней в свинокомплексах / Ф. Мардарь // Свиноводство. – 1976. - № 4. - С. 34-35. 18. Микроэволюционная теория и практика породообразования свиней / В.Н. Тихонов, К.В. Жучаев. – Новосибирск: СП «Наука» РАН, 2008. - 394 с.

95. Мезенова О.Я. Применение продуктов гидролиза шпротных отходов при кормлении европейского сига *coregonus lavaretus* в аквакультуре / О.Я. Мезенова, Д.С. Пьянов, С.В. Агафонов, Н.Ю. Романенко, В.В. Волков, Н.С. Калинина // Рыбное хозяйство. – 2022. - № 3. – С.54-61.

96. Менкнасунов, М.П. Анализ мирового потребления свинины / М.П. Менкнасунов, Я.Ю. Степанова // Управление рисками в АПК. - 2019. - N 5. - С. 89 - 99. - DOI 10.53988/24136573-2019-05-09.

97. Микуленок В.Г. Оптимизация кормления свиней за счет замещения импортных ресурсов комбикормов белковыми компонентами отечественного производства // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 1 (16). – с. 96-100.

98. Милушев Р. Балансирующие концентраты для поросят / Р. Милушев, Г. Шулаев // Животноводство России. – 2023. - № 1. – с.27-29.

99. Михайлова Л.Р. Ферменты отечественного производства в составе БМВД для молодняка свиней / Л.Р. Михайлова, А.Ю. Лаврентьев, Н.М. Костомахин, В.С. Шерне // Главный зоотехник. – 2022. - № 3 (224). – С. 25-33.

100. Молодцов Г.П. Влияние жира на продуктивность свиней / Г.П. Молодцов // Резервы повышения продуктивности животных в Приморье: сб. науч. тр. / ПСХИ. – Уссурийск, 1992 – С.22-32.

101. Молодцов Г.П. Влияние рыбной кормовой эмульсии и рафинированного жира на продуктивность ремонтных свинок / Г.П. Молодцов, А. Саакян, А. Шакиров и др. // Наука - животноводам Дальнего Востока: сб. науч. тр. – 1983. – С.58-63.

102. Молодцов Г.П. Эффективность использования новых кормовых добавок в рационах свиней / Г.П. Молодцов, Т.И. Мельничук, В.П.

Молодцова, Ю. Гасратов, В. Бескровный, С. Дердь // Резервы повышения продуктивности животных в Приморье: сб. науч. тр. / ПСХИ. – Уссурийск, 1992 – С.59-65.

103. Молоканова О.В. Повышение производительных показателей несущек промышленного стада с помощью натуральной кормовой добавки / О.В. Молоканова, С.Г. Дорофеева, Т.В. Полуночкина, А.Б. Федосеева // Птицеводство. 2022. № 4. С.17-20.

104. Мысик А. Развитие отрасли свиноводства в странах мира / А. Мысик // Свиноводство. – 2006. - № 1. – С.18-20.

105. Никулин Ю.П. Влияние скармливания рыбного гидролизата с водорослевой мукой на мясные качества свиней / Ю.П. Никулин, В.В. Подвалова // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск: ДальГАУ, 2008. – Вып. 3(7). – С.44-46.

106. Никулин Ю.П. Мясная продуктивность свиней при введении в рацион пасты рыбной ферментированной кормовой /Никулин Ю.П., Никулина О.А., Цой З.В. Естественные и технические науки. 2022. № 4 (167). С. 80-86.

107. Никулин Ю.П. Эффективность кормовой рыбной пасты при откорме свиней / Ю.П. Никулин, Л.И. Прудченко // Зоотехния. – 2013. - № 3. – с.21-22.

108. Новикова М. В. Пищевая биологически активная добавка из мидий / М.В. Новикова, Н.И. Рехина, Т.В. Беседина и др. // Вопр. питания. – 1998. - №1. – С.10-13.

109. Овсянников А.И. Что понимать под гибридизацией свиней /А.И. Овсянников // Свиноводство. – 1976. - №3. –С. 470-42. 20. Порода свиней – йоркшир. Режим доступа: <http://villaved.ru/zhivotnovodstvo/svini/poroda-svinej-jorkshir.html> (дата обращения 21.05.24 г.)

110. Павлова С.А., Павлов И.Е., Шукшина Т.Г. Дальневосточный бассейн политически важный регион промысла // Инновационная наука. 2020. № 6. С. 179-182.

111. Пасынкова Т.С. Применение муки кормовой ракушечной в рационах коров / Т.С. Пасынкова // Вестник РАСХН. – 2007. - № 4. – С.81-82.
112. Петрова М.Ю. Зависимость молочной продуктивности коров красной степной породы от сбалансированности рационов / М.Ю. Петрова, Г.Е. Акифьева, Н.А. Косарева // Вестник НГАУ. – 2021. - № 4(61). – С.150-156.
113. Петруша Ю.К., Лебедев С.В., Гречкина В.В. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105, № 1. С. 103-118. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-105-1-103>
114. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. – 367 с.
115. Поголовье свиней в мире и Российской Федерации. – Текст: электронный // e-ecolog.ru: [сайт]. - URL: https://e-ecolog.ru/docs/qngA_q42ZxuQV9D4ZtxGq/153?utm_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F (дата обращения: 03.02.2025).
116. Поголовье свиней в мире, по странам. – Текст: электронный // topic.ru: [сайт]. - URL: <https://topic.ru/statistics/agriculture/farming/pogolove-sviney-v-mire-po-stranam/> (дата обращения: 03.02.2025).
117. Поголовье скота и птицы в России. – Текст: электронный // refru.ru: [сайт]. - URL: <https://refru.ru/animals.html> (дата обращения: 03.02.2025).
118. Помоз А.С., Ярочкин А.П., Никулин Ю.Н., Прудченко Л.И., Сахарова О.В. Безопасность и биологическая ценность ферментированных кормовых продуктов из отходов переработки дальневосточных рыб // Известия ТИНРО. 2012.Т. 168. С. 301–309.
119. Породы свиней. Режим доступа: <http://www.sobstvennik.org/livestock/pig/03.php>
120. Портал Промышленного свиноводства. Башкирская мясная компания группы ТАВРОС получила статус племенного репродуктора.

Режим доступа: http://piginfo.ru/news/?ELEMENT_ID=40347 (дата обращения 21.05.24 г.)

121. Прокопьева М. Влияние белково-витаминно-минеральной добавки на продуктивность животных / М. Прокопьева, О. Нестерова, Н. Середа // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2022. - №2. – С.16-19.

122. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе. - М.: Агропромиздат, 1990. –С. 307-314.

123. Реймер В.А., Князев С.П., Ковалев Г.В. Эффективность использования кормовой муки животного происхождения при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс-308 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т.23 № 5. С.62-69.

124. Роль Л.Н., Бывальцева Т.М., Якуш Е.В. Микробиологическая оценка технологии эмульсионных продуктов на основе ферментолизата из рыбного фарша // Известия ТИНРО. 1997. - Т. 120. С. 204–208.

