

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

*На правах рукописи*

**Ильин Сергей Вячеславович**

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА  
СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
СПОСОБА ПОДГОТОВКИ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология  
производства продукции животноводства

диссертация на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
Воробьева С.Л.

Ижевск – 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                               | 3   |
| 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                     | 9   |
| 1.1 Современное состояние отрасли свиноводства.....                                                         | 9   |
| 1.2 Подготовка кормов к скармливанию и техника кормления молодняка свиней .....                             | 17  |
| 1.3 Влияние кормления на репродуктивные функции свиней.....                                                 | 22  |
| 1.4 Влияние кормления на мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней.....                        | 28  |
| 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....                                                                     | 33  |
| 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....                                                                              | 42  |
| 3.1 Характеристика кормления подопытных ремонтных свинок .....                                              | 43  |
| 3.2 Развитие репродуктивных органов ремонтных свинок при разных технологиях кормления.....                  | 46  |
| 3.3 Воспроизводительные качества свиноматок первого опороса при разных технологиях кормления.....           | 56  |
| 3.4 Эффективность использования кормов при выращивании ремонтных свинок.....                                | 58  |
| 3.5 Условия кормления подопытного молодняка свиней на откорме.....                                          | 59  |
| 3.6 Оценка интенсивности роста молодняка свиней при разных способах подготовки кормов к скармливанию.....   | 64  |
| 3.7 Оценка экстерьерных показателей молодняка свиней при разных технологиях кормления.....                  | 69  |
| 3.8 Мясная продуктивность и качественная оценка мяса подсвинков при разных способах подготовки кормов ..... | 71  |
| 3.9 Затраты корма при выращивании откармливаемого молодняка свиней .....                                    | 76  |
| 3.10 Экономическая оценка результатов исследований.....                                                     | 77  |
| 3.11 Производственная апробация результатов исследований.....                                               | 79  |
| 4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                           | 83  |
| 4.1 Обсуждение результатов.....                                                                             | 84  |
| 4.2 Выводы.....                                                                                             | 87  |
| 4.3 Предложения производству.....                                                                           | 88  |
| 4.4 Перспективы дальнейшей разработки темы.....                                                             | 88  |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....                                                               | 89  |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                      | 90  |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....                                                                                             | 109 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В современных условиях промышленного производства свинины одной из самых главных задач является интенсификация свиноводства и увеличение производства мяса. Одним из основных путей решения этой проблемы является повышение продуктивности свиноводства за счет наиболее полного использования производственного потенциала отрасли (Хазиахметов Ф.С., 2006; Масалов В.Н., Дедкова А.И., Сергеева Н.Н., 2012; Перевойко Ж.А., Сычева Л.В., 2016; Башкатов И., Черномазов А., Шеламов С., 2017).

Животные мясного направления продуктивности в условиях интенсивного откорма весьма требовательны к факторам внешней среды. Особое значение в этой связи принадлежит биологически полноценному кормлению (Ладан П.Е., 1963; Удинцев С.Н., Жиликова Т.П., Мельников Д.П., 2010; Шахбазова О.П., 2011; Н.И. Кульмакова, Л.Б. Леонтьев, 2014; В.Н. Шарнин, И.И. Мошкучело, 2014; Brake J., Pardue S.L., 1998; Ganguli N.C., 2005; Santos M.H., 1996). Рацион кормления свиней должен соответствовать потребности организма животного во всех элементах питания. Кроме того, при необходимости используют пробиотики, ферменты, и другие биологически активные вещества (Аккузин П.А., Пушкарева Е.В., Храмов А.Ф., 2000; Дашков В.Н., Гутман В.Н., 2001; Александров С.Н., 2003; Tyra M., Szendler-Nedza M., Eckert R., 2010).

Требования к подготовке кормов с использованием более рациональных приемов скармливания неуклонно повышаются. Хорошо подготовленный корм облегчает пищеварительные процессы, создает более оптимальные условия для: активного действия ферментов, приобретает приятный запах, вкус, внешний вид, от которых зависит аппетит животных. Скармливание правильно подготовленного корма увеличивает его поедаемость, и, соответственно, продуктивность животных (Гунин А.З., Котолевиц В.И., 1971; Булка

Б., Вовк Я., Чумаченко С., Луз Н., 2005; Махаев Е.А., 2001, 2004; В.Х. Темираев, В.Р. Каиров, М.С. Газзаева, 2012; Рындина Д.Ф., Игнатьева Л.П., Мошкучело И.И., 2014).

Современные тенденции, как в отечественном, так и в зарубежном приготовлении концентрированных кормов, направлены на создание эффективного технического оборудования для их производства (комбикормовые комплексы, эспандеры, микронизаторы и др.).

Свиноводческие комплексы пока не оснащены технологическим оборудованием, дающим возможность рационально использовать все необходимые кормовые компоненты, производимые в полевом кормопроизводстве. Российская компания «Кавикорм Инжиниринг» разработала и технически сформировала новейшее технологическое оборудование РИД-2 в системе выработки полнорационных кормовых смесей для свиней разных половозрастных групп, особенно для предприятий, использующих собственные кормовые ресурсы.

**Степень разработанности темы.** Проблемами полноценного кормления свиней, в том числе подготовкой кормов к скармливанию, как при откорме свиней, так и при выращивании ремонтного молодняка, активно занимается ряд исследователей (Миколайчик И.Н., 2004; Кононенко С.И., 2012; Тяпугин Е.А., Симонов Г.А., Гаганов Р.И., 2012; Кононенко С.И., Чиков А.Е., 2011; Мошкучело И.И., Игнатьева Л.П., Рындина Д.Ф., 2013; Сычева Л.В., Юнусова О.Ю., Тельнов А.С., 2014; Рындина Д., Мошкучело И., Пархоменко Е., 2015; Мошкучело И., 2016; Кульмакова Н.И., Орлов В.Н., 2016).

Значение упомянутых работ чрезвычайно велико, так как они являлись основой широкого спектра самых разнообразных направлений изучения в области кормления свиней. Однако, вопрос изыскания способа удешевления корма и обеспечения поголовья животных полнорационными кормами, для увеличения их продуктивных характеристик и сохранения здоровья животных до сих пор весьма актуален и требует дальнейшего изучения и разработки системы функционального питания свиней. Полноценное питание свиней – залог

производства высококачественной свинины и рентабельности свиноводческого предприятия.

Биологически полноценное функциональное питание свиней в отрасли промышленного производства свинины может быть достигнуто за счет прогрессивных технологий кормления, позволяющих отрасли свиноводства обеспечить существенное снижение себестоимости кормления, диверсифицировать кормовую базу, улучшить продуктивные и репродуктивные качества свиней.

Упомянутое выше новое, специализированное механо-гидроударно-кавитационно-диссипационное оборудование РИД-2 представляет собой технологический энергоэффективный способ промышленного получения биологически полноценных, полнорационных, гомогенных кормов влажностью 68-72 % из широкой кормовой гаммы продуктов сельскохозяйственного производства (зерно, трава, сено, сенаж, корнеплоды), кормов животного происхождения, побочных продуктов пищевых и перерабатывающих производств. Такой набор кормовых компонентов способствует улучшению продуктивных и репродуктивных качеств ремонтных свинок, мясной продуктивности откармливаемого молодняка за счет обеспечения:

- физиологически эффективного объема корма, способствующему нормальному перистальтическому состоянию желудочно-кишечного тракта; лучшему проникновению соляной кислоты и желудочных соков в глубинные слои кормовой массы, снижая кислотопоглощающую способность зерна и белковых добавок;
- условий предотвращающих интоксикацию и выделение продуктов микробной деградации солей желчных кислот;
- исключения рисков дисбактериоза.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований - комплексное изучение влияния инновационного способа подготовки кормов к скармливанию при помощи РИД-2 на показатели продуктивности ремонтного и откармливаемого молодняка свиней.

Для достижения намеченной цели поставлены следующие задачи:

- разработать полноценные кормовые смеси для ремонтного и откармливаемого молодняка свиней;
- установить степень влияния разных способов подготовки кормов к скармливанию на развитие репродуктивных органов и их функциональное состояние;
- оценить влияние новой технологии подготовки кормов на откормочные и мясные качества свиней;
- изучить качественные характеристики мясной продукции в зависимости от технологии подготовки кормов;
- оценить экономическую целесообразность использования в системе кормления ремонтного и откармливаемого молодняка свиней новой технологии подготовки кормов.

**Научная новизна.** Впервые на основании комплексных исследований в сравнительном аспекте дано теоретическое и практическое обоснование повышения продуктивности ремонтного и откормочного молодняка свиней при использовании инновационной подготовки кормов к скармливанию на РИД-2. Предложены пути улучшения качества продукции, снижения стоимости рационов за счет использования зеленой массы. Обоснована эффективность применения нового способа подготовки гомогенно влажных полнорационных кормовых смесей для свиней на предприятиях, использующих собственные кормовые ресурсы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Проведенные исследования позволили теоретически обосновать и экспериментально подтвердить на достаточном массиве ремонтного и откармливаемого молодняка свиней физико-химическую целесообразность использования в технологии кормления нового способа подготовки кормов в промышленном свиноводстве.

Применение инновационной технологии подготовки кормов к скармливанию способствует повышению продуктивности свиней (многоплодия на

10,6 %, количества поросят к отъему на 23,9 %, интенсивности роста на 5,6 %) и увеличению рентабельности выращивания ремонтных свинок на 12,3 %, производства свинины на 7,07 %. Результаты исследований внедрены в ООО «Искра СТ» Малопургинского района Удмуртской Республики.

Новые научные данные, полученные в исследованиях, используются в учебном процессе для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, слушателей ФПК, руководителей и специалистов отрасли свиноводства.

**Методология и методы исследования.** Теоретическую и методологическую основу исследования составляют научные труды и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблематике полноценного кормления свиней. Научно-хозяйственные, морфологические, физиологические и биохимические исследования проводили на основании общепринятых методик. Для постановки исследований применяли сравнительный метод групп-аналогов. Биометрическая обработка осуществлялась с учетом определения достоверности результатов по критерию Стьюдента. Живую массу поросят в определенные периоды определяли путем индивидуального взвешивания. Рационы для всех групп животных были сбалансированы по всем питательным веществам и соответствовали нормам кормления, разработанным ФГБНУ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста.

**Положения, выносимые на защиту.**

1. Введение в состав кормосмесей (в зависимости от периода) от 5 до 9 % зеленой массы бобовых трав и их подготовка на РИД-2 обеспечивают оптимальную влажность (68,5 %) и степень измельчения.
2. Использование кормовых смесей, подготовленных на РИД-2, улучшает развитие репродуктивных органов, способствует повышению многоплодия на 10,6 %, количества поросят к отъему на 23,9 %.
3. Скармливание кормов, подготовленных на РИД-2 улучшает откормочные и мясные качества свиней.

4. Использование кормосмесей, подготовленных на РИД-2, улучшает биологическую ценность и технологические свойства мяса.
5. Применение инновационной технологии подготовки кормов к скармливанию увеличивает рентабельность производства на 7,07-12,3 %.

#### **Степень достоверности и апробация результатов.**

Достоверность полученных результатов подтверждена статистически обработанным материалом, сформулированными выводами и производственной апробацией.

Материалы диссертации были представлены на международных научно-производственных конференциях: «Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ» (Ульяновск, 2010); «Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях» (Ижевск, 2013), расширенном заседании кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск (2016). По материалам диссертации опубликовано 7 работ, 5 из них в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации: «Комбикорма», «Зоотехния», «Вестник Ижевской ГСХА», «Техника и оборудование для села», «Достижения науки и техники в АПК».

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 115 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов исследований и их анализа, заключения, предложений производству, приложений. Библиографический список литературы включает 192 источника, в том числе 23 на иностранном языке. Работа иллюстрирована 30 таблицами, 3 рисунками и 4 приложениями.



## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Современное состояние отрасли свиноводства

Свиноводство – одна из наиболее важных отраслей для аграрно-промышленного комплекса Российской Федерации со сложной системой взаимозависимостей и связей, с многообразием природно-климатических, социально-экономических, технологических и биологических условий производства (Степанов В.И., Михайлов Н.В., Бараников А.И., 2002; Шарнин В.Н., 2006, 2007; Андреева А.В., 2009; Дикусаров В.Г., Николаев С.И., 2010; Бунчиков О.Н., Раджабов Р.Г., Иванова Н.В., 2014; Юнусова О.Ю., Сычёва Л.В., Мальчиков Р.В., 2016; Иванова Н.В., 2016).

Обеспечение населения России качественными мясными продуктами напрямую зависит от отрасли свиноводства как наиболее интенсивной и эффективной отрасли животноводства, обладающей исключительно ценными биологическими особенностями: плодовитость, скороспелость, всеядность, широкой диапазон использования продукции убоя и длительному ее хранению (Kennedy В.М., Quinton V.М., Smith С., 1996; Гегамян Н., 2003; Кононенко С.И., Чиков А.Е., 2011; Кононенко С.И., Чиков А.Е., Осепчук Д.В., Бондаренко В.И., 2011; Смоленцева Е.В., 2014; Винокуров Г.М., Мамаева А.И. 2016; Ситкарева А.З., 2016; Мосягина И.В., Шумилина Т.В., 2016).

Свиноводство является наиболее эффективной и мобильной отраслью животноводства. При создании оптимальных условий кормления и содержания от одной свиноматки в год можно получить 2-2,5 тонны свинины затрачивая на 100 кг прироста живой массы 400-450 кормовых единиц (Четвериков А.В., Векленко В.И., 2009; Алексеев А.Л., Бараников В.А., Барило О.Р., Войтенко О.С., 2013; Чинаров А.В., Стекозов Н.И., 2014).

На долю свиноводства приходится свыше 20 % валовой продукции животноводства и 10 % всей продукции сельского хозяйства.

Грибков М., Самоделкин А., Шамина О., Кондратьева Н. (2012) отмечают, что мировой рынок мяса – это рынок трех основных его видов: говядины, птицы и соответственно свинины. На мировом рынке доминирует свинина. Мировой рынок мяса – это 40 % свинины, 30 – птицы, 25 – говядины и 5 % – прочих видов мяса (баранина, оленина, конина). Наибольшее количество производства свинины и мяса птицы сконцентрировано в Азии (примерно 40 % от мирового производства), страны ЕС доминируют на четверти рынка. В 2013 г. ведущими производителями свинины в порядке убывания стали Китай (48 %), США, Бразилия, Германия и Испания. Согласно статистике Россия производит продукцию свиноводства около 2 % от общемирового производства (Баранников А.И., Михайлов Н.В., Третьякова О.Л., 2013).

Иванов М.Д. (2010) отмечает, что на данный момент порядка 40 % мяса, потребляемого на территории нашей страны, импортное, что свидетельствует о проблеме продовольственной безопасности. Недостаточное собственное производство мяса является основной причиной импорта мяса в Россию. Импорт мяса в постсоветский период увеличивался систематически. На протяжении 1990-х годов уровень производства и потребления мяса в России уменьшался и стал несколько увеличиваться лишь в 2000-е годы. На сегодняшний момент Россия по потреблению мяса, за счет его импорта, приблизилась к показателю 1990 г., однако показатель отечественного производства составил лишь половину от 1990 г. В 2009 году на 1 душу населения составляло 62,8 кг мяса-сырья в год, что составляет на 25 % ниже рекомендуемой биологической нормы потребления (80 – 85 кг в год). В середине 80-х годов прошлого столетия наша страна лидировала по показателю - потребление мяса, однако в настоящее время среднестатистический россиянин потребляет мяса почти в 2,5 раза меньше, чем средний американец.

Развитие свиноводства происходило в 3 этапа. Первый этап (с 1990 по 2005 год) характеризовался резким падением численности поголовья и производства на убой свиней, особенно в сельскохозяйственных предприятиях. Поголовье свиней за этот период уменьшилось на 24,5 млн. голов, или в 2,8 раза,

производство на убой свиней сократилось на 2,6 млн. тонн, или на 55 % (Калюга В.В., Трифанов А.В., 2006; Кибиров А., Виткалова С., 2014; Лапина А.А., 2016).

Во второй этап (с 2006 по 2008 год) благодаря реализации комплекса мероприятий приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» удалось нормализовать ситуацию в отрасли и обеспечить увеличение поголовья на 2,3 млн. голов, или на 17 %, производство на убой свиней – на 603 тыс. тонн в живом весе, или на 29 %.

Третий этап (с 2008 года и по настоящее время) – характеризуется стабильным ростом поголовья и производства на убой свиней. В 2012 году поголовье свиней к уровню 2008 года увеличилось на 2,5 млн. голов, или на 15 %, производство на убой свиней – на 728 тыс. тонн в живом весе, или на 28 %. Если сравнить развитие свиноводства за последние годы в разрезе стран, то в 2010 году по сравнению с 2001 годом производство на убой свиней в России возросло на 54 % (Шичкин Г., 2013).

По данным Долгих О.С., Кривдиной О.А., Москалева А.А. (2012) период с 2004 по 2011 гг. характеризовался стабильным ростом численности поголовья свиней в сельскохозяйственных организациях на уровне 15 %, в крестьянских и фермерских хозяйствах – на уровне 0,4 %. В хозяйствах населения было отмечено снижение численности на 16,3 %. На 01.10.2012 г. в РФ было зарегистрировано 19636,2 тыс. голов, свинины в живом весе с января по октябрь 2012 г. было произведено 1603,1 тыс. тонн, что больше показателей за аналогичные периоды 2011 г. на 5,1 % и 12,2 % соответственно.

За 2011–2015 годы доля свиноводства в общей структуре производства белков животного происхождения возросла с 14,8 % до 16,8 %, при этом после падения в 2014 году потребление свинины на душу населения опять начало расти и в 2015 году составило 23,1 кг, что на 54 % превышает рациональную норму питания (Демин Н.Я., 2011, Кучеренко О.И., 2015; Чинаров А.В., 2015; Шарнин, В.Н., Чинаров, В.И., Чинаров А.В., Тихомиров А.И., 2016).

По мнению Смоленцевой Е.В. (2016) несмотря на снижение поголовья свиней за последние 20 лет производство мяса свиней не только не уменьшилось, но и возросло – с 2784 тыс. т в 1992 году до 2981 тыс. т в 2014 году, или на 7 %. Такая ситуация в свиноводстве объясняется ростом продуктивности свиней. Продукция выращивания на 1 голову в 1992 году составляла 61 кг, а в 2014 – практически в 4 раза больше – 201 кг.

Таким образом, можно сделать вывод, что в последние годы был преодолен кризис в свиноводстве, что выразилось в росте объемов производства, росте инвестиционной активности в отрасли, улучшении финансового состояния свиноводческих предприятий. Но в 2012 году после вхождения России в ВТО развитие отрасли резко затормозилось вследствие снижения пошлин на свинину внутри квоты с 40 % до 0. Кроме того резко возросла стоимость фуражного зерна, что в свою очередь привело к росту себестоимости свинины и падению рентабельности ее производства.

Постоянное увеличение объемов производства свиноводческой продукции для удовлетворения потребностей населения с одной стороны обеспечивает продовольственную безопасность страны, а с другой – позволяет субъектам хозяйствования поддерживать устойчивое финансово-экономическое состояние, что создает материальную основу для дальнейшей модернизации отрасли. Сегодня свиноводство – одна из немногих отраслей АПК России, имеющих стабильный уровень рентабельности производства. В течение последних пяти лет благодаря инвестиционной привлекательности отрасли в секторе промышленного свиноводства обеспечивалось ведение расширенного воспроизводства. За эти годы на территории РФ годовой объем производства свиней на убой в живом весе увеличился на 28,6 %, или на 884 тыс. т, и в 2015 году составил 3,97 млн. т. (Стрекозов Н.И., Чинаров А.В., 2012; Комлацкий В.И., 2013; Тихомиров А.И., 2015; Чинаров А.В., Стрекозов Н.И., 2014; Шарнин, В.Н., Чинаров, В.И., Чинаров А.В., Тихомиров А.И., 2016).

Несмотря на оптимистические прогнозы, связанные с увеличением производства свинины, в Российской Федерации существует ряд проблем, с которыми сталкиваются отечественные производители свинины. Отсутствие в достаточном количестве рынков сбыта является первой проблемой. Вторая проблема сводится к межотраслевому недопониманию между производителями и переработчиками свинины по причине наличия разных интересов. Свинину для потребления, так или иначе, перерабатывают на промышленных предприятиях или дома. Рынок переработанного мяса составляет примерно 20 млрд. дол. в год, а рынок свинины – 12 млрд. дол. в год. Поэтому он должен быть в первую очередь направлен на рынок переработки, поскольку составляет 50 % нашего рынка. Третья проблема, сдерживающая развитие отечественного свиноводства, – несбалансированность кормов, как по содержанию белка, так и по аминокислотному составу.

Биологическая ценность комбикормов отечественного производства не отвечает современным требованиям отрасли современного мясного типа, особенно по белковой составляющей и ее полноценности, вследствие чего качественные показатели российских свиней уступают импортным. Оценочные характеристики специалистов Российского Зернового Союза показали, что доля зерна в отечественных комбикормах составляет 70-80 %, в то время как в Европе – 50-55 %. В основном это овес, пшеница, ячмень реже кукуруза с невысоким содержанием белка (8-12 %). Вследствие чего возникает потребность разработки полноценного и сбалансированного по питательным веществам и витаминам рациона для кормления свиней различных половозрастных групп (Попова Н., 2014; Цой Л.М., 2014; Курмаева И.С., Жичкин К.А., Баймишева Т.А., 2015)

По мнению Абакарова Р.Ш. (2014) реальное положение дел в свиноводстве России указывает на необходимость создания системы управления качеством продукции на всех этапах разработки, производства и обращения про-

дукции. Тип кормления, качество кормов, хранение и транспортировка продукции – все это оказывает значительное влияние на качество готовых продуктов питания.

Перспективы развития отрасли свиноводства в России говорят о нижеследующем: наибольшее количество предприятий отрасли сконцентрированы в Центральном Федеральном округе (60 %), в пяти регионах. В следствие чего именно там произойдет увеличение предприятий в ближайшие 3-4 года. Около 70-80 % всего прироста дадут 15 крупнейших российских компаний. Промышленный сектор показал прирост поголовья около 2 млн., то в ЛПХ численность свиней уменьшилось на 1 млн. Прогноз на уменьшение импорта себя не оправдал, так как ввоз импортной свинины продолжает понемногу расти – на 5-6 %. По мнению директора Национального Союза Свинозодов, уже начинают работать субъективные факторы, которые тормозят инвестиции в производство отечественной свинины (Кучеренко О.И., Попкова Е.В., 2014).

Первый фактор. В соответствии с утвержденной госпрограммой развития на 2013-2020 годы, осталось только 3 года, в течение которых можно будет претендовать на получение новые инвестиционных кредитов на развитие и строительство новых предприятий.

Второй фактор – это уменьшение доступности инвестиционных кредитов. В соответствии с новой госпрограммой, теперь доля федерального бюджета в субсидированной банковской процентной ставке будет составлять не 80 %, а примерно 66 %, остальное возлагается на регионы.

Третий фактор. В предыдущие годы в основном занимались развитием производства живых свиней, то сейчас подошли к этапу, когда необходимо делать инвестиции в другие подотрасли. Прежде всего, это касается убоя и глубокой первичной переработки.

И четвертый фактор – высокие цены, обусловленные переходным инвестиционным периодом, не могут продолжаться бесконечно. Они будут снижаться, но этот процесс не должен протекать так быстро и драматично, как это

происходит сейчас. С точки зрения инвесторов привлекательность отрасли уменьшается (Белоусов Н., 2013).

Сейчас отрасль находится в инвестиционной фазе, так как наступило время возвращения большей части кредитов. В России их дают максимум на восемь лет, в то время как в Европе этот срок составляет двадцать-тридцать лет. Сжатые сроки возврата кредитов также диктуют необходимость высокой маржи. Чтобы отрасль развивалась дальше, она должна быть привлекательна для инвесторов. Это также означает стабильные цены на рынке, позволяющие работать с высокой маржой. В такой ситуации смогут выжить предприятия с современной технологией содержания свиней, с современной генетикой, обеспечивающие сбалансированное кормление свиней (Подгурский А.М., 2008).

