

На правах рукописи

КУТУЗОВА АНАСТАСИЯ ВИКТОРОВНА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОГО ЖМЫХА В КОРМЛЕНИИ
МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ И СВИНОМАТОК**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Волгоград-2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:	доктор сельскохозяйственных наук, доцент Карапетян Анжела Кероповна
Официальные оппоненты:	Буряков Николай Петрович , доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», заведующий кафедрой кормления животных Гамко Леонид Никифорович , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства
Ведущая организация:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск

Защита диссертации состоится «22» декабря 2025 года в 15⁰⁰ час. на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Адрес университета: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», на сайте университета <http://ssaa.ru> и на сайте ВАК Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. В современных условиях аграрного сектора необходимо не только внедрять новые технологии, но и оптимизировать существующие методы ведения свиноводства (И. И. Рудаковская, В. А. Безмен, 2022 г.).

Эффективное кормление животных, основанное на принципах балансировки рациона, способствует максимальному проявлению их генетического потенциала. Это требует внимательного анализа потребностей свиней на различных стадиях их жизненного цикла, что позволяет рационально использовать корма и минимизировать затраты (Х. Л. К. Муньос, 2023 г.).

Оптимизация кормовых программ не только способствует экономии средств, но и повышает продуктивные качества животных, а значит, и рентабельность животноводческих предприятий (А. Ч. Гаглоев и другие, 2023 г.; Н. А. Позднякова и другие, 2023 г.).

Однако следует отметить тот факт, что зерно используется для питания человека, но спрос на него в качестве ингредиента комбикорма для рационов животных и птицы устойчиво увеличивается.

При этом со стабильно повышающимися ценами на зерновые корма предприятиям, занимающимся производством животноводческой и птицеводческой продукции, нужно осуществлять непрерывный поиск альтернативных кормовых ингредиентов (С. И. Николаев и другие, 2023 г.)

Для превращения альтернативных кормовых ингредиентов в высококачественный животный белок из всех сельскохозяйственных животных идеально подходят свиньи.

Исследование возможностей использования различных нетрадиционных источников кормов может помочь снизить затраты и обеспечить разнообразие рациона.

В последние годы в Нижнем Поволжье активно развивается маслоперерабатывающая промышленность, побочными кормовыми продуктами которой являются жмыхи и шроты. На сегодняшний день в Волгоградской области уделяется большое внимание выращиванию такой масличной культуры, как амарант, которая требовательна к теплу, свету, засухоустойчива. Данная культура обладает уникальной способностью высокоэффективно использовать солнечную радиацию и влагу, экономно расходуя последнюю (Р.А. Гиш, 2022 г.).

Масло, выработанное из данной культуры, имеет богатый жирнокислотный, витаминный и минеральный составы, при этом оно ценится за содержание сквалена, являющегося мощным иммуностимулятором. Продуктом переработки семян амаранта является амарантовый жмых, эффективность которого в кормлении сельскохозяйственных животных недостаточно изучена.

В связи с вышесказанным, наши исследования являются актуальными, так как направлены на комплексное изучение эффективности использования амарантового жмыха в кормлении свиноматок и молодняка свиней.

Степень разработанности темы. В условиях растущей потребности в продовольствии и ограниченности традиционных кормовых ресурсов, необходимость поиска альтернативных кормовых культур становится все более актуальной. Исследования, проводимые как отечественными, так и зарубежными учеными С. И. Кононенко (2013-2016 гг.), S. Changmei and J. Dorothy (2014 г.), X. Li и другие (2019 г.), P. R. Venskutonis и P. Kraujalis (2013 г.), E. Longato и другие (2016 г.), С. М. Ведищев и другие (2020 г.), А. А. Мартынов, В. В. Шкаленко и другие (2021-2022 гг.), И. А. Егоров и другие (2020 г.), Z. N. Fedorova (2021 г.), В. Ф. Радчиков, А. М. Антонович (2020 г.), Р. К. Милушев, А. Н. Бетин (2022-2023 гг.), А. Н. Попов (2022 г.), Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина (2022 г.), Д. В. Энговатов, А. Ч. Гаглоев, В. Ф. Энговатов (2021 г.), К. Хунлин с коллегами (2022 г.); А. О. Рензиев, С. Н. Кравченко, Р. В. Крюк (2022 г.); Н. В. Пилюк с коллегами (2023 г.), А. Danilov, I. Donică (2022 г.), А. А. Ксенофонтова, С. О. Шаповалов, Н. П. Буряков (2024 г.), Л.Н. Гамко и другие (2022-2023 гг.), С. И. Николаев и другие (2015-2023 гг.) и другие, направлены на выявление потенциала применения нетрадиционных кормовых источников в кормлении животных. Научные работы вышеперечисленных авторов показывают, что использование этих альтернатив может способствовать значительному повышению продуктивности сельскохозяйственных животных, улучшить их здоровье, воспроизводственные показатели и качество получаемой от них продукции. Кроме того, применение нетрадиционных источников кормления может снизить экологическую нагрузку на сельское хозяйство, способствовать продвижению принципов устойчивого развития.