125. Росстат: меньше яиц, больше свиней и кормов. – Текст: электронный // Агромир:[сайт]. - URL: <https://агромир82.рф/rosstat-menshe-yaic-bolshe-sviney/>(дата обращения: 03.02.2025).

126. Рыболовство на дальнем Востоке // Аквакультура. 2023. - URL: <https://fish-info.ru/news/rybolovstvo-na-dalnem-vostoke-ryba-stanovitsya-nedostupnoy-dlya-pribrezhnykh-zhiteley/?ysclid=lsxb5xvyud142273187>.

127. Рынок рыбной муки в России – рост производства и экспорта при снижении объемов потребления внутри страны / [Электронный ресурс] // C-Mar Inform : [сайт]. - URL: <https://c-mar.ru/> (дата обращения: 09.12.2023).

128. Савиных И. препарат Гамавит: иммуностимулятор для роста продуктивности свиноводческих хозяйств / И. Савиных // Эффективное животноводство. – 2023. - № 6(188). – С.24 -25.

129. Свиньи породы ландрас. Режим доступа: <http://zoohoz.ru/svini-i-kaban/poroda-ivid/landras-8338/> (дата обращения 21.09.24 г.)

130. Свинья. Режим доступа: <http://alcala.ru/bse/izbrannoe/slovar-S/S11537.shtml> (дата обращения 11.09.24 г.)
131. Седых А.А. Воспроизводительная способность, откормочные и мясные качества свиней при скрещивании в условиях интенсивной технологии: дис.... канд. с.-х. наук, Уфа, 1998. - С. 89-90.
132. Седых Т.А. Возрастные изменения отдельных естественно-анатомических частей туш бычков герефордской породы / Т.А. Седых // Успехи современного естествознания. – 2015. - №9. - ч. 2. – С.336-338.
133. Седых Т.А. Морфологический и химический состав мяса туш бычков различных генотипов по генам TG5 и LEP / Т.А. Седых, И.Ю. Павлова, И.В. Гусев, Л.А. Калашникова, Р.С. Гизатуллин // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №5. – С. 12-16.
134. Седых Т.А. Оценка мясной продуктивности бычков в связи с полиморфизмом по генам GH и DGAT1 / Т.А. Седых, Е.А. Гладырь, И.В. Гусев, В.Р. Харзинова, Р.С. Гизатуллин, Л.А. Калашникова // Зоотехния. – 2016. - №9. – С. 7-10.
135. Сидоров И.И. Нетрадиционные кормовые добавки: сывороточно-минерально-витаминная смесь в рационе молодняка свиней на откорме / И.И. Сидоров, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников // Свиноводство. – 2021. - № 6. – С. 33-35.
136. Сидоров С.А., Сахно В.П. Рыбохозяйственный комплекс Дальнего Востока России: состояние и проблемы незаконного промысла // Право и государство: теория и практика. 2021. № 5(197). С. 206-209.
137. Сиротина Т.Н. Растения как основа для создания экологически безопасных высокофункциональных биодобавок для животных и птицы / Т.Н. Сиротина, В.А. Ломазов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2022. № 3(25). С. 20-30.
138. Слуцкая Т. Н. Сравнительная характеристика сушеных трепанга и кукумарии / Т.Н.Слуцкая // Исслед. по технол. рыб. продуктов. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 1972. – Вып. 3. – С.139-146.

139. Согорин С.А. Научно-практическое обоснование полноценного кормления, условий содержания и разведения животных в Амурской области / С.А. Согорин, В.В. Самуйло // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. - № 2 (46). – с.101-108.

140. Соколов А.В. Актуальность использования кормовых добавок на основе вторичного сырья рыбной промышленности в рационах радужной форели / А.В. Соколов, О.П. Дворянинова, О.А. Землянухина // Рыбное хозяйство. – 2020. - № 2. – С. 87-93.

141. Степанов В.И. Свиноводство / В.И. Степанов, П.Е. Ладан, В.Г. Козловский // Свиноводство. Изд-во Колос. – 1978. – 304 с.

142. Степовой А.В. Разработка биологически активной выскокопротеиновой кормовой добавки / А.В. Степовой, Н.Н. Забашта, П.В. Мирошниченко, О.Б. Данильченко, С.Э. Лазарев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. - № 107. – С. 288-292.

143. Султанов Р.Р. Свиньи: биологические особенности // Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. № 1.

144. Суслина Е.Н. Методические аспекты повышения эффективности гибридизации в свиноводстве / Е.Н. Суслина, А.А. Новиков // Свиноводство. – 2011. - № 4. – С. 12-15.

145. Табакаева О.В. Новая гранулированная кормовая добавка на основе жира сардины тихоокеанской / О.В. Табакаева, П.А. Шинкарук, А.В. Табакаева // Дальневосточный аграрный вестник. – 2023. - № 17. – С. 138-147.

146. Таникова И. Продукты морского промысла Японии: пер. с англ. / И. Таникова. – М.: Пищ. Пром-сть, 1975. – 352 с.

147. Тенденции на рынке свинины в странах ЕС. – Текст: электронный // Комбикорма. – 2024. - №3. – С. 21 – 24. - URL: https://kombi-korma.ru/sites/default/files/2/03_24/2024_03_21-24.pdf (дата обращения: 03.02.2025).

148. Тенденции на рынке свинины в странах ЕС. – Текст: электронный // Комбикорма. – 2024. - №4. – С. 22 – 25. - URL: https://kombikorma.ru/sites/default/files/2/04_24/2024_04_22-25.pdf (дата обращения: 03.02.2025).

149. Тимофеев Н.П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор) / Н.П. Тимофеев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. - № 6. Т.22. – с.804-825.

150. Тихонов В.В. Создание нового поколения супермелких лабораторных свиней для работы в области медицины, ветеринарии и биотехнологии / В.Н. Тихонов, В.Е. Бобович, Запорожец // Биомедицина. – 2011. - № 4. - С. 37-42

151. Тихонов В.Н. Использование мини-свиней в качестве модели для разработки новых методов лечения ишемической болезни сердца / В.Н. Тихонов, П.М. Ларионов П.М., А.В. Тихонов // Атеросклероз. - 2010. - № 10 – 54-56.

152. Тихонов И. Добавки надо? Правильный рацион для свиней / И. Тихонов // Эффективное животноводство. – 2020. - № 8(165). – С.52-59.

153. Ткаченко Т.И., Гришков М.А., Яценко М.Р. О проблемах переработки рыбных отходов при производстве рыбной кормовой муки и возможные пути их решения // Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 65, № 3. С. 34–39.

154. Торкунов П. А. Кардиопротекторное действие таурина / П.А. Торкунов, Н.С. Сапронов // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 1997. – Т. 60, № 5. – С.72-77.