Для ускоренного производства Россия имеет все необходимые ресурсы. В стране сосредоточено около 20 % запасов пресной воды, 9 % мировой продуктивной пашни, 52 % черноземных почв, 9 % минеральных удобрений и только 2 % мирового населения. Вместе с тем, удельный вес страны в мировом производстве сельскохозяйственной продукции пока остается значительно ниже ее потенциала и составляет по зерну 3,4 %, мясу – 2 % (в т.ч. свинине – 1,8 %) (Алтухов А.И., 2008). Если набранные темпы развития и расширения производства в отрасли сохранятся, то нарастающая конкуренция будет стимулировать снижение цены – как в птицеводстве, где до последнего времени цены не росли почти три года. Для свиноводства это все будущее (Литвинова Н., 2012).

Так же в развитии свиноводства немало важен инновационный процесс, связанный с модернизацией производства, созданием и распространением инноваций. Это процесс, в рамках которого, производители инноваций создают и продвигают новшества к потребителям в целях получения прибыли. Начинается он с появления идеи, затем разработки и заканчивается их коммерческой реализацией. Исследования теоретических и практических аспектов проблемы оценки и обоснования основных направлений повышения эффективности развития инновационных процессов в свиноводстве нашли отражение в

научных работах Гегамяна Н.С. (2006), Папцова А.Г. (2006), Шарнина В.Н. (2007), Кавардакова В.Я., Кайдалова А.Ф., (2008); Шахбазовой О.П. (2013); Морозова Н.М., Кузьминой Т.Н. (2014).

Одним из важных и развитых направлений свиноводства является выращивание и откорм свиней. Первоначально задачей свиноводства было производство мяса и сала, но в настоящее время оно нацелено на производство мяса, бекона и в малой степени жира. Стабильное увеличение ее производства до уровня научно-обоснованных норм питания обеспечивает прежде всего применением рациональных методов кормления свиней на основе детализированных норм и прогрессивной технологии (Малышев В.И. 2000; Шундулаев Г., 2003; Нифонтова Е.А., 2009; Леонова С.Н., 2011; Походня Г.С. и др., 2013).

В условиях крупного производства исключительно большое значение приобретают такие вопросы как организация воспроизводства, выращивание и профилактика заболеваний животных, интенсивное использование производственных площадей и оборудование (Лазаревич А.Н., Табаков Н.А., 2012).

Промышленная технология производства свинины представляющую собой сложный процесс переработки кормов в продукты свиноводства при согласовании между собой биологических, инженерно-технологических и организационно-экономических сторон производства. Уровень производства кормов имеет решающее значение в экономике свиноводства в затратах средств и труда на единицу производимой продукции, независимо от формы организации производства свинины. Интенсивное введение свиноводства требует хорошо сбалансированных рационов удовлетворяющих полную потребность свиней в углеводах, жирах, протеине, минеральных кормах, микроэлементах и витаминах. Поэтому знание питательной ценности рационов и кормов – необходимое условие рациональной организации свиноводства (Ногаева В.В., Гаппоев Т.Р., 2016).

Зоотехническая наука о кормлении свиней накопила большое количество экспериментальных данных о роли питательных веществ, заключенной в



них энергии, а также незаменимых аминокислот, витаминов, макро - и микро-элементов, антибиотиков, ферментов и многих других факторов, о влиянии их на интенсивность обмена веществ, эффективность усвоения корма, биосинтез компонентов продукции. Эти данные служат основой для дальнейшего совершенствования теории и практики кормления свиней (Гамко Л.Н., Черненко Ю.Н., 2003; Чиков А.Е., Кононенко С.И., Викторов П.И., Солдатов А.А., 2006; Головина С.С., Москаленко С.П., 2015).

Серьезной проблемой, тормозящей развитие свиноводства в РФ, является несбалансированность кормов, как по содержанию белка, так и по аминокислотному составу. Биологическая ценность отечественных комбикормов не отвечает потребностям свиней современного мясного типа, особенно по белку и его полноценности, вследствие чего продуктивность российских свиней уступает импортным (Васильева Е.В., 2009; Васильева Е.В., Петрова И.В., 2011).

По оценкам специалистов Российского Зернового Союза, доля зерна в отечественных комбикормах – 70-80 % (в Европе 50-55 %). В основном это пшеница, ячмень, овес, реже кукуруза с невысоким содержанием белка (8–12 %), а необходимо более 17 %. В связи с этим возникает необходимость: разработки сбалансированного рациона по питательным веществам при кормлении свиней (Курмаева И.С., 2016).

## **1.2 Подготовка кормов к скармливанию и техника кормления молодняка свиней**

Свиньи - животные с однокамерным желудком, поэтому в отличие от крупного рогатого скота они значительно больше потребляют концентрированных и меньше грубых, сочных и зеленых кормов, а также нуждаются в кормах животного происхождения. Все многообразие кормов, используемых для кормления свиней, по влиянию на качество мяса и сала можно подразделить на три основные группы (Александров С.Н., Прокопенко Е.В.; 2007; Чепрасова

О.В., Сивко А.Н., Струк А.Н., Дикусаров В.Г., 2009; Морару И., 2011; Wiebevander Sluis, 2014).

Первая группа - корма, при скармливании которых получают свинину высокого качества. К ним относятся: зерновые - ячмень, рожь, горох и просо; сочные - сахарная и полусахарная свекла, морковь, тыква и картофель; зеленые - люцерна, клевер, эспарцет, грубые - сенная мука из высококачественного бобового сена (люцерны, эспарцета, клевера и др.); корма животного происхождения - молоко и молочные отходы, различные мясные отходы. Скармливание их как в отдельности, так и в смеси позволит получать свинину высокого качества. Свекла, морковь, зеленые травы и особенно молочные отходы снижают отрицательное действие на продукцию свиноводства сои, жмыха, кукурузы и др. Из зерновых кормов особо следует выделить горох и ячмень. Они способствуют повышению плотности сала и вкусовых качеств свинины. Кроме того, горох способствует быстрому росту молодняка. Введение в рационы свеклы, моркови и тыквы, как кормов, содержащих большое количество углеводов, ведет к получению плотного зернистого сала.

Ко второй группе относятся кукуруза, гречиха, отруби пшеничные, ржаные и ячменные, при скармливании которых качество свинины низкое. Чтобы избежать этого, их вводят в рацион свиней в смеси с кормами первой группы в соотношении 1:1.

Третья группа - корма, при скармливании которых значительно снижается качество продукции. Это - соя, жмых, овес. Сало откормленных на них животных теряет плотность и зернистость, быстро желтеет при хранении; мясо получается рыхлым, дряблым, мало пригодным для долгого хранения. Эти корма можно использовать для мясного и беконного откорма только до достижения животным живой массы 60 кг и в сочетании со снятым молоком, сахарной свеклой или люцерной.

Особенно сильное влияние на качество мяса и сала корма оказывают в последние два месяца перед убоем. В этот период необходимо увеличить в рационах свиней количество кормов, повышающих качество мяса и сала, и полностью исключить из них корма третьей группы.

Для улучшения вкусовых качеств кормов и эффективности использования содержащихся в них питательных веществ корма подвергают предварительной подготовке. Подготовка кормов к скармливанию оказывает прямое влияние на их поедаемость, эффективность использования свиньями и их продуктивность (Рябиков А.Я., Октябрьев Н.М., 2003; Горковенко Л.Г., Чирков А.Е., 2007; Кожевников В.М., 2011).

Ячмень, овес, пшеница, горох, нут и др. для повышения вкусовых качеств, поедаемости, переваримости и усвоения питательных веществ подвергают разным способам подготовки к скармливанию (Хохрин С.Н., 2004).

Наиболее эффективный и широко используемый способ подготовки зерна - размол и плющение. Измельчение зерна облегчает его разжевывание животными: значительно увеличивается площадь соприкосновения измельченной массы с пищеварительными соками желудочно-кишечного тракта, питательные вещества становятся более доступными для их воздействия, и переваримость вследствие этого повышается (Славнов Е.В., Коробов В.П., Лемкина Л.М., 2008; Сыроватка В.И., Обухова Н.В., Комарчук А.С., 2010; Панышев А.И., Ситников В.А., 2012). Величина частицы комбикорма для поросят-отъемышей должна быть равной 0,8 мм, для свиней на откорме – 1,0 и взрослого поголовья – 1,2 мм (Беззубов В.И., 2013).

Зерно злаковых культур наряду с другими видами питательных веществ содержит много крахмала, усвоение которого при кормлении свиней и птицы происходит медленно и при этом продуктивно используются только его определенные формы и в небольшом количестве. По данным ряда исследователей, переваримость крахмала в природной форме не превышает 20-25 % в зависимости от вида культур (Миколайчик, И., Фоминых П., 2006). Поэтому крайне

важно перевести крахмал в форму, удобную для усвоения организмом животных. Это возможно при разрушении зернистой структуры крахмала на клеточном уровне, что способствует разрыву природных связей между отдельными составляющими частями и переводу его в более простые углеводы (в виде декстринов и сахаров), то есть желатинизации крахмала или декстринизации его на более простые составляющие (Зверев А.И., 2008; Кундышев П.И., 2009). В результате баротермической обработки в процессе экструдирования под воздействием тепла и влаги в зерне протекают сложные структурно-механические и биохимические преобразования в виде желатинизации и частичной декстринизации углеводно-лигнинного комплекса, что служит основой повышения продуктивного действия кормов (Болотина Е.Н., 2014).

Тепловая обработка зерна инфракрасным излучением (ИКИ). ИКИ вызывает интенсивный внутренний нагрев зерна, повышает давление водяных паров (внутренняя влага в нем как бы «закипает»). Крахмал при этом набухает и желатинизируется, структура разрушается. Питательные вещества (белки, углеводы) в процессе обработки зерна в микронизаторе подвергаются структурным изменениям. Микронизация, как и другие способы влаготепловой обработки, наиболее эффективна для зерна бобовых.

Зернобобовые (горох, соя, безалколоидный люпин, нут, вику, чечевицу и др.) с целью инактивации ингибиторов ферментов подвергают термической (на сушильных барабанах типа с температурой на выходе 100-105 °С) или влаготепловой обработке в кормозапарниках, автоклавах (30-40 минут при температуре 100-105 °С). Хорошие результаты дает обработка зерна бобовых на экструдерах.

Переработка сочных и зеленых кормов или физиологическая целесообразность обуславливает использование сочных и зеленых кормов в системе функционального питания свиней. Свиньи достаточно хорошо используют корнеплоды, комбикорма зимой, зеленую траву – летом.

Зеленую массу измельчают до пастообразного состояния, сочные до размеров толщиной не более 20 мм, картофель запаривают, что повышает его

энергетическую питательность на 20 %, переваримость крахмала на 8 %, содержащегося в них, разрушается ядовитое вещество – соланин (Антонов Н.М., Лебедь Н.И., Венецианский А.С., Мамахай А.К., 2015).

Комбинированный силос для свиней в зимний период – компонент кормовых смесей, дополняющий, помимо основных питательных веществ, по отдельным показателям биологически значимые вещества (каротина, легкоусвояемых углеводов и органических кислот).

Кормовые смеси, включающие всю гамму кормовых компонентов сено, муку, силос зимой, зеленую траву летом обладая высокой эффективностью способствуют хорошей продуктивности животных.

Перевод отрасли свиноводства на промышленную основу обусловил концентратный тип кормления, в этой связи комбикорма приобретают исключительное значение в организации полноценного кормления свиней. Использование полноценных комбикормов позволяет получить от животных максимальную продуктивность и высокую оплату корма. В промышленных условиях производства свинины свиней кормят полнорационными комбикормами специальной рецептуры для каждой половозрастной группы свиней.

Полнорационные комбикорма используют как во влажном, так и сухом рассыпном и гранулированном видах. Гранулирование полнорационных комбикормов повышает эффективность их использования на 8-10 % за счет сокращения потерь, некоторого повышения переваримости и улучшения микроклимата помещений.

Доброкачественный комбикорм скармливают свиньям в сыром виде во всех случаях.