Цель и задачи исследований. Цель – повышение эффективности производства мяса свинины при использовании амарантового жмыха. в комбикормах для свиноматок и молодняка свиней.

Задачи:

изучить питательную ценность амарантового и подсолнечного жмыхов;

определить влияние амарантового жмыха на переваримость и усвояемость питательных веществ комбикорма у молодняка свиней;

установить влияние амарантового жмыха на воспроизводительные качества свиноматок, мясную продуктивность молодняка свиней и качественные показатели мяса;

определить влияние амарантового жмыха на физиологические показатели крови подопытных животных (свиноматки и молодняк свиней);

установить экономический эффект от применения амарантового жмыха в комбикормах для свиноматок и молодняка свиней.

Научная новизна. Впервые в Нижнем Поволжье был проведен комплекс исследований, направленный на оценку питательной ценности амарантового жмыха с разными процентами его включения в полнорационные комбикорма взамен жмыха из семян подсолнечника для свиней (свиноматки и

молодняк свиней). Впервые получены положительные результаты от использования амарантового жмыха в составе комбикормов для свиноматок и молодняка свиней, которые отразились на их зоотехнических и физиологических показателях, таких как переваримость и усвояемость питательных веществ, а также на морфологических и биохимических характеристиках и экономических показателях.

Впервые установлены оптимальные дозы внесения амарантового жмыха взамен подсолнечного и созданы рецептуры комбикормов для свиноматок и молодняка свиней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в установлении влияния амарантового жмыха на обменные процессы, которые протекают в организме свиней с введением в их рационы кормления альтернативных кормовых источников.

Замена подсолнечного жмыха на амарантовый в рационе свиноматок способствовала увеличению количества живых поросят на 2,55-7,50 %, а также повысила крупноплодность на 0,81-5,65 % и сохранность поросят к моменту отъема на 0,18-0,47 %. Введение амарантового жмыха в комбикорма для молодняка свиней улучшило переваримость и усвоение питательных веществ, что, в свою очередь, привело к росту живой массы на 2,38-5,17 %, а также к увеличению массы туши на 3,00-6,43 % и убойного выхода туши на 0,54-0,94 %. В ходе исследований были обнаружены экономические преимущества от использования амарантового жмыха в кормлении как свиноматок, так и молодняка свиней.

Методология и методы исследования. Исследования проводились с использованием комплексного подхода к анализируемой проблеме, который основывался на данных научной литературы. Методология работы включает в себя единый подход к актуальным вопросам, который опирается на аналитические материалы различных авторов, таких как Некрасова Р.В. (2018 г.); В. И. Водяников (2006-2022 гг.); С.И. Николаев (2022-2023 гг.); Л.Н. Гамко (2022-2023 гг.), а также на классические и современные исследовательские методы, включая обобщение и сравнительный анализ. В процессе исследований применялись зоотехнические, физиологические, морфологические, биохимические и экономические методы. Использовалось современное оборудование предприятий Волгоградской области, включая аналитический центр ООО «МегаМикс» и лабораторию «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, а также НИЦ «Черкизово» (Центр испытания качества кормов и продукции животного происхождения) в Московской области.

Положения, выносимые на защиту:

- амарантовый жмых превосходит по некоторым показателям питательности подсолнечный жмых;
- введение амарантового жмыха в комбикорм молодняка свиней улучшает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;

- использование амарантового жмыха повышает воспроизводительные качества свиноматок и энергию роста молодняка свиней и оказывает положительный эффект на мясную продуктивность и качество мяса;
- изменение морфологических и биохимических показателей крови свиноматок и молодняка свиней при вводе в комбикорм амарантового жмыха взамен подсолнечного находится в границах физиологической нормы;
- ввод амарантового жмыха в комбикорма для свиноматок и молодняка свиней экономически выгодно.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Достоверность результатов научных исследований обеспечивается репрезентативностью выборок, корректно разработанной методикой научных исследований, а также следованием общепринятым методам исследования. Результаты исследований представлены в значительном объеме и основаны на обширном фактическом материале. Во время исследований цифровая информация была обработана на персональном компьютере с использованием программного пакета Microsoft Office, в частности Microsoft Excel 2010, при определении статистически значимой разницы с помощью t-критерия Стьюдента. Основные аспекты диссертационной работы были обсуждены на заседании кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет».