155. Труханова К.А. Влияние добавки гуминовых и фульвовых кислот в кормовой субстрат на основе пшеничных отрубей на выживаемость и рост личинок черная львинка (*Hermetia Illusens*) / К.А. Труханова, С.И. Лоскутов, М.В. Новикова, Е.В. Мечтаева, Д.С. Рябухин // Все о мясе. – 2022. - № 5. – с.50-53.

156. Туаева Е.В. Использование местных нетрадиционных кормов в кормлении молодняка крупного рогатого скота и свиней в условиях Амурской области / Е.В. Туева, Е.А. Глумова, Н.Н. Пасечник // сб. тезисов «Агропромышленный комплекс: Проблемы и перспективы развития». Благовещенск. 2020. С.154.

157. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. 7 Под ред. Нестерина М.Ф. и Скурихина И.М., 1-е изд. -Ж: Пищевая промышленность, 1979. - 247 с.

158. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин. – М.: КолосС, 2004. – 692 с.

159. Хохрин С.Н. Свиньи: содержание, кормление и болезни: учебное пособие для вузов / А.Ф Кузнецов, И.Д. Алемайкин, Г.М. Андреев и др., под редакцией А.Ф, Кузнецова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 544 с.: ил. – Текст: непосредственный.

160. Цой З.В. Влияние биологически активных добавок на воспроизводительные качества свиней в условиях Дальнего Востока / З.В. Цой, С.В. Апанасенко. – Дальневосточный аграрный вестник. 2016. № 4 (40). с. 92-95

161. Цой З.В. Влияние корбикулы японской на мясную продуктивность и экологические показатели свинины / З.В. Цой, Ю.П. Никулин // В сборнике: Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летнему юбилею со дня образования ветеринарного факультета. 2019. С. 49-55.

162. Цой З.В. Влияние Корбикулы японской на мясную продуктивность и экологические показатели свинины / З.В. Цой, Ю.П. Никулин. - Материалы международной научно-практической конференции,

посвященной 35-летию ветеринарного факультета «Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе Дальнего Востока», ФГБОУ ВПО «ПГСХА», г. Уссурийск, 2014. – с. 37-44.

163. Цой З.В. Влияние кормового концентрата из Корбикулы японской на переваримость питательных веществ рациона у свиней/ З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина. - Зоотехния. – 2013. - № 4. – с.14-16.

164. Цой З.В. Качество и биологическая ценность мяса свиней при скармливании концентрата из Корбикулы японской/ З.В. Цой, Ю.П. Никулин. - Зоотехния. 2015. № 12. с. 14-15.

165. Цой З.В. Кормовая добавка из отходов рыбного промысла в комбикормах для кур-несушек в условиях Приморского края / З.В. Цой, Д.С. Адушинов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. - № 12 (209). – С.20-32.

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

167. Цой З.В. Кормовой концентрат из Корбикулы японской обеспечивает экологическую безопасность свинины/З.В. Цой, Ю.П. Никулин.- Свиноводство. – 2012. - № 4. – с.82-83.

168. Цой З.В. Мясная продуктивность свиней при включении в рацион концентрата из корбикулы японской / З.В. Цой, Ю.П. Никулин, О.А. Никулина. – сб. 18 международной конференции по науке и технологиям Россия - Корея – СНГ. 2018. С. 161-165.

169. Цой З.В. Переваримость кормов курами при использовании рыбной кормовой добавки / З.В. Цой, Ю.П. Никулина, О.А. Никулина // Вестник КрасГАУ. – 2021. - № 3 (168). – С. 133-137.

170. Цой З.В. Переваримость питательных веществ при использовании рыбной кормовой муки в птицеводстве / З.В. Цой // Вестник

Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. - № 8 (190). – С. 111-114.

171. Цой З.В. Применение биологически активных добавок в кормлении поросят – отъемышей в условиях Приморского края / З.В. Цой, С.В. Апанасенко. – Дальневосточный аграрный вестник. 2016. № 4 (40). с. 134-139

172. Цой З.В., Васильева Н.В. Влияние нетрадиционных кормовых добавок на яичную продуктивность кур-несушек // Вестник КрасГАУ. 2021. Т.2(167). С.118-122. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-118-122

173. Цой З.В. Кормовая добавка рыбного происхождения в кормлении поросят / З.В. Цой, Х. Кан // сб. по мат.межд. конф. «Научный потенциал корейцев Дальнего Востока России. 2022. – с. 10-14.

174. Цой З.В. Применение рыбной кормовой добавки в кормлении свиней / З.В. Цой, Х. Кан // сб. XXII мед. Конференции по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ. Новосибирск, 2022. – с. 104-106.

175. Черноградская Н.М. Влияние нетрадиционных кормовых добавок на показатели переваримости питательных веществ у молодняка свиней / Н.М. Черноградская // сб. науч. статей «Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии. Якутск. 2021. – Вып.2. – С. 85-89.

176. Черноградская Н.М. Использование нетрадиционных кормовых добавок в свиноводстве Якутии / Н.М. Черноградская, К.Р. Бабухадия, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Свиноводство. – 2020. - № 2. – С. 39-41.

177. Черноградская Н.М. Нетрадиционные кормовые добавки в кормлении свиней в условиях Якутии / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, С.И. Степанова, А.И. Иванов // International agricultural journal. – 2020. – Т. 63. № 2. – С.31.

178. Черноградская Н.М. Рост и развитие, мясная продуктивность свиней при использовании в их рационах нетрадиционных кормовых добавок в Якутии / Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Аграрная наука. – 2020. - № 5. – С. 40-44.

179. Чупикова Е.С. Разработка технологий пищевых продуктов из отходов от разделки минтая. Автореф. ... канд. техн. наук. Владивосток: ТИНРО. 2000. 24 с.
180. Шаисламов П.Г. Клинико-гематологический статус подсвинков при включении в рацион синтетических аминокислот / П.Г. Шаисламов, Т.А. Седых // Фундаментальные основы научно-технической и технологической модернизации АПК (ФОНТиТМ-АПК-13). Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа: Издательство Башкирский ГАУ, 2013. - С. 492-498.
181. Шаисламов П.Г. Рост, развитие и мясная продуктивность подсвинков при включении в рацион различных форм синтетических аминокислот / П.Г. Шаисламов, Р.С. Гизатуллин // Зоотехния. – 2013. - №4. – С.12-14.
182. Шамсутдинова М.Р. Ресурсный потенциал развития региона: сущность, эволюция трактовки // OpenScience. 2022. Т. 4. № 1. С. 4-12. DOI: 10.51632/2658-7939_2022_4_1_4.
183. Шанина Е.С. Использование нетрадиционных кормовых добавок при выращивании молодняка свиней / Е.С. Шанина, С. Рассолов // сб. мат. внутривузовской научно-практической конф. «Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения. Кемерово. – 2021. – С. 141-143.
184. Шантанова Л.Н. Растительные ресурсы Байкальского региона — перспективный источник новых антибактериальных и противовирусных средств / Л. Н. Шантанова, П.-Н. Б. Лубсандоржиева, А. М. Диденко [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2022. № 1. С. 56–66
185. Шарвадзе Р.Л. Использование крошки анадары Броутона в комбикормах для кур – несушек промышленного стада / Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухидия, Н.В. Литвиненко // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск: ДальГАУ, 2008. – Вып. 3(7). – С.39-44.