В зависимости от системы кормления свиней разных половозрастных групп используют стационарные или мобильные кормораздатчики. Лучшей является кормораздача, которая позволяет подать корм необходимой консистенции непосредственно с места его приготовления прямо в кормушки. Это

сводится к минимуму потери и значительно снижает затраты на их дополнительную транспортировку.

Кратность кормления свиней устанавливают в зависимости от их возраста, физиологического состояния и состава рационов. Так, для выявления оптимальной кратности кормления свиней были проведены исследования в ООО «Агропокровский свинокомплекс» Белгородской области, которые показали, что при концентратном и концентратно-корнеплодном типах кормления лучшая оплата корма была у свиней, получивших свою норму в два приема. А при увеличении в рационе доли грубых кормов количество приемов нужно увеличить до трех (Походня Г., Бреславец П., Кондобаров А., 2008).

При откорме полнорационные гранулированные корма скармливают из самокормушек в сухом виде. При всех системах кормления свиньи должны иметь свободный доступ к воде.

Одним из важнейших условий максимальной реализации генетического потенциала организма свиней, получения высокой продуктивности и снижения ее себестоимости особенно в жестких условиях промышленной технологии является организация полноценного кормления (Kolesnikova R., Derjuzkin R., 1983; Latish V., Kolesnikova R., Tagiltsev Yu., 1986, Темираев В.Х., Каиров В.Р., Газзаева М.С., 2012; Албегова Л.Х., 2015).

### **1.3 Влияние кормления на репродуктивные функции свиней**

Выращивание ремонтных свинок состоит в получении животных с хорошо развитой мускулатурой, костяком и внутренними органами. Ремонтный молодняк должен иметь крепкое здоровье, высокую резистентность и, как следствие этого хорошую воспроизводительную способность, что достигается полноценным кормлением (Coggins, E.G., 1975; Bajjalieh N. et. al., 1980; Camprell R.G., Taverner M.R., Curic D.M., 1988; Васильев А.А., Коробов А.П., Демкин Г.П., 2004; Миколайчик И.Н., 2004; Василиади Г.К., Газаева М.С., 2012; Самсонова О.Е., 2015; Перевойко Ж.А., Сычева Л.В., 2017).

Повышение многоплодия свиноматок и получение жизнеспособного приплода – одна из важнейших задач технологов и селекционеров (Halle G.M., Lucke J.N., Lister D., 1976; Gangrade B.K., 1981; Перевойко Ж.А., Соловьева Е.А., Сычева Л.В., 2017).

Дальнейшее повышение продуктивности и улучшение экономических показателей в свиноводстве теснейшим образом связано с формированием высокопродуктивного маточного поголовья. Маточное стадо является производным всех остальных групп свиней, что в конечном влияет на их производственно-экономические показатели как в отдельности, так и в целом (Linville R.C., Pomp D., Johnson R.K., Rothschild M.F., 2001; Kaminski S., Rusc A., Wojtasik K., 2002; Стрельцов В.А., 2008; Рахматов Л.А. Гиниятуллин И.И. Ахметов Т.М., Тюлькин С.В., 2014; Головина С.С., Москаленко С.П., Васильев А.А., 2017).

Известна отрицательная корреляция между продуктивностью, здоровьем и воспроизводительной способностью животных, поэтому ученые во всем мире постоянно изучают состояние обмена веществ высокопродуктивных животных: белкового, углеводного, липидного, витаминного и минерального. По мнению продуктивности животных на первом месте стоит несбалансированное функциональное питание, среди причин обуславливающих снижение (Denas G., Barretti M., Skoula M., 1998; Топорова Л.В., Андреев В.В., Топорова И.В., 2012; Улитко В.Е., Корниенко А.В., 2013).

Успех промышленной технологии производства свинины базируется на выборе технологии содержания кормления, генетики животных и ветеринарной защиты в этом перечне условий. Мировой опыт ведения свиноводства свидетельствует о первостепенности в этом перечне условий кормовой проблемы. Полноценное питание животных с учетом их физиологического состояния позволит достичь высокие продуктивные показатели многоплодие, крупноплодность, молочность свиноматок, сохранность поросят (Казанцева Н., 2012; Леонтьев Л., Кульмкова Н., 2012; Мартынеско Е.А., 2012; Шаисламов П.Г., Гизатуллин Р.С., 2013, Chavez E.R., Patton K.L., 1986; Вильям Клос, Джулс А.

Тейлор-Пиккард, 2012; Алексеев В.А., 2014; Brutsaert B., Roubos P., 2015; Saornil D., 2016).

Их недостаток в это время непременно скажется на качестве и количестве приплода. Использование биологически активных веществ в критические периоды физиологического состояния свиноматки позволяет значительно повысить интенсивность промышленного свиноводства. Проблема сбалансированного кормления животных на комплексах обусловлена и ограничена техническими возможностями линий кормораздачи, технологией приготовления кормов, дефицитом питательных веществ в сырье, используемом для приготовления кормов. Перспективным направлением является использование хелатных форм минералов, витаминов и аминокислот (Васильев А.А., Коробов А.П., 2006; Фролов А.Н., Филиппова О.Б., 2009; Фисинин В., Сурай П., 2010).

Переход на промышленные технологии содержания свиней с высокой их концентрацией в помещениях, безвыгульным содержанием и ограниченным передвижением, умноженной инсоляцией с использованием полнорационных комбикормов, основанных только на концентрированных компонентах – зерно, отходы от их переработки, шроты, жмыхи и других факторов отрицательно сказывающихся на репродуктивных качествах маточного поголовья и продолжительности их хозяйственного использования (Шахбазова О.П., 2011).

Развитие репродуктивных органов будущих маток всецело зависит от системы функционального питания: если растущая свинка получает корм, несбалансированный по питательным веществам, особенно в период интенсивного роста репродуктивных органов, то в итоге высока вероятность получить недоразвитое животное. (Селезнева К.А., Филатов А.В., Дурсенев М.С., 2012; Чернова С.Е., Казаков В.С., 2014; Brooks P.H., Cole D.A., 1974; Brown R.Y., 1984; Cheeke P.R., 2005; Flachowsky G., Berk A., Spolders M., 2011).

Использование в системе кормления ремонтных свинок и свиноматок со специальных комбисилосов предупреждает осаливание (порок для воспроиз-



водства) маток, которое имеет место при чисто концентратном типе кормления. Комбисилос, благодаря содержанию в нем витаминов и, прежде всего, каротина, благоприятно влияет на воспроизводительные функции маток в зимний период (обеспечивает хорошую их оплодотворяемость, высокую плодовитость и жизнеспособность потомства), а также стимулирует молочность маток и увеличивает живую массу поросят при отъеме.

По данным Бараникова А.И., Бараникова В.А., Шахбазовой О.П., Горолова И.Ф. (2013) результаты научно-хозяйственного опыта показали, что только за 61 день выращивания ремонтного молодняка с использованием 10 % зеленой массы люцерны, а общая экономия кормов в составе кормовой смеси составила 124,7 руб./гол. (32,2 %), в IV – 133,4 руб. (34,4 %) при лучших, по сравнению с контрольной группой воспроизводительных качеств.

Высокий уровень продуктивности свиней, в особенности маточного поголовья, достигается за счет использования полнорационных комбикормов, обеспечивающих содержание необходимого количества питательных веществ (Мысик А.Т., 2002; Шундулаев Р., 2003). Очень важно, чтобы все элементы питания в составе комбикормов поступали в организм не только в определенном количестве, но и в определенном сочетании, обуславливая тем самым комфортность системы пищеварения и организма в целом (Шулаев Г.М., 2005; Кузнецов И.В., Елизарова Т.И., Есаулова Л.А., Федотов В.А., 2013).

На сегодняшний день система кормления в промышленном свиноводстве основана на концентратном типе кормления, базирующемся на комбикормах, субстратом которых является зерно (до 75-80 %). В результате употребления таких кормов у маток снижается молочность, увеличивается период от отъема поросят до последующего плодотворного осеменения, сроки их хозяйственного использования относительно малы, у большинства маток количество опоросов не превышает и двух, выбраковка достигает 50 %.

Технический мониторинг кормления и физиологического состояния свиноматок позволил вскрыть острую проблему разбалансированности равновесных метаболических взаимоотношений между макро- и микроорганизмами.

Крайне важно создать условия питания, обеспечивающие формирование «микроэкологической системы» организма животного, осуществляющую синтез иммуноглобулинов, антител, биологически активных веществ и детоксикацию вредных продуктов обмена.

Опыты подтвердили, что причиной разбалансированности стало нарушение основ кормления маточного стада, поскольку матки были переведены на концентраты, исключавшие целый ряд крайне важных и необходимых компонентов (Мошкutelо И., 2016).

При использовании таких комбикормов в организм свиней поступает недостаточное количество легко перевариваемых углеводов, происходит накопление недоокисленных продуктов и кетоновых веществ. Снижение потоков сахаролитической пищи для микроорганизма приводит к блокировке цикла Кребса.

Происходит полное нарушение нормальных трофических связей, увеличивается количество гнилостных бактерий. Усиливается процесс гниения белка пищи, пищеварительных соков и его накопление в толстом отделе кишечника (25–30 %), в четыре-пять раз увеличивается количество аммиака в кале.

Поддерживать нормальный физиологический статус свиней и, как следствие, их продуктивный потенциал во все периоды производства свинины удавалось за счет использования в составе комбикормов травяной муки. Промышленное свиноводство и комбикормовая отрасль этот компонент не используют ввиду отсутствия системы технологического оборудования, позволяющего рационально применять травяную муку в составе полнорационных комбикормов.

Одним из уникальных способов повысить продуктивный потенциал маток (воспроизводительные способности маточного стада, откормочные и мясные качества молодняка) является использование в составе комбикормов сухих продуктов из зеленых кормов (посевных бобовых, бобово-злаковых трав) в виде сенной муки.

Достижения в агротехнике заготовки сена и новых технологий переработки его в сенную муку позволяют возобновить производство уникального продукта из зеленых трав. Сенная мука за счет легкоусвояемых аминокислот, витаминов, каротиноидов и природных фитоэстрогенов увеличивает выработку маткой молока и улучшает качество мяса.

Использование в системе кормления маток сухих продуктов (сенная и травяная мука) из зеленых трав способствовало повышению интенсивности обменных процессов пищеварительной системы и формированию благоприятного микроценоза толстого отдела кишечника, обеспечивающего метаболические нужды организма.

Обогащение комбикормов как сенной, так и травяной мукой дало снижение доли выбытия свиноматок, не способных вырастить приплод. Так, доля свиноматок, выбывших из лактационного процесса, при использовании сенной муки снижена на 10,7 %, травяной муки – на 5,0 % по сравнению с контрольным вариантом.

Кроме того, отмечена четкая тенденция повышения на 4,8 % крупноплодности приплода и на 3,1 % массы поросят при отъеме у свиноматок, получавших комбикорма, обогащенные сенной мукой.

Скармливание свиноматкам комбикормов, обогащенных травяной мукой, дает возможность повысить на 3,8 % количество отнятого молодняка от свиноматок.

Использование в системе кормления маток сенной муки сохраняет в стаде до 10,8 % продуктивных маток (250 голов на предприятии мощностью 100 тыс. голов в год), что при реализационной стоимости молодняка в преде-

лах 11,5 тыс. руб. за один продуктивный цикл от матки позволяет за год получить до 6 млн. руб. прибыли (Мошкutelо И.И., Игнатъева Л.П., Товстяк В.В., Файнов А.А., Токаръ В.В., Срокина Е.Н., 2014).

#### **1.4 Влияние кормления на мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней**

Как известно, откорм свиней – это заключительный процесс производства свинины. От его правильной организации в значительной степени зависит уровень производства и качества свинины, а также рентабельность животноводческого предприятия в целом (Косарев В.Е., 2008; Лазаревич А.Н., Табаков Н.А., 2012; Леонтьев Л.Б., Кульмакова Н.И., Серегин И.Г., 2015).

Эффективность развития животноводства во многом определяется состоянием кормовой базы. Поиск принципиально новых путей и экономическое обоснование технологических решений в области производства новых видов углеводно-белковых кормов (Лазаревич А.Н., Табаков Н.А., 2012).