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на национальной конференции «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности» (г. Волгоград, 12 октября 2022 года); Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации», посвящённой 80-летию со дня основания ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (г. Волгоград, 08-09 февраля 2024 года); национальной научно-практической конференции «Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий» (Волгоград, 12 декабря 2024 года), национальной научно-практической конференции «Проблемы современного скотоводства и пути их решения» (Волгоград, 26-27 ноября 2024 года), международной научно-практической конференции «Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (г. Саратов, 28 апреля 2025), международной научно-практической конференции «Наука молодых – наука будущего» (г. Петрозаводск, 4 февраля 2025 г.).

Реализация результатов исследований. Полученные нами результаты в ходе исследований внедрены на предприятии ООО «ТопАгро», расположенного в Городищенском районе Волгоградской области, а также активно используются в образовательном процессе на факультете биотехнологий и

ветеринарной медицины в ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» при подготовке специалистов, бакалавров, магистров и аспирантов.

Публикации результатов исследований. На основании полученных данных диссертационной работы опубликовано 6 работ, из которых 3 – в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства науки и высшего образования России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертационной работы. Работа изложена на 140 страницах печатного текста. В структуру диссертации входят следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методика исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение, предложение производству, перспективы дальнейшего исследования и список использованной литературы. Список использованной литературы при написании диссертационной работы содержит 175 источников, в том числе 34 из них иностранных. При этом в работе имеется 29 таблиц и 23 рисунка.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа велась нами по согласованию с тематическим планом НИР утвержденным в ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» на тему «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.08012217).

Нами были проведены два научно-хозяйственных опыта и две производственные проверки по изучению влияния амарантового жмыха на продуктивные качества свиноматок и молодняка свиней. Общая схема исследований изображена на рисунке 1.

Комплекс исследований был проведен с 2019 по 2024 гг. в ООО «ТопАгро», Городищенского района Волгоградской области, лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ и центра испытания качества кормов и продукции животного происхождения (НИЦ «Черкизово»).

Животных участвующих в опыте подбирали в группы по методу аналогов (аналогичные по возрасту, развитию, происхождению и т.д.). Следует отметить, такой важный момент как то, что все научные исследования мы проводили только на клинически здоровых животных.

Свиней в подопытные группы распределяли методом случайной выборки.

Температурный, световой и другие режимы, а также фронт кормления и поения в различные возрастные периоды соответствовали общепринятым нормам ВИЖ и рекомендациям к выращиванию свиней.

Был организован свободный подход животных к зонам кормления и поения. Комбикорма, предназначенные для подопытных свиней всех групп, были сбалансированными по всем контролируемым показателям питательности и соответствовали рекомендациям к кормлению свиней.

Выполнение химических анализов осуществлялось в соответствии с разработанными методическими указаниями, используемыми для зоотехнических лабораторий.

В ходе опытов были изучены показатели:

Исследования химического состава образцов определяли по следующим методикам ГОСТ: ГОСТ Р 54951-2012 «Корма для животных. Определение содержания влаги», ГОСТ 32044.11-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Часть 1. Метод Кьельдаля», ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации», ГОСТ 32933-2014 «Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы», ГОСТ 13496.15-2016 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира», ГОСТ 26570-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция», ГОСТ 26657-97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора».

В образцах проводили определение первоначальной влажности с помощью высушивания навески до постоянной массы ($t = 60-65^{\circ}\text{C}$); гигроскопическую влажность – путем высушивания навески ($t=105^{\circ}\text{C}$), также до постоянной массы. Определение сырого жира в образцах проводили путем экстрагирования этиловым спиртом на аппарате Сокслета. Сырую клетчатку в образцах определяли по методике Генненберга и Штомана; азот – по методике Кьельдаля (с последующим пересчетом в сырой протеин). В образцах сырую золу определяли путем сухого озоления образца ($t=450-500^{\circ}\text{C}$).

Аминокислотный состав образцов проводили на аминокислотном анализаторе «Капель-105», по методике, разработанной компанией ООО «Люмэкс» № ФР.1.31.2005.01499.

В течение проведенных опытов на свиньях были изучены следующие показатели:



Рисунок 1 — Общая схема исследований

Путем ежедневного учета павших животных, с установлением причин отхода изучали сохранность поголовья. Данный показатель рассчитывали, как отношение конечного поголовья к начальному и выражали в процентах.

Ежедневно по каждой группе животных, на протяжении всего периода исследований, вели учет потреблённых комбикормов (разность между задаваемыми комбикормами и остатками кормов).

В конце исследований осуществляли забор крови из хвостовой вены свиноматок и молодняка свиней с дальнейшим определением эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, глюкозы, мочевины, общего кальция, неорганического фосфора и холестерина.

У свиноматок определяли: - молочность (молочность свиноматок определяется, как масса гнезда в 21 день после рождения); - крупноплодность (определяли по средней живой массе одного поросенка при рождении), - многоплодие (определяли по количеству живых поросят при рождении).