186. Шестак О.И., Бойко Е.А. Количественный и качественный состав рыболовного флота: СССР vs Российская Федерация // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития. 2024. № 6. С. 143-148.
187. Шичко Е.В. Использование кормовой белково – минеральной добавки из отходов от переработки морских ежей в кормлении кур – несушек // Наука животноводам – Дальнего Востока: сб. науч. Тр. – 1983. – С.72-74.
188. Шульгина Л.В. Исследования ТИНРО в области технологий комплексной переработки минтая / Л.В. Шульгина, В.Н. Акулин, Е.В. Якуш, Е.П. Караулова // Труды ВНИРО. – 2022. – Т.189. – с. 210-221.
189. Щукина Г.Ф. Корбикула японская – особенности биологии, запасы, промысловое значение, использование в пищевых целях / Г.Ф. Щукина // Рыбное хозяйство.- № 4. – 2003. – С.37-39.
190. Эйсер Ф.Ф., Виноградский А.И. Методика исследований в животноводстве. Киев: Урожай, 1965. – 223 с.
191. Экспериментальная и практическая токсикология в ветеринарии: учебное пособие / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов, С.В. Кузнецов. – Уфа: Издательство Башкирский ГАУ, 2007. – 346 с.
192. Яковлева С.Ф. Использование люпина в составе комбикормов / С.Ф. Яковлева, Е.А. Мотина, А.Н. Яковлев // Актуальная биотехнология. – 2023. - № 3. – С. 36.
193. Якушева Н.В., Шацких Е.В. Фитобиотики в кормлении кур-несушек // Молодёжь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сб. ст. конф., (г. Екатеринбург, 17-19 марта 2021 г.). Екатеринбург: Урал. гос. аграрный ун-т, 2021. С. 370-372. [Yakusheva NV, Shatskikh EV. Fitobiotiki v kormlenii kur-nesushek (Conference proceedings) Molodezh' i nauka. Biotekhnologii i pishchevaya promyshlennost': sb. st. konf., (g. Ekaterinburg, 17-19 marta 2021 g.). Ekaterinburg: Ural'skii gosudarstvennyi agrarnyi universitet; 2021:370-372. (In Russ)].

194. Ярмоц Л.П. Использование премиксов с повышенным уровнем витаминов группы В при выращивании и откорме молодняка свиней / Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Е. Беленькая // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. - №2 (187). – С. 26-31.

195. Ярочкин А.П. Научно-практические основы технологий комплексной переработки маломерных гидробионтов и вторичного сырья от разделки рыбы. Автореф. ... д-ра техн. наук. Владивосток: ТИНРО. 2001. - 52 с.

196. Abad P, Arroyo-Manzanares N, Gil L, Garcia-Campana AM. Use of onion extract as a dairy cattle feed supplement: Monitoring propyl propane thiosulfonate as a marker of its effect on milk attributes. *J Agric Food Chem.* 2017;65(4):793-799. doi: 10.1021/acs.jafc.6b04395.

197. Anderson I., Hakansson J., Anner K. Transfer of Ca from grain to muscle and internal organs of growing – finishing pigs, and the effect of feeding bentonite // *Sweedish J. Agric. Res.* 1990. № 20.

198. Ao X, Yoo JS, Lee JH, Jang HD, Wang JP, Zhou TX, Kim IH. Effects of fermented garlic powder on production performance, egg quality, blood profiles and fatty acids composition of egg yolk in laying hens. *Asian Australas. J Anim Sci.* 2010;23(6):786-791. doi: 10.5713/ajas.2010.90543

199. Armenta-Lopes R., Astaxantin extraction from shrimp waste by lactic fermentation and enzymatic hydrolysis of the carotenoprotein complex / R. Armenta - Lopes, Z. L. Guerrero, S. Huerta // *J. Food Sci.* – 2002 – Vol. 3. – P. 1002 – 1006.

200. Atwell C.A., Pierson E.E.M., Wuelling C.W., Shermer W.D., Dibner J.J. Feeding oxidized fats to broilers: poor performers is associated with changes in internal microflora and nutrient uptake: Abstr. Pap. Present. 83 Annu. Meet. Poultry Sci. Assoc. Starkvill, Miss., Aug. 712, 1994 // *Poultry Sci.* – 1994. – 73, Supple. № 1 C. 47.

201. Busquet M, Calsamiglia S, Ferret A, Carro M.D, Kamel C. Effect of garlic oil and four of its compounds on rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.* 2005;88(12):4393 -4404. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(05)73126-X
202. Cano - lopez A. Extraction of carotinoprotein from shrimp process wastes with the aid of trypsin from Atlantic cod / A. Cano - lopez, B. K. Simpson and N. F. Haard // *J. Food Science.* – 1985. – Vol.52. – P. 503 – 506.
203. Cashion T. Global reduction fisheries and their products in the context of sustainable limits / . – DOI: 10.1111/faf.12222 // *Fish and Fisheries.* – 2017 – V. 18 – № 6. – P. 1026–1037.
204. Chen H. M. Ensilage treatment of crawfish waste for improvement of astaxanthin pigment extraction / H. M Chen, S. P. Meyers // *J. Food Science.* – 1983. – Vol.47. – P. 892 – 896.
205. Chen T., Chen D., Tian G., Zheng P., Mao X., Yu J., He J., Huang Z., Luo Y., Luo J., Yu B. Effects of soluble and insoluble dietary fiber supplementation on growth performance, nutrient digestibility, intestinal microbe and barrier function in weaning piglet. *Animal Feed Science and Technology*, 2020. 260:114335. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.114335>.
206. Chowdhury S, Smith T. Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. *Poult Sci.* 2002;81(12):1856-1862. doi: 10.1093/ps/81.12.1856.
207. Daniel U., Finke K., Trappmann W. et al. – *Zuchtungskunde*, 1973, B. 45. H. 3/4, 254 – 262.
208. Dawkins T., Wallace J. A nutritional mineral for the feed industry. *Freed componder*. 1990. Vol.10. № 1.
209. Forberg S., Jones B., Westermarck T. Can zeolits decrease the uptake and accelerate the excretion of radio – cesium in ruminants? // *Sci. Total environment*. 1989. № 79.
210. Foss P. Pigmentation of rainbow trout and sea trout with individual optical isomers of astaxanthin in comparison with cantaxanthin./ P. Foss, T. Storrenbaken K. Scheidt, // *Aquaculture* – 1984. – Vol .41. – P. 213 – 226.