Свиньи как всеядные животные хорошо используют кормовые смеси, включающие концентраты, зеленую массу и консервированные продукты из нее (сенаж, травяная мука), сочные корма. Такое сочетание кормовых компонентов признано физиологически необходимым и экономически целесообразным. В этом случае откармливаемый молодняк обладает качественной и рентабельной продукцией (Виноградов В.Н. и др., 2009).

Важнейшим условием достижения высокой продуктивности свиней является организация их полноценного сбалансированного кормления, которое возможно лишь при удовлетворении во всех необходимых элементах питания для животных. Но в сложившихся экономических условиях сбалансировать рационы при сложившейся кормовой базе очень сложно, необходимо вести поиск новых кормовых средств и комплексного их использования совместно с биологически активными веществами (Семенов В.В., Кононенко В.И., 2012; Кульмакова Н.И., Иванов С.А., 2014).

По мнению Подобай Г.Ф. (2013) важным в организации кормления животных является использование кормов собственного местного производства, что в значительной степени позволяет сократить затраты на производство продукции.

В ходе проведенных опытов автором проведен сравнительный анализ использования двух типов кормления свиней: сухого и влажного типа с использованием вареного и сушеного картофеля. Для проведения опыта было сформировано 5 групп по 4 боровка и 6 свинок в каждой. В предварительный период эксперимента поросят приучали к поеданию сухого корма. В учетный период рационы кормления подопытных животных были сбалансированы количеством комбикормов практически по всем элементам питания.

Скармливание в рационах молодняка свиней на откорме полнорационных комбикормов с содержанием 18,5 и 40 % сушеного картофеля способствовало получению суточного прироста живой массы по 606-635 г или 9,8- 4,2 % выше по сравнению с контрольной группой, сократить срок продолжительности откорма на 25-33 дня, повысить убойный выход на 2,5-3,3 % при неизменном химическом составе и вкусовых качествах блюд, приготовленных из продуктов убоя.

Использование в рационах подсвинок сухих полнорационных комбикормов снижает прирост свиней на 8,0 % и увеличивает срок откорма на 8-10 дней по сравнению с влажным комбикормом и соответственно на 11,9 % прирост и на 15-17 дней откорм при скармливании его гранулированным.

В настоящее время проблема поиска новых источников кормов является достаточно актуальной (Кононенко С.И., 2011), так как в рационах моногастричных продолжается увеличение доли такого сырья, как пшеница, рожь, сорго, тритикале, рапс, т. е. зерновых, обладающих, кроме своих неплохих питательных качеств, также и антипитательными свойствами. Это ограничивает использование этих культур в кормлении и, особенно, при организации интенсивного выращивания и откорма свиней (Кононенко С.И., 2009; Кононенко С.И., Паксютов Н.С., 2009).

В настоящее время приобретает большое значение заготовка полнорационных кормовых смесей на основе совместного выращивания бобовых, злаковых и других кормовых культур. Этот способ является перспективным в связи с тем, что правильно подобранные смеси кормовых и зернофуражных культур полностью обеспечивают животных необходимыми питательными веществами.

Злаковые, бобовые культуры и их смеси, скошенные в целом виде, без обмолота в фазе максимального накопления питательных веществ, вместо отдельной уборки на зерно и солому, наиболее эффективно закладывать на зерносенаж. По мнению отечественных ученых, использование такого сенажированного корма в рационах сельскохозяйственных животных значительно повышает их продуктивность.

В ООО «КХ Колос» Саракташского района Оренбургской области были проведены научно-хозяйственные опыты по использованию зерносенажа в рационах свинок с реализацией их на мясо. В ходе опыта животные контрольной группы получали основной рацион, первой опытной – основной рацион + 5 % зерносенажа от общей питательности концентрированных кормов, второй опытной - основной рацион + 15 % зерносенажа.

Так, в конце опыта наибольшей живой массой характеризовались свинки опытных групп. Разница их с контролем соответственно составила 6,75 % ( $P > 0,999$ ) и 1,39 %. При этом разница по абсолютному приросту между свинками первой опытной группы и контролем была равна 13,92 % ( $P > 0,999$ ), между свинками второй опытной группы и контролем - 4,70 % ( $P > 0,99$ ). Наибольшей величиной среднесуточного и относительного прироста живой массы отличались ремонтные свинки первой опытной группы: контрольные животные отставали от них на 15,22 % ( $P > 0,999$ ) и 9,89 % ( $P > 0,999$ ). При этом свинки второй опытной группы превосходили контроль по данным показателям на 4,35 % ( $P > 0,95$ ) и 4,76 % ( $P > 0,95$ ). Таким образом, скармливание сенажа из смеси целых растений зернофуражных культур положительно влияет мясосальный потенциал.

В ходе исследования было установлено, что наименьшие затраты кормов за весь период опыта наблюдались у свинок первой опытной группы. Разница по затратам кормов на 1 кг прироста между свинками первой группы и контролем составила 12,42 %, а между свинками второй опытной группой и контролем – 5,16 % в пользу опытных животных.

Замена в рационе свинок концентратов на зерносенаж способствовала получению большей прибыли при реализации их на мясо. Согласно полученным результатам производство свинины было рентабельно во всех группах, но более высоким уровнем рентабельности характеризовались свинки первой опытной группы, получавшие с основным рационом 5 % сенажированной кормосмеси. Так, уровень рентабельности у них составил 34,0 %, что на 13,33 % больше по сравнению с контролем (Семёнова С.Н., Сечин В.А, 2009).

В условиях увеличения производства и потребления продукции свиноводства особое внимание заслуживает улучшение качества мяса. Мясо – ценный продукт питания человека, являющийся источником полноценного белка (Рындина Д.Ф., Игнатьева Л.П., Мошкutelо И.И., 2014).

На качество мясной продукции свиней определенное влияние оказывает как биологическая полноценность корма, так и ее форма скармливания. Однако определенного мнения, какая из форм корма наиболее благоприятна для получения качественной мясной продукции не сформировано. Имеющиеся исследования по изучению скармливания кормов различных форм (сухая рассыпная гранулированная, увлажненная жидкая) не дают возможности установить преимуществ какой-либо из них.

Отмечена тенденция увеличения выхода мышечной ткани, снижения жировой ткани в туше свиней, откармливаемых на влажные кормосмеси - снижение на 0,86 % доли жировой ткани с меньшей на 3,4 мм толщины шпика и повышенной температурой плавления жира. Проявления процесса созревания мяса в мышцах животных, которым скармливали влажные кормосмеси, были более выраженными (Рындина Д.Ф., Мошкutelо И.И., Мысик А.Т., Слипченко Л.Н., 2012).

В условиях промышленных комплексов Московской области, Удмуртской Республики и Башкортостана на свиньях крупной белой породы проведена серия исследований по изучению влияния кормов разной физической формы (сухой и влажно-гомогенной) на мясную продукцию.

Свиньям контрольных групп скармливали комбикорма типа СК-6, опытных – гомогенно-влажные кормосмеси влажностью 68-72 %, которые состояли из разнообразного набора кормового сырья (зерно злаковых и бобовых, зеленой массы трав, сенажа, комбинированного силоса), приготовленные на технологическом оборудовании РИД-2.

Качество мясосальной продукции свидетельствует, что жировой ткани было меньше на 2,9 %, мышечной – больше на 1,2 % в тушах свиней при откорме на гомогенно-влажных кормах.

Не менее объективными показателями положительного влияния влажно-гомогенного кормления на качество туш свиней является индекс постности, который был выше на 11,0 %, средняя толщина шпика – меньше на 2,3 мм, площадь «мышечного глазка» – больше на 1,9 % лучшим вкусовым качеством и органолептическим показателем.

Температура плавления шпика (косвенный показатель качества жира) была на 10,4 % выше при более плотной консистенции жира (Рындина Д., Мошкучело И., Пархоменко Е., 2015).

Ряд исследователей также подтверждает необходимость исследований по интенсификации выращивания и откорма свиней, разработке систем кормления, обеспечивающих увеличение темпов роста и удешевление рациона (Саломатин В.В., Варакин А.Т., Злепкин Д.А., 2012; Саломатин В., Варакин А., Саломатина М., 2015).

Таким образом, анализ современной литературы свидетельствует, что увеличение производства продукции свиноводства в значительной степени зависит от полноценности кормления свиней, рационального использования кормовых ресурсов, а также эффективных способов подготовки кормов к скармливанию.



## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Комплексные исследования по изучению эффективности новой технологии подготовки кормов в системе кормления свиней проводились в ООО «Искра-СТ» Малопургинского района Удмуртской Республики с 2009- 2013 гг. по схеме, представленной на рисунке 1.

Новая технология подготовки биологически полноценных кормосмесей основана на использовании роторного измельчителя диспергатора (РИД-2), рабочий орган которого обеспечивает измельчение и разрушение клеток в среде повышенной влажности всех кормовых компонентов (целое зерно, сено, сено муку, отходы от переработки, зеленую массу, сенаж) с тониной измельчения до 50 мм в однородную однородную кормовую массу. В недалеком прошлом, чтобы использовать в кормлении свиней зеленую массу, корнеплоды и другие нетрадиционные корма приходилось измельчать, варить или запаривать, что весьма энергозатратно. Новая технология позволяет одновременно в смеси с жидкостью измельчать, смешивать (микродобавки и витамины), гомогенизировать, нагревать, выполнять функции насоса.

Кормосмесь готовится на основе воды или молочной сыворотки. Подготовка корма с использованием базового элемента РИД-2 происходит за счет совместного воздействия кумулятивных струек, гидродинамических ударов и ультразвукового поля, то есть на основе кавитации, которая может привести к:

- а) стерилизации корма;
- б) эмульгированию;
- в) измельчению до микроскопического уровня твердых частиц;
- г) гомогенизации;
- д) интенсификации химических процессов в кормах.



## Рисунок 1 – Общая схема исследований

Переработка кормового сырья основана на следующих процессах:

- первичный и вторичный гидроудар (плющение и разрывание зерна, волокнистых компонентов кормов), одновременно с механическим измельчением (резание рабочими кромками ротора и статора компонентов кормов и их перетирание в зазорах между рабочими органами);
- температурное воздействие (саморазогрев смеси);
- эффект гидродинамической кавитации.

Причем температура обработки кормов ниже изотермической точки растительных белков, что не приводит к их денатурации и способствует сохранению большинства витаминов и ферментов. При этом кавитация позволяет разрушить большинство патогенных микроорганизмов, то есть происходит регулируемая, «мягкая» пастеризация. Обработанная таким образом кормовая смесь биологически полноценна и легко усваивается (В.Н. Виноградов и др., 2009). В процессе тепловой обработки при традиционных способах подготовки происходит перераспределение водо- и солерастворимых фракций белка, снижается количество и доступность аминокислот.

Во ВНИИ животноводства были разработаны нормативы на качество кормовых смесей и концепция по их выработке (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химическая характеристика исходного сырья и кормовых смесей, подготовленных на РИД- 2

| Показатель                         | Исходное сырье | Кормовая смесь |
|------------------------------------|----------------|----------------|
| Дисперсность (степень измельчения) | натуральная    | -              |
| 1,2                                | -              | 34,1           |
| 1,0                                | -              | 23,2           |
| 0,6                                | -              | 28,0           |
| <0,6                               | -              | 14,7           |
| Крахмал, г/кг                      | 374,2          | 328,6          |
| Сахар, г/кг                        | 15,7           | 40,8           |
| Белок, г/кг                        | 144            | 137            |
| Олигопептиды, г/кг                 | -              | 5,3            |

|                              |   |     |
|------------------------------|---|-----|
| Свободные аминокислоты, г/кг | - | 1,7 |
|------------------------------|---|-----|

Кавитационный эффект новой технологии подготовки кормов РИД-2 позволяет расщеплять белковые вещества до ди- и полипептидов и аминокислот улучшает их усвоение, при этом подготовка кормов к скармливанию на РИД-2 превращает крахмал в сахара, что позволяет животному экономно расходовать белок. В процессе обработки увеличивается содержание сахаров, появляются олигопептиды и свободные аминокислоты.