Путем индивидуального взвешивания молодняка свиней определяли живую массу. Взвешивание проводили каждую неделю до кормления животных. Далее расчетным путем определяли общий и среднесуточный приросты живой массы молодняка свиней.

При проведении анатомической разделки туш определяли мясную продуктивность молодняка свиней в конце периода выращивания. Проводили анатомическую разделку 3 туш с каждой подопытной группы. При этом учитывали живую массу предубойную, массу туши, массу внутреннего жира, массу головы, ног, массу субпродуктов, убойную массу, убойный выход, морфологический состав туш.

При проведении контрольного убоя молодняка свиней отбирали средние пробы длиннейшей мышцы спины для дальнейшего изучения химического и аминокислотного состава.

Переваримость питательных веществ, использование азота, кальция и фосфора испытуемых комбикормов определяли в конце научно-хозяйственного опыта. Из каждой подопытной группы мы отобрали по 3 головы молодняка свиней и размещали в индивидуальные специальные клетки. В период проведения данного опыта ежедневно вели строгий учет заданного количества воды и комбикорма, несъеденных кормовых остатков, выделенного кала и мочи. Переваримость питательных веществ комбикорма определяли по формуле:

$$K = [(A - B) / A] \times 100,$$

где K — переваримость питательных веществ; A — содержание питательного вещества в комбикорме; B — содержание вещества в кале.

Биометрическую обработку данных проводили по методике Н.А. Плотинского с использованием программы «Microsoft Excel», путем сопоставления с критерием по Стьюденту определяли достоверность различий между признаками (три порога достоверности - * $P > 0,95$, ** $P > 0,99$, *** $P > 0,999$).

Рассчитывали экономическую эффективность выращивания свиней на основе учета затрат кормов за период опыта, а также фактически сложившейся суммы выручки от реализации и др.

Достоверность полученных результатов научно-хозяйственных опытов была подтверждена в ходе производственных проверок.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Питательная ценность амарантового и подсолнечного жмыхов

Проведенный химический анализ амарантового и подсолнечного жмыхов выявил преимущества у первого кормового ингредиента по сравнению со вторым по сырому протеину – на 0,27 %, сырой золе – на 0,07 %, БЭВ – 2,45 %, сумме исследуемых аминокислот - на 2,55 %. Содержание витаминов и минеральных веществ было выше в амарантовом жмыхе, чем в подсолнечном.

3.2 Эффективность использования жмыха амарантового в рационах свиноматок

3.2.1 Условия проведения опыта на свиноматках

При проведении научно-хозяйственного эксперимента на свиноматках нами были сформированы 4 группы по аналогичному принципу, в каждой из которой находилось по 24 головы. Свиноматки были подобраны в группы после подтверждения периода супоросности. Животные содержались в помещениях без выгульного режима, в специальных станках. Длительность опыта составила 114 дней. Исследование проводилось в соответствии со следующей схемой (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта на свиноматках

Группа	Условия кормления	
	Супоросные свиноматки	Лактирующие свиноматки
Контрольная	Основной рацион (ОР) с 10 % -ым содержанием подсолнечного жмыха	Основной рацион (ОР) с 8 % -ым содержанием подсолнечного жмыха
1-опытная	ОР с содержанием 5 % подсолнечного и 5 % амарантового жмыха	ОР с содержанием 4 % подсолнечного и 4 % амарантового жмыха
2-опытная	ОР с содержанием 2,5 % подсолнечного и 7,5 % амарантового жмыха	ОР с содержанием 2,0 % подсолнечного и 6,0 % амарантового жмыха
3-опытная	ОР с 10 % -ым содержанием амарантового жмыха	ОР с 8 % -ым содержанием амарантового жмыха

Были в основном одинаковы и соответствовали зоогигиеническим нормам условия содержания и кормления животных для всех подопытных групп.

Основное отличие было в рационах свиноматок. Так, контрольная группа супоросных свиноматок получала основной рацион с 10 % подсолнечного жмыха, а лактирующих – 8 %. В комбикормах для первой опытной группы свиней 50 % подсолнечного жмыха было заменено на амарантовый, для второй опытной группы эта замена составила 75 %, а для третьей группы – полное замещение, которое достигло 100 %.

3.2.2 Продуктивные качества подопытных свиноматок

Ввод амарантового жмыха в комбикорма для свиноматок взамен 50 %, 75 % и 100 % подсолнечного содействовал росту живых поросят на одну голову на 2,50 %, 7,50 %, 4,69 %, крупноплодности – на 0,81 %, 5,65 %, 3,23 %, молочности – на 4,30 %, 10,72 %, 7,04 %, количеству поросят к отъёму – на 3,02 %, 7,72 %, 5,03 % соответственно.