211. Gunter K.D. Zum Eingantz Zeolit-Mineralien in der Schweineund Geflügelernahrung // Schweinewelt. 1990. № 5.
212. Hara S. Concentration of esterified astaxanthin in euphasid oil./ S. Hara, T. Omata, Y. Tanaka, H. Hibino, Totani, // J. Oleo Sci. – 1981. – Vol.50. – P. 73.
213. Hata, M. Carotenoid pigments in gold fish / M. Hata // Nippon Suisan Gakkaiishi. – 1985. – Vol.38. – P. 339– 343.
214. Inoue T. Condensed astaxanthin of pigmented oil from crawfish carapace and its feeding experiment./ T. Inoue, K. L. Simpson, Y. Tanaka, M. Sameshima, // Bull Jpn. Soc. Sci. Fish. – 1988. – Vol.54. – P. 103 – 106.
215. Jonhson E. A. *Phaffia rhodizima* as an astaxanthin source in salmonid dietes./ E. A Jonhson T. G. Villa, M. J. Lewis // Aquaculture. – 1980. – Vol.50. – P.123.–134.
216. Jonson M.A., Sweeney T.P., Muller L.D. Effect of leading synthetic zeolit A and sodium bicarbonate on milk production, nutrient digestion, and rate of digest passage in dairy cows // J. Dairy Sci. 1988. Vol. 71. № 5.
217. Kang H. Feed additives in animal husbandry / H. Kang, Z.V. Tsoy // Young scientists to agro-industrial complex. Papers of Russian-Chinese Research Youth Forum. Editorin-Chief I.I. Borodin. Ussuriisk, 2022. p. 20-22.
218. Kaya H, Macit M. Effect of inclusion of garlic (*Allium sativum*) powder at different levels and copper into diets of hens on performance, egg quality traits and yolk cholesterol content. Int J Poult Sci. 2012;11(2):114-119. doi: 10.3923/ijps.2012.114.119.
219. LeBlanc JG, Milani C, de Giori GS, Sesma F, van Sinderen D, Ventura M. Bacteria as vitamin suppliers to their host: a gut microbiota perspective. Curr Opin Biotechnol. 2013;24(2):160-8. doi: 10.1016/j.copbio.2012.08.005
220. Lenkeit, W. (1959): Der Tragezeit-Laktationszyklus und. Züchtungskunde 31, 410.

221. Lenkeit, W., Gütte, J. O., Kirchhoff W., Soehngen, F. K., und Farries, E. (1956): Weitere Untersuchungen zur Abhängigkeit des N-Umsatzes während der Laktation von der Nährstoffversorgung während der Gravidität. Z. Tierernähr. Futtermittelk. 11, 337.
222. Lettner F., Wetscherck W. Mineralstoffe in Huhnemastfutter Einsatz von Zeolith // Forderhgidienat, 1989. Bd.37. № 5.
223. Li H., Liu Z., Lyu H., Gu X., Song Z., He X., Fan Z. Effects of dietary inulin during late gestation on sow physiology, farrowing duration and piglet performance. Animal Reproduction Science, 2020. 219:106531. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106531>.
224. Li H., Liu Z., Lyu H., Gu X., Song Z., He X., Fan Z. Effects of dietary inulin during late gestation on sow physiology, farrowing duration and piglet performance. Animal Reproduction Science, 2020. 219:106531. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106531>.
225. Lin K.H., Yu Y.H. Evaluation of Bacillus licheniformis-fermented feed additive as an antibiotic substitute: Effect on the growth performance, diarrhea incidence, and cecal microbiota in weaning piglets. Animals, 2020. 10(9):1649. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10091649>.
226. Lin K.H., Yu Y.H. Evaluation of Bacillus licheniformis-fermented feed additive as an antibiotic substitute: Effect on the growth performance, diarrhea incidence, and cecal microbiota in weaning piglets. Animals, 2020. 10(9):1649. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10091649>.
227. Liu Y, Song M, Che T, Bravo D, Maddox C, Pettigrew J. Effects of capsicum oleoresin, garlic botanical, and turmeric oleoresin on gene expression profile of ileal mucosa in weaned pigs. J Animal Sci. 2014;92(8):3426-3440. doi: 10.2527/jas.2013-6496.
228. Long A. The effect of carotenoid-protein association on pigmentation and grows rates of rainbow trout (*Salmo qairdneri*)/ A. Long, N. F. Haard // Bull. Aquacult. Assoc. Can. – 1988. – Vol.4. – P. 98 – 100.

229. Markowiak P, Ślizewska K. Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on human health. *Nutrients*. 2017;9(9):1021. doi: 10.3390/nu9091021

230. Matveeva A.A. Influence of liposoluble vitamins deficiency on the growth of young cattle / Matveeva A.A., Tsoy Z.V., Timofeeva T.V. Young scientists to agro-industrial complex. Papers of Russian-Chinese Research Youth Forum. Editor-in-Chief I.I. Borodin. Ussuriisk, 2022. C. 33-35.

231. Nikulin Yu. P. Swine production with using of seafood meal such as caribicula japonica meal / Nikulin Yu.P., Tsoi Z.V. *Global Journal of Biotechnology and Biochemistry*. 2013. T. 8. № 4. C. 74-77.

232. Nikulin Yu.P. Technology of the preparation from aralia mandshurica on the growth of pigs and the digestibility of nutrients in diets /Nikulin Yu.P., Nikulina O.A., Tsoy Z.V. AIP Conference Proceedings. 2. Cep. "Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021" 2022. C. 070013.

233. Nikulin Yu.P. The using of a paste of fermented fish feed in gestation sows feeding / Nikulin Yu.P., Nikulina O.A., Tsoy Z.V. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. C. 22030.

234. Nikulin Yu.P. The using of a paste of fermented fish feed in gestation sows feeding / Nikulin Y P, Nikulina O A, Tsoy Z V IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. T. 677. C. 022030.

235. Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Figueiredo D, Boiago M, Carvalho S, Bordon V. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. *Brazil J Poultry Sci*. 2005;7(4):221-229. doi: 10.1590/S1516-635X2005000400005.

236. Sachindra N. M. Carotenoids in different body componentes of indian shrimps / N. M. Sachindra, N. M. Bhaskar, N. S. Mahendrakar // *J. Sci. Food Agri.* – 2005.–Vol.85.–P.167–172.

237. Sachindra N. M. Process optimization for extraction of carotenoids from shrimp waste with vegetable oils/ N. M. Sachindra, N. S. Mahendrakar// *Bioresurse Technol.* – 2005. – Vol. 96. – P. 1195 – 1200.

238. Sachindra N. M. Recovery of carotenoids from shrimp waste with organic solvents/ N. M. Sachindra, N. S. Mahendrakar// *Waste management.* – 2006. – Vol. 26 P. 1092 – 1098.

239. Sedykh T.A. Effect of gene polymorphism of GH and DGAT1 on feeding quality steers / T.A. Sedykh, E.A. Gladyr, V.R. Harzinova, L.A. Kalashnikova, R.S. Gizatullin // *Russian Agricultural Sciences*, 2017, Vol. 43, No. 1, pp. 48-52.