Научно-производственные исследования проведены в условиях свиноводческого хозяйства ООО «Искра-СТ» Республика Удмуртия. Первый опыт проводился на ремонтных свинках в период выращивания. Методом аналогичных групп были сформированы две группы ремонтных свинок по 20 голов в каждой. Разработаны две кормовые смеси: КС-5 (скармливаемая ремонтным свинкам в период с 40 до 90 кг живой массы) и КС-1 (используемая в период выращивания с 91 до 120 кг). Животным контрольной группы скармливали стандартные комбикорма СК-5 и СК-1, соответственно. Схема кормления представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Схема кормления опытного поголовья ремонтных свинок

| Группа        | Количество голов | Живая масса, кг | Особенности кормления                 |
|---------------|------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Первый период |                  |                 |                                       |
| Контрольная   | 20               | 40-90           | СК-5                                  |
| Опытная       | 20               | 40-90           | КС-5 (с использованием зеленой травы) |
| Второй период |                  |                 |                                       |
| Контрольная   | 20               | 91-120          | СК-1                                  |
| Опытная       | 20               | 91-120          | КС-1 (с использованием зеленой травы) |

Для оценки эффективности использования смесей с включением зеленой травы летом на развитие репродуктивных органов проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы.

Оценка функционального состояния репродуктивных органов была проведена по весовым и линейным показателям – масса матки, рогов, яичников их линейные размеры, количество белых и желтых тел, фолликулов, их размеры по методике Квасницкого А.В.

Были отобраны образцы мышечной и жировой ткани для изучения качественных показателей мяса ремонтных свинок. Подготовка биологических проб мяса и шпика для анализа проведена согласно ГОСТа 51478-99 Методы отбора и подготовки образцов мяса, ИСО 1917-74 (мясо и мясные продукты).

Оценка качественных показателей мяса проведена по следующим показателям: убойный выход, выход мышечной ткани, толщина шпика, площадь «мышечного глазка», температура плавления шпика, белково-качественный показатель, рН-метрия (метод определения водородных ионов ГОСТ Р51479-99, ИСО 1442-97), показатель влагоудерживающей способности мяса по методике Антиповой Л.В. (2004), ГОСТ 23042-86).

Анализ воспроизводительных качеств свиноматок в зависимости от типа кормления учитывали по стандартным критериям:

- многоплодие - количество живых поросят при рождении;
- крупноплодность – живая масса 1 поросенка;
- молочность – масса гнезда в 21 день;
- масса гнезда в 30 дней;
- сохранность – процентное отношение поросят оставшихся к отъему от родившихся.

Для сравнительной оценки физиологической необходимости и экономической целесообразности использования разных технологий кормления для откорма молодняка свиней по принципу аналогов с учётом происхождения, возраста и живой массы сформированы подопытные группы помесных поросят-

отъёмышей по 30 голов. В течение опыта все животные содержатся в аналогичных условиях.

Интенсивность роста и развития подсвинков изучалась по данным индивидуальных взвешиваний при формировании подопытных групп в возрасте 30 дней, ежемесячно до снятия с откорма, с последующим определением абсолютного и среднесуточного прироста.

Для формирования групп были подобраны свиноматки с учетом молочности и так, чтобы при формировании подопытных групп молодняка во время отъема в каждую группу попали двухпородные сибсы разных сочетаний (Приложение А). В возрасте поросят 21 день была проведена оценка молочности свиноматок (Приложение Б).

В возрасте подсвинков 120 дней были сформированы две группы для проведения исследований с использованием сухого и влажного типов кормления. Для этого из каждого гнезда было отобрано одинаковое количество поросят, которые были пронумерованы методом биркования сквозной нумерацией для того, чтобы была возможность провести дальнейшие наблюдения за их ростом и развитием, выполнить поставленные программой исследований задачи.

Таким образом, получили 2 группы по 39 и 40 голов на жидком типе кормления и 2 группы на сухом типе кормления (Приложение В).

Абсолютный прирост живой массы по периодам выращивания рассчитан по формуле:

$$A = W_t - W_0, \text{ где}$$

$A$  - абсолютный прирост живой массы за анализируемый период, кг;

$W_0$  - живая масса в начале периода, кг;

$W_t$  - живая масса в конце периода, кг.

Среднесуточный прирост живой массы по формуле:

$$D = \frac{W_t - W_0}{t} \text{ где}$$

$D$  - среднесуточный прирост, г;

t - продолжительность периода, дней.

Экстерьерные особенности учитывали в возрасте 6 месяцев на основании измерений промеров: высота в холке, длина туловища, ширина, глубины и обхват груди; обхват пясти. На основании данных измерений промеров вычислены индексы телосложения: длинноногости, грудной, сбитости и костистости по следующим формулам:

1. Индекс длинноногости (высоконогости) = (Высота в холке – глубина груди) x 100 / высота в холке;
2. Грудной индекс = (ширина груди) x 100 / глубина груди;
3. Индекс сбитости или компактности = (обхват груди) x 100 / косая длина туловища;
4. Индекс костистости = (обхват пясти) x 100 / высота в холке;

При проведении контрольного откорма учтены по каждому подсвинку возраст достижения живой массы 100 кг в днях и среднесуточный прирост живой массы за период откорма от 30 до 100 кг. Расход кормов учитывался в среднем по группе на основании контрольных скармливаний.

Мясная продуктивность подопытных животных изучалась путём проведения контрольного убоя 5 подсвинков из каждой группы после проведения заключительного откорма. Контрольный убой свиней проводили без съема шкуры (со шпаркой). Категории туш установлены в соответствии с ГОСТ Р 53221-2008.

Оценивали следующие показатели:

- съемную и предубойную живую массу
- массу парной туши в килограммах с кожей, без головы, ног, внутренностей и внутреннего жира;
- массу охлажденной туши;
- массу и выход жира-сырца;
- длину охлажденной туши в сантиметрах, измеряемую в висячем вертикальном положении от переднего края лонного сращения до передней поверхности первого шейного позвонка (атланта);

- толщину шпика в миллиметрах над остистыми отростками 6-7 грудного позвонков;
- площадь «мышечного глазка» в квадратных сантиметрах, измеряемую площадью поперечного разреза длиннейшей мышцы спины между первым и вторым поясничными позвонками;
- массу задней трети охлажденной полутуши в килограммах.

Изучение морфологического состава туш проводилось путем обвалки полутуш.

Для более детальной характеристики процессов формирования мясности изучен морфологический состав полутуш с определением массы и выхода мякоти, жира-сырца, костей и сухожилий.

Анализ химического состава мяса проводили в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Государственном учреждении научно-исследовательского института физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского.

С целью изучения аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины определяли: содержание триптофана, оксипролина и рассчитали белковый качественный показатель (БКП = количество триптофана/количество оксипролина).

Энергетическую ценность мяса и подкожного жира-сырца рассчитывали по формуле Александра В.А.:  $X = C - (Ж + З) \times 4,1 + Ж \times 9,3$ , где X - калорийность мяса, ккал; C - количество сухого вещества, г; Ж - количество жира, г; З - количество золы.

Проведена органолептическая и дегустационная оценка мяса и бульона в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-91 (Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки) и согласно «Методическим указаниям по изучению качества туши и подкожного жира убойных свиней» (ВАСХНИЛ, 1978).

Изучение влияния техники кормления молодняка свиней на технологи-



ческие свойства мяса выполнено на основании показателей влагоудерживающей способности (определение планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман) и pH.

Конверсия кормов зависит от двух основных физиологических процессов в организме животного: переваримости и усвояемости питательных веществ. Эти процессы находятся под влиянием ряда факторов, которые можно объединить в 2 группы. Первая обусловлена особенностями пищеварения животных, ко второй относятся факторы, связанные с кормом: структура рациона и свойства кормов (полноценность рациона, набор кормов, их качество, использование балансирующих добавок и др.). Нами были рассчитаны затраты корма на единицу прироста на основании расхода корма за период выращивания.

Экономическую оценку результатов исследований рассчитали в соответствии с методикой ВНИИЭСХ (1980) с учётом затрат на производство и реализационной стоимости единицы продукции.

Данные, полученные в ходе исследований, обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому на ПЭВМ с помощью программы статистического анализа в табличном редакторе «Excel».

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Характеристика кормления подопытных ремонтных свинок**

К настоящему времени накоплено большое количество данных о потребности свиней в необходимых основных питательных и биологически активных веществах, и на этой основе разработаны детализированные нормы кормления, предусматривающие обеспечение свиней в 27-29 элементах питания. Успешное применение таких норм позволяет значительно повысить эффективность свиноводства (Ю.С. Шкункова, 1998).

К сожалению, на сегодняшний день кормление в промышленном свиноводстве основано на концентратном типе кормления. В ходе проведения исследований разными авторами было доказано, что употребление кормов на зерновой основе ведет к ухудшению пищеварения, а, следовательно, снижению воспроизводительных функций и откормочных характеристик.

В ООО «Искра-СТ» технология кормления свиней основана на концентратном типе: сырье – ячмень, пшеница, овес, горох, пшеничные отруби, жмых подсолнечный, премиксы различных видов, адсорбенты микотоксинов, кормовые антибиотики, мел кормовой.

В первый период выращивания ремонтным свинкам контрольной группы скармливали комбикорм СК-5 (пшеница, ячмень, горох, жмых подсолнечный, мел, соль, премикс, трикальцийфосфат). Кормление свинок опытной группы осуществлялось кормовой смесью КС-5, в которой 5 % зерновых компонентов заменено на зеленые корма. Смесь выработана на новом кавитационном технологическом оборудовании РИД-2 (таблица 3).

Во второй период выращивания ремонтные свинки контрольной группы получали традиционный – комбикорм СК-1. В кормовой смеси КС-1 для жи-

вотных опытной группы 9,0 % зерновых компонентов заменено зеленой массой посевных трав.

Таблица 3 - Состав и питательность кормовых смесей для ремонтных свинок

| Показатель         | Группа      |         |         |         |
|--------------------|-------------|---------|---------|---------|
|                    | контрольная |         | опытная |         |
|                    | СК-1        | СК-5    | КС-1    | КС-5    |
| Пшеница            | 19,3%       | 28,00%  | 16,49%  | 27,0%   |
| Ячмень             | 22,0%       | 42,20%  | 16,96%  | 30,4%   |
| Горох              | 12,5%       | 15,00%  | 13,43%  | 14,3%   |
| Овес               | 20,0%       | -       | 14,89%  | -       |
| Жмых подсолнечный  | 7,5%        | 12,20%  | 8,83%   | 13,2%   |
| Рожь               | 15,8%       | -       | 10,50%  | -       |
| Зеленая масса      | -           | -       | 9,00%   | 5,0%    |
| Рыбный фарш        | -           | -       | 7,10%   | 7,4%    |
| Трикальцийфосфат   | 1,1%        | 0,80%   | 1,00%   | 0,9%    |
| Мел                | 0,8%        | 1,00%   | 0,80%   | 0,8%    |
| Премикс П 51-2     | 1,0%        | 1,00%   | 1,00%   | 1,0%    |
| В 1 кг содержится: |             |         |         |         |
| ЭКЕ                | 1,20        | 1,25    | 1,07    | 1,23    |
| ОЭ св., МДж        | 12,01       | 12,52   | 11,66   | 12,32   |
| СВ, кг             | 0,86        | 0,87    | 0,79    | 0,80    |
| СП, г              | 142,48      | 158,72  | 141,81  | 158,55  |
| ПП, г              | 116,90      | 131,01  | 117,53  | 133,00  |
| СЖ, г              | 35,85       | 38,53   | 42,59   | 46,48   |
| Клетчатка, г       | 60,58       | 57,02   | 68,97   | 66,04   |
| Лизин, г           | 6,03        | 6,48    | 6,28    | 6,90    |
| Метионин+цистин, г | 4,80        | 4,74    | 4,61    | 5,45    |
| Са, г              | 8,06        | 8,07    | 8,44    | 8,24    |
| Р, г               | 5,38        | 5,39    | 5,37    | 5,72    |
| Fe, мг             | 85,50       | 92,10   | 86,83   | 91,21   |
| Си, мг             | 11,49       | 11,84   | 10,85   | 12,48   |
| Zn, мг             | 46,16       | 50,06   | 42,52   | 48,13   |
| Со, мг             | 0,14        | 0,19    | 0,13    | 0,16    |
| Mn, мг             | 53,35       | 46,18   | 49,39   | 48,49   |
| J, мг              | 0,44        | 0,47    | 0,42    | 0,55    |
| Se, г              | 0,20        | 0,20    | 0,20    | 0,15    |
| Каротин, мг        | 1,02        | 0,70    | 4,62    | 2,67    |
| A, тыс. IE         | 5,00        | 5,00    | 5,00    | 5,00    |
| D, тыс. IE         | 0,50        | 0,50    | 0,50    | 0,50    |
| E, мг              | 35,76       | 43,70   | 34,30   | 41,86   |
| B1, мг             | 5,18        | 4,65    | 4,73    | 4,39    |
| B2, мг             | 5,54        | 5,57    | 5,69    | 5,70    |
| B3, мг             | 18,13       | 17,90   | 17,36   | 17,41   |
| B4, мг             | 1252,81     | 1451,80 | 1273,69 | 1443,95 |
| B5, мг             | 58,77       | 81,52   | 58,44   | 83,42   |
| B6, мг             | 1,65        | 2,71    | 1,41    | 2,62    |

|          |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| В12, мкг | 25,00 | 25,00 | 31,27 | 31,53 |
|----------|-------|-------|-------|-------|