Таким образом, замена в комбикормах подсолнечного жмыха вместо амарантового положительно сказалась на репродуктивных показателях свиноматок.

3.2.3 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных свиноматок

На более высокую интенсивность обменных процессов свиноматок опытных групп указывает некоторый рост следующих показателей (таблица 2) соответственно группам 1-опытная, 2-опытная, 3-опытная: эритроциты (1,73 %, 5,51 %, 2,99 %), общий белок (4,82 %, 13,19 %, 8,79 %), фосфор (2,61 %, 5,22 %, 3,48 %), кальций (3,31 %, 7,02 %, 4,96 %).

Таблица 2 – Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных, ($M \pm m$) ($n=3$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Лейкоциты, тыс/мкл	11,53±0,71	11,49±0,81	11,30±0,62	11,38±0,47
Эритроциты, млн/мкл	6,35±0,15	6,46±0,08	6,70±0,11	6,54±0,13
Белок общий, г%	7,05±0,68	7,39±0,56	7,98±0,52	7,67±0,42
Глюкоза, ммоль/л	5,06±0,38	4,89±0,23	4,59±0,2	4,66±0,27
Мочевина, ммоль/л	7,16±0,30	7,05±0,41	6,87±0,22	6,96±0,29
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,30±0,39	2,36±0,37	2,42±0,25	2,38±0,24
Общий кальций, ммоль/л	2,42±0,10	2,50±0,11	2,59±0,07	2,54±0,06
Холестерин, ммоль/л	1,12±0,17	1,10±0,10	1,03±0,06	1,06±0,07

Также по отношению к контрольной группе было отмечено снижение в опытных группах животных лейкоцитов на 0,35-1,99 %, мочевины на 1,54-4,05 %, глюкозы на 3,36-9,29 %, холестерина на 1,79-8,04 %.

Таким образом, использование в комбикормах амарантового жмыха взамен подсолнечного для свиноматок способствовало улучшению изучаемых показателей крови.

3.2.4 Экономическая эффективность использования амарантового жмыха в рационах свиноматок

Использование жмыха амарантового в комбикормах для свиноматок принесло дополнительную прибыль: в 1-опытной группе она составила 1357,50 рубля на каждую свиноматку, во 2-опытной — 3469,17 рубля, и в 3-опытной — 2262,50 рубля.

3.2.5 Производственная проверка

При проведении производственной проверки на свиноматках нами было сформировано два варианта кормления по аналогичному принципу. В каждом варианте находилось по 100 голов. Содержание животных было без выгульным с размещением их в специальных станках. Были идентичны и соответствовали зоогигиеническим нормам условия содержания и кормления животных для подопытных групп.

Основное отличие было в рационах кормления свиноматок: базовый вариант кормления супоросных свиноматок получала основной рацион с 10 % подсолнечного жмыха, а лактирующих – 8 %. В комбикормах для нового варианта кормления 75 % подсолнечного жмыха было заменено на амарантовый (у супоросных - 2,5 % подсолнечного и 7,5 % амарантового, у лактирующих - 2,0 % подсолнечного и 6,0 % амарантового). Рационы были идентичны первому научно-хозяйственному опыту. В ходе исследования были получены следующие результаты: основные воспроизводительные признаки свиноматок, такие как количество живых поросят при рождении, крупноплодность, молочность, масса гнезда при отъеме, у животных нового варианта кормления были выше, чем у аналогов из базового соответственно на 6,35 %, 3,25 %, 11,23 %, 11,04 %.

Увеличение зоотехнических показателей в новом варианте кормления соответственно привело к повышению экономических. Так, дополнительная прибыль на одну свиноматку в размере 3347,72 руб. была получена в новом варианте кормления, что говорит о положительном влиянии разработанных нами рационов с амарантовым жмыхом.

3.3 Эффективность использования амарантового жмыха в комбикормах для молодняка свиней

3.3.1 Условия проведения опыта на молодняке свиней

При проведении научно-хозяйственного опыта на молодняке свиней нами были сформированы 4 группы по аналогичному принципу, в каждой из которой находилось по 45 голов. Продолжительность опыта составила 119 дней. Поросята содержались в помещениях без выгульного режима, в специальных станках. Климат в зонах их обитания поддерживался автоматически,

в соответствии с требованиями зоогигиены. Кормление животных проводилось дважды в день. Вода была доступна круглосуточно.

Были идентичны и соответствовали зоогигиеническим нормам условия содержания и кормления животных для подопытных групп. Основное отличие было в рационах свиней. Так контрольная группа животных получала основной рацион с 10 % подсолнечного жмыха. В комбикормах для первой опытной группы молодняка свиней 50 % подсолнечного жмыха было заменено на амарантовый, для второй опытной группы эта замена составила 75 %, а для третьей группы – полное замещение, которое достигло 100 %. Рационы кормления составлялись согласно нормам кормления ВИЖ с применением программы «Корм Оптима Эксперт».