240. Sedykh T.A. Effects of Polymorphism in TG5 and LEP Genes on Meat Productivity of Hereford and Limousin Bull Calves / T.A. Sedykh, R.S. Gizatullin, I.Yu. Dolmatova, L.A. Kalashnikova // *Russian Agricultural Sciences*, 2016, Vol. 42, No. 5, pp. 361–366.

241. Sedykh T.A. GH and DGAT1 gene polymorphism effect on beef production traits of Hereford and Limousine bull calves / T.A. Sedykh, E.A. Gladyr, R.S. Gizatullin, I.V. Gusev, I.Yu Dolmatova, L.A. Kalashnikova // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2016. - №8 (1). – 1425-1435.

242. Sedykh T.A. Influence of TG5 and LEP gene polymorphism on quantitative and qualitative meat composition in beef calves / T.A. Sedykh, L.A. Kalashnikova, I.V. Gusev, I.Yu. Pavlova, R.S. Gizatullin, I.Yu. Dolmatova // *Iraqi Journal of Veterinary Sciences.* - 2016. - T. 30. - № 2. - C. 41-48.

243. Simpson B. K. The use of proteolytic enzymes to extract carotenoproteins from shrimp wastes/ B. K. Simpson, N. F. Haard // *J. Appl. Biochem.* – 1985. – Vol. 7 – P. 212 – 222.

244. Song J, Lei X, Luo J, Everaert N, Zhao G, Wen J, Yang Y. The effect of Epigallocatechin-3- gallate on small intestinal morphology, antioxidant capacity and anti-inflammatory effect in heat-stressed broilers. *J. Animal Physiol. Animal Nutri.* 2019;103(4):1030-1038. doi: 10.1111/jpn.13062

245. Song X, Jiao H, Zhao J, Wang X, Lin H. Ghrelin serves as a signal of energy utilization and is involved in maintaining energy homeostasis in broilers. *Gen Comp Endocrin.* 2019;272:76-82. doi: 10.1016/j.ygcen.2018.11.017
246. Spinelli position, processing and utilization of red crab as an aquacultural feed ingredient/ J. Spinelli L. Lehman, D. Wieg // *J. Fish. Res. Board Can.* – 1974. – Vol. 31. – P. 1025 – 1029.
247. Stanley D, Geier MS, Chen H, Hughes RJ, Moore RJ. Comparison of fecal and cecal microbiotas reveals qualitative similarities but quantitative differences. *BMC Microbiol.* 2015;15:51. doi: 10.1186/s12866-015-0388-6
248. Storrebakken T. Pigmentation of rainbow trout / T. Storrebakken, H. K. No // *Aquacultur.* – 1992. – Vol.100. – P. 209 – 229.
249. Sun H, Tang JW, Fang CL, Yao XH, Wu YF, Wang X, Feng J. Molecular analysis of intestinal bacterial microbiota of broiler chickens fed diets containing fermented cottonseed meal. *Poult Sci.* 2013;92(2):392-401. doi: 10.3382/ps.2012-02533
250. Todd R. A Review of astaxanthin as a carotenoid and vitamin source for sea bream [electronic resource] / Todd R. – 2004. – Mode of acces: <http://www.cyan/web02/pdfs/naturese/axbul52.pdf>
251. Torrison O. J. Pigmentation of salmonids: factors affecting carotenoid deposition in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) / O. J. Torrison // *Aquaculture.* – 1985. – Vol.46. – P. 133 – 142.
252. Torrison O. J. Ensilaging in acid – a method to stabilize astaxanthin in shrimp processing byproducts and improve uptake of this pigment by rainbow trout (*Salmo gairdneri*). O. J. Torrison, E. Tideman, F. Hansen, J. Raa, *Aquaculture.* – 1981. – Vol.26. – P. 77 – 83.
253. Tsoy Z.V. Fish feed addition using in feeding of pigs / Z.V. Tsoy, H. Kang // XXII International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS. Novosibirsk, 2022. – p. 106-107.
254. Yamaguchi K. Yamaguchi percritical carbon dioxide extraction of oil from Antarctic krill./ K. Yamaguchi, M. Murakami, H. Nakano, T. Konosu, H.

Yamamoto, M. Kosaka, K. Hata, // J. Agric. Food Chem. – 1986. – Vol .34. – P. 904 – 907.

255. Zotkiewicz J. Postbiotics – a step beyond pre- and probiotics/J. Zotkiewicz et al. Nutrients, 2020. №12(8). P. 2189.

ПРИЛОЖЕНИЯ

沈阳工学院

血液检测指标学术研究报告

样品名称：存猪和母猪的血液

制样数量：16+12

收样日期：2021年1月16日

测定日期：2021年1月16日-2021年2月16日

畜牧实验室

样本	红细胞计数 $10^{12}/L$	白细胞计数 $10^9/L$	总蛋白质 g/L	血红蛋白 g/L	钙 $mg\%$	磷 $mg\%$
仔猪						
1	6.1	11.6	74.7	119.5	16.2	8.0
2	6.0	12.3	77.5	116.3	16.0	8.0
3	6.2	11.2	75.6	119.4	15.6	8.1
4	6.1	11.7	78.9	111.2	15.3	7.9
5	6.0	10.4	78.2	113.0	15.4	7.9
6	6.3	10.7	79.0	110.5	15.3	7.9
7	6.0	9.6	75.3	119.3	15.5	8.0
8	6.1	9.9	75.6	118.5	15.5	8.1
9	6.0	10.3	74.9	118.3	15.6	8.4
10	6.2	10.2	76.8	118.9	15.7	8.4
11	6.1	11.3	78.6	119.3	15.4	8.3
12	6.0	11.7	78.3	119.1	16.6	8.0
13	6.3	12.0	76.9	119.0	16.5	8.0
14	6.4	11.6	75.6	110.2	16.0	8.0
15	6.2	11.5	76.6	112.1	16.5	7.9
16	6.2	11.8	75.0	101.4	16.7	7.7
标准值	6.0-7.5	8-16		90-120		
母猪						
1	6.6	13.2	79.5	120.2	16.9	8.7
2	6.7	13.4	80.1	120.6	17.4	8.9
3	6.8	10.8	80.3	119.9	17.4	9.0
4	6.8	13.4	80.1	119.2	17.6	9.1
5	6.7	13.6	80.3	119.1	17.4	9.3
6	6.3	14.0	78.8	120.3	18.0	8.9
7	6.5	14.3	79.8	120.4	18.1	8.7
8	6.6	14.2	80.6	126.3	18.3	9.1
9	6.7	13.8	80.4	125.2	17.6	9.1
10	6.3	13.9	81.1	122.5	17.9	9.3
11	6.5	12.5	80.3	122.8	18.3	8.9
12	6.6	12.7	80.1	125.8	18.5	9.0
标准值	6.0-7.5	8-16		90-120		

Шеньянский технологический университет (Shenyang Institute of Technology)

Рабочее задание на проведение исследований по научно-исследовательской работе №

Наименование продукции: кровь поросят и свиноматок

Количество проб: 16+12.