Содержание основных питательных веществ в сухом веществе кормосмесей (СК-5, КС-5) находилось практически на одном уровне и составило в первый период выращивания ремонтных свинок: обменной энергии – 12,52-12,32 МДж. Содержание сырого протеина находилось в пределах – 15,87-15,85 %, лизина – 0,65-0,69 %, метионина+цистина – 0,47-0,54 %. Содержание сырой клетчатки в сухом веществе составило 5,7 % при использовании комби-корма, введение в состав кормосмеси зеленой массы незначительно увеличивает данный показатель на 0,9 %. Отношение кальция к фосфору составляет 1,5 : 1. За счет введения премикса в состав кормосмесей восполняется потребность в минеральных элементах и витаминах.

Во второй период выращивания ремонтных свинок концентрация энергии в кормосмесях (СК-1, КС-1) находилась на уровне 12,01-11,66 МДж. Содержание сырого протеина в кормосмесях составляло 14,2-14,18 %, лизина 0,63 %, метионина+цистина 0,46-0,48 %. Содержание сырой клетчатки в рационе находилось на уровне 6,0-6,9 %. Отношение кальция к фосфору на уровне 1,5 : 1. По соотношению основных элементов питания кормосмеси полностью соответствовали современным нормам кормления.

Разнообразие компонентов, входящих в состав опытных кормосмесей, а также зеленая масса люцерны, обладающая приятным запахом, обеспечили хорошие вкусовые и обонятельные качества кормосмеси, стимулирующие приём корма, выделение слюны и желудочно-кишечных соков, необходимых для переваривания пищи. Рационы по периодам выращивания ремонтных свинок представлены в таблице 4.

В первый период выращивания ремонтных свинок КОЭ составляет 12,3-12,6 МДж, содержание сырого протеина в сухом веществе 18,3 -19,8 %, лизина 0,75-0,86 %, метионина+цистина – 0,55-0,68 %, уровень сырой клетчатки составляет 6,6-8,3 % от сухого вещества.

Таблица 4 - Рационы кормления ремонтных свинок по периодам выращивания, кг

| Показатель         | Группа                  |       |                      |        |                         |        |                      |        |
|--------------------|-------------------------|-------|----------------------|--------|-------------------------|--------|----------------------|--------|
|                    | контрольная             |       |                      |        | опытная                 |        |                      |        |
|                    | Периоды выращивания     |       |                      |        |                         |        |                      |        |
|                    | живая масса<br>51-60 кг |       | живая масса<br>90 кг |        | живая масса<br>51-60 кг |        | живая масса<br>90 кг |        |
| Пшеница            | 0,520                   |       | 0,894                |        | 0,64                    |        | 0,42                 |        |
| Ячмень             | 0,566                   |       | 1,286                |        | 0,69                    |        | 0,41                 |        |
| Овес               | 0,539                   |       | -                    |        | -                       |        | 0,37                 |        |
| Рожь               | 0,426                   |       | -                    |        | -                       |        | 0,25                 |        |
| Горох              | 0,337                   |       | 0,479                |        | 0,34                    |        | 0,34                 |        |
| Жмых подсолнечный  | 0,191                   |       | 0,362                |        | 0,30                    |        | 0,21                 |        |
| Зеленая масса      | -                       |       | -                    |        | 0,40                    |        | 0,81                 |        |
| Рыбный фарш        | -                       |       | -                    |        | 0,50                    |        | 0,51                 |        |
| Трикальцийфосфат   | 0,027                   |       | 0,023                |        | 0,019                   |        | 0,023                |        |
| Мел                | 0,019                   |       | 0,029                |        | 0,017                   |        | 0,018                |        |
| Премикс            | 0,024                   |       | 0,029                |        | 0,021                   |        | 0,023                |        |
| В 1 кг содержится: | норма                   | факт  | норма                | факт   | норма                   | факт   | норма                | факт   |
| ЭКЕ                | 2,88                    | 2,88  | 3,11                 | 3,12   | 2,88                    | 2,88   | 3,11                 | 3,10   |
| ОЭ, МДж            | 28,8                    | 28,88 | 31,1                 | 31,2   | 28,8                    | 28,86  | 31,1                 | 31,04  |
| СВ, кг             | 2,13                    | 2,30  | 2,55                 | 2,6    | 2,13                    | 2,34   | 2,55                 | 2,66   |
| СП, г              | 371                     | 421   | 416                  | 430    | 371                     | 464,6  | 416                  | 477,9  |
| ПП, г              | 277                     | 347   | 300                  | 353    | 277                     | 389,69 | 300                  | 396    |
| Клетчатка,г        | 136                     | 151   | 207                  | 183    | 136                     | 193,5  | 207                  | 232    |
| Лизин, г           | 15,5                    | 17,2  | 17,6                 | 18,2   | 15,5                    | 20,21  | 17,6                 | 21,2   |
| Метионин+цистин, г | 9,3                     | 12,56 | 10,6                 | 14,5   | 9,3                     | 15,97  | 10,6                 | 15,54  |
| Са, г              | 19                      | 21,4  | 22                   | 24,34  | 19                      | 24,14  | 22                   | 28,4   |
| Р, г               | 16                      | 14,3  | 18                   | 16,25  | 16                      | 16,76  | 18                   | 18,1   |
| Fe, мг             | 185                     | 244   | 207                  | 258,21 | 185                     | 267,25 | 207                  | 292,62 |
| Си, мг             | 25                      | 31,4  | 30                   | 34,7   | 25                      | 36,6   | 30                   | 36,6   |
| Zn, мг             | 124                     | 133   | 222                  | 139,4  | 124                     | 141    | 222                  | 143,29 |
| Со, мг             | 2,5                     | 0,5   | 3                    | 0,423  | 2,5                     | 0,47   | 3                    | 0,44   |
| Mn, мг             | 100                     | 122   | 120                  | 161,1  | 100                     | 142,08 | 120                  | 166    |
| J, мг              | 0,5                     | 1,25  | 0,6                  | 1,33   | 0,5                     | 1,61   | 0,6                  | 1,41   |
| Каротин, мг        | 15                      | 2,75  | 18,0                 | 2,11   | 15                      | 13,54  | 9,0                  | 9,00   |
| A, тыс. ИЕ         | 7,5                     | 13,50 | 9,0                  | 15,10  | 7,5                     | 14,65  | 0,9                  | 16,85  |
| D, тыс. ИЕ         | 0,75                    | 1,35  | 0,9                  | 1,51   | 0,75                    | 1,47   | 105                  | 1,69   |
| E, мг              | 87                      | 116   | 105                  | 108    | 87                      | 122,6  | 105                  | 115,6  |
| B1, мг             | 5                       | 12,3  | 7                    | 15,64  | 5                       | 12,86  | 7                    | 15,94  |
| B2, мг             | 15                      | 14,8  | 18                   | 16,73  | 15                      | 16,7   | 18                   | 19,18  |
| B3, мг             | 49                      | 47,4  | 59                   | 54,75  | 49                      | 51,01  | 59                   | 58,5   |
| B4, мг             | 2,5                     | 3,84  | 3,0                  | 3,78   | 2,5                     | 4,23   | 3                    | 4,29   |
| B5, мг             | 149                     | 216   | 179                  | 177,5  | 149                     | 244,4  | 179                  | 196,9  |
| B12, мкг           | 62                      | 66,3  | 74                   | 75,5   | 62                      | 92,38  | 74                   | 105,4  |

Во второй период выращивания КОЭ составляет 11,7-12,0 МДж, содержание сырого протеина в сухом веществе 16,5 -17,9 %, лизина 0,8-0,7 %, метионина+цистина – 0,56-0,58 %, уровень сырой клетчатки составляет 7,0-8,7 % от сухого вещества. Таким образом, используемые в исследованиях рационы удовлетворяют потребность животных в основных питательных веществах на заданный уровень продуктивности.

### **3.2 Развитие репродуктивных органов ремонтных свинок при разных технологиях кормления**

Интенсификация свиноводства в значительной степени зависит от правильной организации и выращивания ремонтных свинок, которая обуславливает их дальнейший потенциал и, как следствие, экономическую эффективность производства свинины.

Одним из главных условий интенсивного ведения свиноводства в каждом хозяйстве является качество маточного поголовья.

Целью выращивания ремонтных свинок является получение здоровых, плодовитых свиноматок с крепким костяком и высокой производительностью. По этой причине ремонтные свинки не должны подвергаться ранней случке. Система органов размножения достигает зрелости только через некоторое время, когда ремонтная свинка накопит соответствующие запасы жира (толщина жировой прослойки 18-20 мм). Ремонтные свинки не могут быть слишком тощими, поскольку половые гормоны и часть витаминов находятся в жировой ткани. Если уровень жира слишком низок, яйцеклетки не созревают и возникают проблемы с течкой. Дополнительно уровень жира является важнейшим запасом энергии для ремонтных свинок, предоставляющим энергию для производства молока в период лактации.

С другой стороны ремонтных свинок нельзя слишком интенсивно кормить, поскольку организм растет слишком быстро, а развитие костяка отстает.

Это отображается на конечностях, состоянии суставов и копыт, а также увеличивает уровень выбраковки свиноматок в связи с хромотой.

Основное внимание специалистов должно быть направлено на правильное выращивание ремонтных свинок с тем, чтобы ежегодно ими заменять не менее 25-30 % основного маточного поголовья, постоянно повышая его продуктивность.

Высокая производительность и длительный период эксплуатации свиноматок возможны при проведении первого осеменения в возрасте 7,5 до 8,5 месяцев при живой массе 120-130 кг во время второй или третьей половой охоты. Интенсивность роста, начиная с живой массы 30 кг и до первой случки должна составлять 600-650 г. Для обеспечения необходимой интенсивности роста свинки в возрасте 2 месяца должны иметь среднюю живую массу 16-18 кг, а в возрасте 4 месяца - 36-40 кг. В четырехмесячном возрасте ремонтные свинки должны получать рационы питательностью не ниже 1,8-2,0 ЭКЕ на голову в сутки с постепенным увеличением их к 9-месячному возрасту до 3,3-3,5 ЭКЕ. При этом в структуре рационов для свинок до 6-7-месячного возраста зеленые, сочные и грубые корма по питательности должны использоваться в количестве 10-15 %, в последующие возрастные периоды - 20-25 %, корма животного происхождения, соответственно, 3-5 и 1-2 %.

Такой тип кормления обязательно следует сочетать с активным моционом животных в зимний период и лагерно-пастбищным содержанием - в летний. Это способствует формированию крепкого костяка, нормальному развитию всех внутренних органов, особенно пищеварительного и полового аппарата, повышению резистентности и воспроизводительных качеств. Они являются более многоплодными, а при выращивании поросят поедают в сутки на 20-25 % больше кормов и продуцируют на 30-40 % больше молока. Благодаря этому масса гнезда поросят в 2 месяца у них достигает 160-180 кг, т. е. уровня продуктивности взрослых свиноматок. Таких маток можно интенсивно использовать в течение 5-6 опоросов.