3.3.2 Переваримость и использование питательных веществ комбикорма

Переваримость испытуемых комбикормов с амарантовым жмыхом происходила лучше у свиней из опытных групп в отличие от контрольных аналогов в 1-опытной, 2-опытной и 3-опытной группах соответственно: по сухому веществу на 0,62 %, 1,47 % и 0,77 %, органическому веществу – на 0,64 %, 1,63 % и 0,87 %, сырому протеину – на 0,93 %, 2,20 % и 1,24 %, сырому жиру – 1,30 %, 1,77 % и 1,58 %, сырой клетчатке – 0,80 %, 1,28 % и 1,01 %, БЭВ – 0,86 %, 1,11 % и 0,95 % (таблица 3).

Свиньи, которым включали амарантовый жмых в рацион, более эффективно использовали азот, кальций и фосфор по сравнению с контрольными особями соответственно группам 1-опытная, 2-опытная и 3-опытная на 1,70 %, 2,36 % и 2,06 %, на 0,25 %, 1,93 % и 1,36 %, на 0,31 %, 1,41 % и 0,78 %.

Таблица 3 – Переваримость питательных веществ подопытными животными, % ($M \pm m$) (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Сухое вещество	71,46 ± 0,46	72,08 ± 0,56	72,93 ± 0,63	72,23 ± 0,68
Органическое вещество	74,98 ± 0,38	75,62 ± 0,46	76,61 ± 0,58	75,85 ± 0,69
Протеин	76,65 ± 1,66	77,58 ± 1,23	78,85 ± 0,78	77,89 ± 1,81
Жир	49,50 ± 1,97	50,80 ± 1,57	51,27 ± 1,61	51,08 ± 1,07
Клетчатка	42,33 ± 0,73	43,13 ± 1,31	43,61 ± 0,53	43,34 ± 0,58
БЭВ	77,33 ± 0,87	78,19 ± 0,73	78,44 ± 0,62	78,28 ± 0,66

Таким образом, добавление различных уровней амарантового жмыха в рацион молодняка свиней оказало положительное влияние на переваривание и усвоение питательных веществ.

3.3.3 Зоотехнические показатели выращивания подопытных животных

Зоотехнические показатели выращивания свиней включают множество аспектов, каждая из которых играет ключевую роль в успешном и эффективном производстве свинины (таблица 4).

В ходе исследования было выявлено, что у молодых животных из опытных групп по сравнению с контрольной средняя живая масса возрастала на величину от 3,04 кг до 6,60 кг (2,38-5,17 %), общий прирост на 3,11-6,52 кг, в то время как затраты комбикорма на один килограмм прироста сокращались в диапазоне от 0,07 до 0,15 кг (2,80-6,00 %).

Таблица 4 – Зоотехнические показатели подопытных свиней, кг ($M \pm m$) (n=45)

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Живая масса				
в начале опыта	18,67 $\pm$ 0,27	18,60 $\pm$ 0,25	18,75 $\pm$ 0,24	18,73 $\pm$ 0,22
в конце опыта	127,55 $\pm$ 1,97	130,59 $\pm$ 1,93	134,15 $\pm$ 1,90*	132,84 $\pm$ 1,90*
Общий прирост	108,88	111,99	115,40	114,11
Среднесуточный прирост, г	914,96	941,09	969,75	958,91
Затраты корма на один килограмм прироста	2,50	2,43	2,35	2,38

Примечание: *P>0,95, ** P>0,99, *** P>0,999 здесь и далее

Использование амарантового жмыха в составе комбикормов оказывает положительное влияние на зоотехнические показатели молодняка свиней.

3.3.4 Морфологические и биохимические показатели крови подопытного молодняка свиней

Морфологические и биохимические показатели крови играют важную роль в оценке состояния здоровья и продуктивности молодняка свиней. Скармливание молодняку свиней опытных групп комбикормов с амарантовым жмыхом сопровождалось повышением некоторых показателей крови: эритроцитов на 1,26-3,31 %, общего белка – на 2,34-4,83 %, кальция на 1,08-3,61 % и фосфора на 1,79-4,48 %; а также снижением лейкоцитов на 1,18-3,90 %, глюкозы – на 1,25-3,04 %, мочевины на 0,95-2,30 % и холестерина - на 2,65-5,31 %, по сравнению с контрольными аналогами. Эти изменения указывают на более активные метаболические процессы, происходящие в организме животных.

Таким образом, применение амарантового жмыха взамен подсолнечного комбикорма для молодняка свиней способствовало улучшению изучаемых показателей крови.