Дата поступления образцов: 16.01.2021 г.

Срок выполнения: 16.01.2021 г. – 16.02.2021 г.

Лаборатория животноводства

Образец	Эритроциты, млн·10 ¹² /л	Лейкоциты, тыс·10 ⁹ /л	Общий белок, г/л	Гемоглобин, г/л	Кальций, мг%	Фосфор, мг%
Поросята						
1	6,1	11,6	74,7	119,5	16,2	8,0
2	6,0	12,3	77,5	110,3	16,0	8,0
3	6,2	11,2	75,6	119,4	15,6	8,1
4	6,1	11,7	78,9	111,2	15,3	7,9
5	6,0	10,4	78,2	113,0	15,4	7,9
6	6,3	10,7	79,0	110,5	15,3	7,9
7	6,0	9,6	75,3	119,3	15,5	8,0
8	6,1	9,9	75,6	118,5	15,5	8,1
9	6,0	10,3	74,9	118,3	15,6	8,4
10	6,2	10,2	76,8	118,9	15,7	8,4
11	6,1	11,3	78,6	119,3	15,4	8,3
12	6,0	11,7	78,3	119,1	16,6	8,0
13	6,3	12,0	76,9	119,0	16,5	8,0
14	6,4	11,6	75,6	110,2	16,0	8,0
15	6,2	11,5	76,6	112,1	16,5	7,9
16	6,2	11,8	75,0	101,4	16,7	7,7
норма	6,0-7,5	8-16		90-120		
Свиноматки						
1	6,6	13,2	79,5	120,2	16,9	8,7
2	6,7	13,4	80,1	120,6	17,4	8,9
3	6,8	10,8	80,3	119,9	17,4	9,0
4	6,8	13,4	80,1	119,2	17,6	9,1
5	6,7	13,6	80,3	119,1	17,4	9,3
6	6,3	14,0	78,8	120,3	18,0	8,9
7	6,5	14,3	79,8	120,4	18,1	8,7
8	6,6	14,2	80,6	126,3	18,3	9,1
9	6,7	13,8	80,4	125,2	17,6	9,1
10	6,3	13,9	81,1	122,5	17,9	9,3
11	6,5	12,5	80,3	122,8	18,3	8,9
12	6,6	12,7	80,1	125,8	18,5	9,0
норма	6,0-7,5	8-16		90-120		

沈阳工学院

血液检测指标学术研究报告

样品名称: 仔猪和母猪的血液

到样数量: 16+12

收样日期: 2021年9月16日

测定日期: 2021年9月16日-2021年10月16日

畜牧实验室

样本	红细胞计数 $10^{12}/L$	白细胞计数 $10^9/L$	总蛋白质 g/L	血红蛋白 g/L	钙 $mg\%$	磷 $mg\%$
仔猪						
1	7.3	11.9	76.3	119.5	16.7	8.1
2	7.0	12.4	77.9	120.1	16.1	8.0
3	7.4	11.5	76.3	119.1	15.8	8.1
4	7.1	11.8	79.0	116.5	15.9	7.7
5	7.0	11.4	78.9	114.8	15.9	7.9
6	7.3	10.9	79.3	114.3	15.8	7.9
7	7.0	11.6	77.3	119.2	16.5	8.1
8	7.4	10.9	76.4	118.2	16.1	8.4
9	7.2	10.8	75.7	118.7	15.9	8.4
10	7.2	10.26	77.4	119.3	15.7	8.5
11	7.1	12.3	78.9	119.7	15.7	8.4
12	7.3	11.9	78.8	119.1	16.69	8.2
13	7.3	12.2	77.9	119.8	16.5	8.3
14	7.4	11.5	77.4	117.6	16.6	8.1
15	7.2	11.5	77.7	118.1	16.8	7.8
16	7.4	11.7	75.8	118.4	16.8	7.7
标准值	6.0-7.5	8-16		90-120		
母猪						
1	7.1	13.4	79.8	120.0	16.6	8.5
2	6.9	13.4	80.6	120.1	17.2	8.8
3	6.8	11.2	81.0	119.3	17.3	9.1
4	6.9	13.0	81.5	119.0	17.7	9.1
5	6.9	13.2	80.8	120.1	17.9	9.4
6	6.4	14.3	79.2	120.1	18.4	8.8
7	6.5	14.1	79.9	120.2	19.0	9.3
8	7.6	14.7	81.2	124.6	19.2	9.5
9	6.9	14.8	81.6	125.0	18.5	9.5
10	7.2	14.2	81.7	123.5	18.4	9.9
11	7.0	12.0	80.9	124.1	18.5	9.1
12	7.1	13.7	81.2	125.1	18.7	9.3
标准值	6.0-7.5	8-16		90-120		

Шеньянский технологический университет (Shenyang Institute of Technology)

Рабочее задание на проведение исследований по научно-исследовательской работе №

Наименование продукции: кровь поросят и свиноматок

Количество проб: 16+12.

Дата поступления образцов: 16.09.2021 г.

Срок выполнения: 16.09.2021 г. – 16.10.2021 г.

Лаборатория животноводства

Образец	Эритроциты, млн·10 ¹² /л	Лейкоциты, тыс·10 ⁹ /л	Общий белок, г/л	Гемоглобин, г/л	Кальций, мг%	Фосфор, мг%
Поросята						
1	7,3	11,9	76,3	119,5	16,7	8,1
2	7,0	12,4	77,9	120,1	16,1	8,0
3	7,4	11,5	76,3	119,1	15,8	8,1
4	7,1	11,8	79,0	116,5	15,9	7,7
5	7,0	11,4	78,9	114,8	15,9	7,9
6	7,3	10,9	79,3	114,3	15,8	7,9
7	7,0	11,6	77,3	119,2	16,5	8,1
8	7,4	10,9	76,4	118,2	16,1	8,4
9	7,2	10,8	75,7	118,7	15,9	8,4
10	7,2	10,26	77,4	119,3	15,7	8,5
11	7,1	12,3	78,9	119,7	15,7	8,4
12	7,3	11,9	78,8	119,1	16,69	8,2
13	7,3	12,2	77,9	119,8	16,5	8,3
14	7,4	11,5	77,4	117,6	16,6	8,1
15	7,2	11,5	77,7	118,1	16,8	7,8
16	7,4	11,7	75,8	118,4	16,8	7,7
норма	6,0-7,5	8-16		90-120		
Свиноматки						
1	7,1	13,4	79,8	120,0	16,6	8,5
2	6,9	13,4	80,6	120,1	17,2	8,8
3	6,8	11,2	81,0	119,3	17,3	9,1
4	6,9	13,0	81,5	119,0	17,7	9,1
5	6,9	13,2	80,8	120,1	17,9	9,4
6	6,4	14,3	79,2	120,1	18,4	8,8
7	6,5	14,1	79,9	120,2	19,0	9,3
8	7,6	14,7	81,2	124,6	19,2	9,5
9	6,9	14,8	81,6	125,0	18,5	9,5
10	7,2	14,2	81,7	123,5	18,4	9,9
11	7,0	12,0	80,9	124,1	18,5	9,1
12	7,1	13,7	81,2	125,1	18,7	9,3
норма	6,0-7,5	8-16		90-120		

Утверждаю:

Проректор по учебной работе и
молодежной политике ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный
аграрный университет имени
А.А.Ежевского»



Иванов Д.А.