3.3.5 Мясная продуктивность и качество мяса подопытного молодняка свиней

Масса туши в контрольной группе составила 88,80 кг, тогда как в 1-опытной группе была зафиксирована масса 91,46 кг, что на 2,66 кг (или 3,00 %) больше, чем в контрольной. 2-опытная группа свиней показала еще более внушительный результат — 94,51 кг, что превышает контроль на 5,71 кг (или 6,43 %). 3-опытная группа свиней также демонстрировала положительную динамику с массой туши 93,28 кг, что на 4,48 кг (или 5,05 %) больше, чем в контрольной группе.

Значительное увеличение убойного выхода в 1-, 2- и 3-опытной группах является свидетельством эффективных условий кормления животных. Так, изучаемый показатель был 82,41 % в 1-опытной группе и на 0,54 % превосходил контроль, 82,81 % во 2-опытной группе, что на 0,94 % превышает показатель контроля и 82,67 % – 3-опытной группе, что на 0,80 % выше контроля.

На основании выше сказанного нами было отмечено следующее: содержание мяса в тушах 1-опытной группы достигло 59,84 %; во 2-опытной – 60,41 %, а в 3-опытной – 60,13 %, эти показатели явно превосходят данные полученные в контрольной группе на 0,06 %, 0,51 % и 0,23 %, соответственно; выход сала снизился на 0,25 % и 0,12 % только во 2- и 3-опытной группах, но повысился в 1-опытной на 0,12 %, по сопоставлению в контрольной; выход костей в тушах опытных групп также был ниже, чем в контроле на 0,06-0,26 %.

Химический и аминокислотный составы мяса свиней в опытных группах были выше, чем в контроле: содержание белка было выше на 0,06-0,22 %, а неорганического вещества – на 0,03-0,07 %, суммы исследуемых аминокислот – на 395,24-948,58 мг%.

3.3.6 Экономическая эффективность выращивания молодняка свиней при вводе амарантового жмыха в комбикорма

В ходе проведенного опыта было установлено снижение стоимости потребленных комбикормов в 1-, 2- и 3-опытной группах на 205,73 руб., 308,59 руб. и 411,46 руб. За счет реализации мяса дополнительно выручено было в опытных группах по сравнению с контролем на 16142,4-35046,0 руб. Так, 1-опытная группа свиней принесла дополнительную прибыль в размере 16348,13 руб., во 2-опытной группе наблюдался наибольший финансовый результат в размере 35354,59 руб., и в 3-опытной - 28501,36 руб.

3.3.7 Производственная проверка

При проведении производственной проверки на молодняке свиней нами было сформировано два варианта кормления по аналогичному принципу. В каждом варианте находилось по 100 голов свиней. Содержание животных было безвыгульным с размещением их в специальных станках (таблица 5).

Таблица 5 – Схема производственного опыта

Вариант кормления	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления животных
базовый	119	Основной рацион (ОР) с подсолнечным жмыхом
новый	119	ОР с замещением 75 % подсолнечного жмыха на амарантовый

Были в основном одинаковыми и соответствовали зоогигиеническим нормам условия содержания и кормления животных для подопытных групп.

Основное отличие было в рационах свиней. Базовый вариант кормления свиней получал основной рацион с 10 % подсолнечного жмыха. В комбикормах для нового варианта кормления молодняка свиней 75 % подсолнечного жмыха было заменено на амарантовый (2,5 % подсолнечного и 7,5 % амарантового). Рационы были идентичны второму научно-хозяйственному опыту.

Молодняк свиней к концу опыта в новом варианте показал увеличение живой массы до 133,29 кг, что свидетельствует о росте на 5,99 кг по сравнению с базовым.

Было зафиксировано также и увеличение показателя «Всего получено в живом весе» в новом варианте кормления (13329 кг) по сопоставлению с базовым (12730 кг) на 599 кг.

Затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы свиней нового варианта кормления снизились на 0,1 кг в соизмерении в базовым (2,00 кг), при этом необходимо отметить, что стоимостные затраты на корма были ниже на 685,75 руб. Снижение данного показателя произошло из-за того, что амарантовый жмых дешевле подсолнечного.

Дополнительная прибыль на одну голову в размере 727,45 руб. была получена в новом варианте кормления свиней, что подчеркивают значимость применяемых нами рационов с амарантовым жмыхом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведенный химический анализ амарантового и подсолнечного жмыхов выявил преимущества у первого кормового ингредиента, по сравнению со вторым, по сырому протеину – на 0,27 %, сырой золе – на 0,07 %, БЭВ – 2,45 %, сумме исследуемых аминокислот – на 2,55 %.

2. Частичная или полная замена в комбикорме подсолнечного жмыха на амарантовый, привела к повышению переваримости питательных веществ у молодняка свиней: сухого вещества – на 0,62-1,47 %, органического вещества – 0,64-1,63 %, сырого протеина – на 0,93-2,20 %, сырого жира – на 1,30-1,77 %, сырой клетчатки – на 0,80-1,28 %, БЭВ – на – 0,86-1,11 %, по сравнению с животными контрольной группы. Использование азота, кальция и фосфора от принятого с комбикормом у молодняка свиней опытных групп было больше по сопоставлению с аналогами из контроля на 1,70-2,36 %, 0,25-1,93 % и 0,31-1,41 %.

3. Использование амарантового жмыха в составе комбикормов положительно сказывается на воспроизводительных качествах свиноматок и мясной продуктивности молодняка свиней. На одну свиноматку (в среднем) в контрольной группе родилось 13,33 гол. живых поросят со средней живой массой 1,24 кг, а в опытных группах показатели были выше на 2,55-7,50 % и 0,81-5,65 %. Сохранность поросят к отъёму была выше в опытных группах в сопоставлении с контролем на 0,18-0,47 %. К концу опыта живая масса у молодняка свиней в опытных группах была выше на 2,38-5,17 %, при этом было отмечено уменьшение затраченного комбикорма на 1 кг прироста живой массы на 2,80-6,00 %, в сравнении с контрольными аналогами. Мясная продуктивность была выше в группах молодняка свиней, получавших разное количество ввода амарантового жмыха взамен подсолнечного в сопоставлении с животными из контроля: масса туши – на 3,00-6,43 %, убойный выход туши – на 0,54-0,94 %, при этом повысились качественные показатели мяса и его питательная ценность.

4. Морфологический и биохимический состав крови подопытных животных находился в границах физиологической нормы, что свидетельствует об их здоровье. Однако введение в комбикорма частично, либо полностью, амарантового жмыха взамен подсолнечного, привело к увеличению показателей крови свиноматок и молодняка свиней опытных групп по сравнению с контрольной: эритроцитов, общего белка, кальция и фосфора. Эти изменения подтверждают активное протекание окислительно-восстановительных процессов в организме.

5. Установлено, что замена подсолнечного жмыха на амарантовый в составе комбикормов свиноматок и молодняка свиней способствовала получению дополнительной, прибыли на 1 голову в размере 1357,50-3469,17 рублей и 363,29-785,66 рублей.

Проведенные производственные апробации подтвердили результаты научно-хозяйственных опытов.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения продуктивных качеств свиней рекомендуем вводить в рецептуру комбикорма амарантовый жмых в количестве 4-10 % – супоросным свиноматкам и 5-10 % – молодняку свиней.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные результаты в ходе научно-хозяйственных опытов и производственных апробаций доказывают потенциал дальнейшего исследования по использованию амарантового жмыха в кормлении других видов сельскохозяйственных животных и птицы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых изданиях:

1. **Кутузова, А.В.** Применение амарантового жмыха в рационах молодняка свиней / А.В. Кутузова, А.К. Карапетян, С.И. Николаев, [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 6(78). – С. 295-302.
2. **Кутузова, А.В.** Повышение мясной продуктивности свиней за счет использования в составе комбикормов амарантового жмыха / А.В. Кутузова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев, [и др.] / Главный зоотехник. – 2025. – № 2(259). – С. 15-25.
3. **Кутузова, А.В.** Влияние амарантового жмыха на продуктивные качества свиноматок / А.В. Кутузова, А. К. Карапетян, С. И. Николаев, [и др.] / Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2025. – № 2(235). – С. 61-70.

Статьи, опубликованные в других изданиях:

4. Кутузова, А.В. Эффективность использования амарантового жмыха в комбикормах для молодняка свиней / А.В. Кутузова // Новая наука в новом мире, Петрозаводск, 4 февраля 2025 г / Материалы IX Международной научно-практической конференции – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства, 2025. – С. 92-97.
5. Кутузова, А.В. Применение амарантового жмыха в птицеводстве и свиноводстве / А. К. Карапетян, Е.С. Доскач, А.В. Кутузова, О.С. Сон // Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий: сборник Национальной научно-практической конференции г. Волгоград, 12 декабря 2024 года Часть I. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2025. – С. 265-273.
6. Кутузова, А.В. Использование альтернативных кормовых источников в составе комбикормов для свиней и птицы / А. К. Карапетян, Е.С. Доскач, А.В. Кутузова, П.П. Склюев // Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий: сборник Национальной научно-практической конференции г. Волгоград, 12 декабря 2024 года Часть I. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2025. – С. 273-279.

Подписано в печать _____. Формат 60х84/16 .

Печ. л. 1,0 Заказ № ____ Тираж 100 экз.

ИПКФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».

400002, Волгоград, пр. Университетский, 26. Т

тел.: 8-(8442) 41-14-88. E-mail: nivavolgau@yandex.ru