«28» февраля 2025 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований КАН ХУНЛИН на тему «Использование кормовой добавки рыбного происхождения в свиноводстве», рассмотрены на заседании кафедры зоотехнии и технологии переработки с.-х. продукции (протокол № 6 от 21 января 2025 г.) и приняты к внедрению в учебный процесс.

Данные исследования имеют научное и практическое значение для интенсивного развития отрасли животноводства, используются, как справочный материал для лекций и практических занятий у студентов ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ имени А.А.Ежевского» направления подготовки 36.03.02 Зоотехния в дисциплинах «Разведение животных», «Кормление животных», «Скотоводство и молочное дело»; магистров направления подготовки 36.04.02 Зоотехния в дисциплинах «Современные технологии в животноводстве», «Биобезопасность в животноводстве», «Инновационные технологии в молочном скотоводстве», «Инновационные технологии в свиноводстве» и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей факультета.

Заведующая кафедрой
зоотехнии и технологии
переработки с.-х. продукции
кандидат с.-х. наук, доцент
А.К.Гордеева



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Южно-Уральский государственный аграрный университет

ул. им. Ю.А. Гагарина, дом 13, г. Троицк, Челябинская обл., Россия, 457103. Тел./факс: +7 35163-2-60-10 / 2-04-72, e-mail: ru@mail.ru

ИНН 7418006770, КПП 742401001, ОГРН 1027401101339, ОКТОБД 75752000, ОКПО 00493533, шифр 03214843000000010000
в Отделение Челябинск Банка России и УОК по Челябинской области г. Челябинск ш/с 40102610845370000062, БИК 017501500
(ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ № 20695X13670)

«04» 05, 2025 г. № 04-1195

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ветеринарной
медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский
государственный аграрный университет»,
кандидат ветеринарных наук, доцент
Д.М. Максимович

«04» мая 2025 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Кан Хунлин на тему «Использование кормовой добавки рыбного происхождения в свиноводстве» приняты в учебный процесс Института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Научные разработки используются как справочный материал для лекций и лабораторно-практических занятий студентов направления подготовки 36.05.01 Ветеринария по дисциплинам «Кормление животных с основами кормопроизводства», 36.03.02 Зоотехния «Кормление животных», 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции «Кормление сельскохозяйственных животных», а также будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей по научной специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

Заведующий кафедрой кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор биологических наук, доцент -

С.А. Грицетко

Профессор кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор -

А.А. Овчинников

Утверждаю:

Проректор по научной работе,
инновациям и цифровизации ФГБОУ
ВО Арктический государственный
агротехнологический университет
Нифонтов К.Р.
«18» марта 2025 г.



КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Кан Хунлин на тему «Использование кормовой добавки рыбного происхождения в свиноводстве», рассмотрены на заседании кафедры зоотехнии факультета агробизнеса ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ (протокол № 16 от 17 марта 2025 г.) и приняты к внедрению в учебный процесс.

Данные исследования используются как справочный материал для лекций и практических занятий по дисциплинам «Кормление животных», «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Свиноводство» студентов ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ по направлению 36.03.02 Зоотехния, 36.04.02 Зоотехния, и будут учтены при выполнении научных исследований бакалавров и магистрантов.

Зав. кафедрой зоотехнии
Арктического ГАТУ
36.03.02 Зоотехния (профиль
Зоотехния РГСЖ)

канд. вет. наук, доцент

Евсюкова В.К.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке
ФГБОУ ВО
государственный аграрный университет
к.б.н., доцент
Коломейцев А.В.
«03» марта 2025 г.



КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований КАН ХУНЛИН на тему «Использование кормовой добавки рыбного происхождения в свиноводстве», рассмотрены на заседании кафедры «Зоотехнии и ТПДЮ» (протокол № 7 от 3 февраля 2025 г.) и института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины (протокол № 8 от 21 февраля 2025 г.) и приняты к внедрению в учебный процесс.

Данные исследования имеют научное и практическое значение для интенсивного развития отрасли свиноводства, используются, как справочный материал для лекций и практических занятий у студентов ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» в дисциплинах: «Особенности технологии переработки продуктов животноводства», «Свиноводство», «Побочная продукция животноводства», «Нетрадиционные кормовые средства»; магистров направления подготовки 36.04.02 «Зоотехния» в дисциплинах: «Энергоберегающие технологии при производстве продуктов животноводства», «Технология производства продукции свиноводства», «Премиксы, биологически активные добавки в кормлении животных и птицы», «Производство и использование комбикормов и смесей» и будут учтены при выполнении научных исследований аспирантов и соискателей института.

Директор института
прикладной биотехнологии
и ветеринарной медицины,
д-р. биол. наук, доцент

Федотова
Арина Сергеевна

Заведующий кафедрой
«Зоотехнии и технологии
переработки продуктов
животноводства»
д-р. с.-х.н., профессор

Лефлер
Тамара Федоровна

Утверждено
«08» 11 2022 г.
Директор ООО «Агрофонд-П»
Лудник С.А.

АКТ

на внедрение результатов опыта по применению в кормлении свиней рыбной кормовой добавки в условиях ООО «Агрофонд-П» Партизанского района Приморского края

Настоящим актом подтверждается, что результаты исследований, проведенных аспирантом Кан Хупиан в период с 10 мая по 6 ноября 2022 года внедрены в условиях ООО «Агрофонд-П» Партизанского района Приморского края.

В результате внедрения кормовой добавки в состав рационов для свиней в дозе 3 г на 1 кг живой массы увеличились следующие показатели:

- абсолютный прирост на 13,2 кг на голову за период опыта;
- среднесуточный прирост на 74 г.

В результате включения рыбной кормовой добавки было получено 13,2 кг дополнительного прироста, что позволило увеличить доходность отрасли. Получен экономический эффект 3433,2 рублей (три тысячи, четыреста тридцать три рубля 20 коп).

В результате внедрения кормовой добавки в состав рационов для свиней в дозе 3 г на 1 кг живой массы увеличились следующие показатели:

- абсолютный прирост на 13,2 кг на голову за период опыта;
- среднесуточный прирост на 74 г.

Директор ООО «Агрофонд-П»

Лудник С.А.

08.11.2022 г.

Директор ООО «Агрофонд-П»
Лудник С.А.