На крупных промышленных комплексах для кормления ремонтного молодняка используют специальные полнорационные комбикорма СК-1, СК-2, СК-3, СК-4, СК-5. При наличии в хозяйстве высококачественной травяной муки ее добавляют к комбикормам СК в количестве до 10-15 %. Летом в рационы с такими комбикормами необходимо вводить измельченную зеленую массу. Особенно полезны для свинок зеленые корма, так как использование их оказывает положительное влияние на развитие половой системы и органов пищеварения. Зеленая трава является основным сочным кормом и источником протеина высокой биологической ценности, каротина, витаминов группы В, кальция и других минеральных веществ.

Важными компонентами рационов для ремонтного молодняка является травяная и сенная мука, приготовленная из люцерны, клевера, вико-овсяной и горохо-овсяной смесей и других бобовых и бобово-злаковых культур. Их количество в рационе должно составлять 10-15 % по питательности.

В современном свиноводстве преследуется цель повышения продуктивного потенциала за счет инновационных технологий производства свинины, через соответствующие методы и приемы создания комфортных условий жизнеобеспечения животных. Полноценное кормление в этой связи обладает наибольшим приоритетом.

Высокий уровень продуктивности свиней достигается при обеспечении их необходимым количеством установленных нормами питательных веществ и элементов питания. Кроме того, весьма важно, чтобы незаменимые аминокислоты, жирорастворимые витамины, неорганические соединения поступали в организм не только в определенном количестве, но и в определенной пропорции друг к другу и основным питательным веществам.

В настоящее же время во все возрастающей степени комбикорма индустриального изготовления повсеместно используемые в промышленном свиноводстве насыщают большой гаммой нутритивов, причем одной физиологической направленности (например, ферменты амилолитические), превышенным, по сравнению с нормами, количеством витаминов и микроэлементов.



Все это на фоне концентратного типа кормления, повышенного обмена веществ животных высокой мясной продуктивности, представляет сильную нагрузку на организм и обуславливает нарушение здоровья, особенно маточного поголовья, продуктивная жизнь которых исчисляется 2-3 опоросами.

Качество ремонтных свинок определяет будущую продуктивность маточного стада. Поэтому система кормления должна обеспечивать выращивание здоровых, хорошо развитых конституционально крепких животных.

При контрольном убое опытных свинок изучены репродуктивные органы в зависимости от использования в их кормлении зеленой массы в составе кормовых смесей (таблица 5). Установлено, что размеры, масса и функциональное состояние репродуктивных органов для данного возраста (239 дней) и живой массой (120 кг) находились в норме. Цвет органов естественно розовый, поверхность упругая при хорошем тургоре клеток.

Колебания в показателях развития репродуктивных органов у ремонтных свинок небольшие и в большей степени зависели от индивидуальных особенностей и, по всей видимости, от эстрального цикла. Фазы эстрального цикла, включающие проэструс, эструс и диэструс, оказывают свое влияние на состояние органов и синхронно все животные не могут оказаться в какой-то одной фазе.

Таблица 5 - Развитие репродуктивных органов у ремонтных свинок

| Показатель                       | Группа      |            | В % к контролю |
|----------------------------------|-------------|------------|----------------|
|                                  | контрольная | опытная    |                |
| Масса матки, рогов и яичников, г | 745,0±12,5  | 766,0±14,3 | +2,8           |
| Длина рогов, см                  |             |            |                |
| правый                           | 121,3±2,2   | 124,5±3,8  | +2,6           |
| левый                            | 125,2±2,4   | 128,4±3,3  | +2,5           |
| Длина тела матки, см             | 22,4±1,2    | 23,6±0,9   | +5,4           |
| Размер яичников, мм              |             |            |                |
| правый                           | 21,1±1,9    | 24,8±1,3   | +17,5          |
| левый                            | 19,6±1,2    | 23,4±0,8   | +19,4          |

Функциональное состояние яичников. Все ремонтные свинки в яичниках имели желтые, белые тела и фолликулы, что свидетельствовало об их нормальной деятельности (таблица 6). Увеличение на 1-3 шт. желтых тел у свинок контрольного варианта и 2-3 белых тел у опытного варианта имело чисто индивидуальную особенность животных и не зависело от использования опытных кормовых смесей. Имеется тенденция к увеличению количества фолликулов у животных опытной группы на 2 шт., но это значение было не достоверно.

Таблица 6 - Функциональное состояние репродуктивных органов (яичники) ремонтных свинок

| Показатель                 | Группа      |          | ± к кон-<br>тролю |
|----------------------------|-------------|----------|-------------------|
|                            | контрольная | опытная  |                   |
| Правый яичник              |             |          |                   |
| Желтые тела, шт.           | 6,0±1,0     | 5,0±0,6  | -1,0              |
| Белые тела, шт.            | 5,0±0,6     | 7,0±0,3  | +2,0              |
| Количество фолликулов, шт. | 10,0±1,1    | 12,0±0,7 | +2,0              |
| Левый яичник               |             |          |                   |
| Желтые тела, шт.           | 8,0±0,6     | 6,0±0,6  | -2,0              |
| Белые тела, шт.            | 5,0±0,7     | 8,0±0,9  | +3,0              |
| Количество фолликулов, шт. | 11,0±0,8    | 13,0±1,1 | +2,0              |

Размеры фолликул были одинаковы. При сбалансированном кормлении вряд ли следует ожидать какие-то изменения. Повлиять на эстральный цикл даже посредством кормления весьма трудно, если организм ремонтной свинки хорошо сформирован в период роста и развития.

Развитие репродуктивных органов у свинок в зависимости от живой массы. Нами было изучено развитие репродуктивных органов у свинок из опытной группы на откорме, получавших кормовые смеси с включением зеленой массы, в зависимости от живой массы (таблица 7). Установлено, что с увеличением живой массы от 100 кг (195 дней) до 120 кг (239 дней) значительно увеличиваются размеры репродуктивных органов, так масса матки в 2,2 раза,

длина рогов в 2,6-2,8 раза, тела матки в 1,4 раза, размер яичников в 1,6-1,8 раз. Это связано с тем, что свинки при массе 100 кг еще не приходили в охоту, о чем свидетельствует отсутствие белых и желтых тел в яичниках (таблица 16), а с приходом в охоту идет значительное увеличение репродуктивных органов. В дальнейшем при достижении живой массы 145 кг (291 день) увеличение репродуктивных органов идет не так интенсивно, масса матки увеличивается на 22 %, длина рогов на 17-19 %, тело матки на 36 % и размер яичников на 41-54 %.

Таблица 7 - Развитие репродуктивных органов у ремонтных свинок в зависимости от живой массы

| Показатель                       | Живая масса, кг |              |          |
|----------------------------------|-----------------|--------------|----------|
|                                  | 100             | 120          | 145      |
| Масса матки, рогов и яичников, г | 345±18,1        | 766±14,3***  | 935±22,1 |
| Длина рогов, см                  |                 |              |          |
| правый                           | 46,4±2,5        | 124,5±3,8*** | 146±5,4  |
| левый                            | 49,5±3,1        | 128,4±3,3*** | 153±6,3  |
| Длина тела матки, см             | 16,4±2,1        | 23,6±0,9*    | 32,1±1,5 |
| Размер яичников, мм              |                 |              |          |
| правый                           | 13,3±0,9        | 24,8±1,3**   | 35,1±1,5 |
| левый                            | 14,6±1,2        | 23,4±0,8**   | 36,2±1,2 |

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

При живой массе ремонтных свинок 100 кг в их яичниках отсутствуют белые и желтые тела, а были только фолликулы, это говорит о том, что свинки еще не приходили в охоту. При массе 120 и 145 кг в яичниках имеются белые, желтые тела и фолликулы (таблица 8), что говорит о наличии как минимум одной полноценной охоты у свинок.

Таблица 8 - Функциональное состояние репродуктивных органов (яичники) ремонтных свинок в зависимости от живой массы

| Показатель                 | Живая масса, кг |          |          |
|----------------------------|-----------------|----------|----------|
|                            | 100             | 120      | 145      |
| Правый яичник              |                 |          |          |
| Желтые тела, шт.           | 0               | 5,0±0,6  | 7,0±0,7  |
| Белые тела, шт.            | 0               | 7,0±0,3  | 8,0±0,3  |
| Количество фолликулов, шт. | 8,0±0,9         | 12,0±0,7 | 12,0±1,1 |
| Левый яичник               |                 |          |          |
| Желтые тела, шт.           | 0               | 6,0±0,6  | 8,0±0,7  |
| Белые тела, шт.            | 0               | 8,0±0,9  | 8,0±0,4  |
| Количество фолликулов, шт. | 10,0±1,1        | 13,0±1,1 | 12,0±0,9 |

При увеличении массы свинок от 100 до 120 кг идет и увеличение количества фолликулов на 2-3 шт. При увеличении массы до 145 кг в яичниках увеличивается количество желтых тел на 2 шт., белых на 1 шт., при этом увеличение количества фолликулов не наблюдалось.

Следовательно, при кормлении свинок кормовыми смесями, с использованием зеленой массы, обработанных на кавитационном оборудовании, первое осеменение целесообразно проводить при достижении живой массы 120 кг и возрасте 239 дней, когда одна охота у свинок уже прошла и идет интенсивное увеличение репродуктивных органов.

Выход продуктов убоя и их качество. Среди большого количества факторов, оказывающих влияние на формирование тканей тела животных и выход наиболее ценных в пищевом отношении частей туши, в значительной степени зависит от кормления. Уровень кормления, качественный состав комбикормов или кормовых смесей, оптимальное экологическое соотношение факторов обеспечивают гармоничное развитие органов и тканей и, как следствие, позволяют получить наибольшее количество тканей, представляющих высокую пищевую ценность.

Было весьма интересно провести оценку выхода туш, изучить их морфологический состав и качество у ремонтных свинок, получавших в составе кормовых смесей зеленую массу.

Убой подопытных свинок проводили согласно методических указаний в убойном цехе предприятия.

Результаты контрольного убоя показали, что использование в кормлении ремонтных свинок кормовых смесей, с включением зеленой массы и обработанных на кавитационном оборудовании, не повлияло на выход туши (таблица 9).

Таблица 9 – Результаты контрольного убоя

| Показатель            | Группа      |            | в % к контролю |
|-----------------------|-------------|------------|----------------|
|                       | контрольная | опытная    |                |
| Предубойная масса, кг | 119,0±1,71  | 117,0±2,30 | -1,7           |
| Масса парной туши, кг | 79,7±1,85   | 78,3±1,78  | -1,8           |
| Выход туши, %         | 66,97±1,30  | 66,90±1,10 | -0,07          |

Морфологический состав туши. Важнейшим показателем мясных качеств животного является содержание в туше мышечной, жировой и костной ткани. Оценку морфологического состава туш мы проводили на основании полной обвалки туши в условиях предприятия, что дало возможность тщательным образом отделить ткани друг от друга.

Было установлено, что у ремонтных свинок, получавших влажные кормовые смеси, отмечена тенденция снижения шпика в туше, как в абсолютном выражении (на 1,7 кг), так и в процентном (на 1,6 %), выход мяса был выше в процентном выражении на 1,2 %, а выход костей в туше был на одном уровне в сравнении с животными, получавшими сухие комбикорма (таблица 10).

Выход шпика на 1 кг мяса у ремонтных свинок опытной группы был на 7,1 % меньше, чем в контрольной группе. Отношение мяса к шпику (коэффициент постности) имело такую же закономерность, как и выход шпика на 1 кг

мяса. Этот показатель в опытном варианте был на 12,3 % лучше, чем в контрольном.

Таблица 10 - Морфологический состав туши

| Показатель                             | Группа      |          | В % к контролю |
|----------------------------------------|-------------|----------|----------------|
|                                        | контрольная | опытная  |                |
| Масса охлажденной туши, кг             | 78,5±1,7    | 77,1±0,9 | -1,8           |
| в т.ч. мясо, кг                        | 45,3±0,7    | 45,4±1,1 | +0,2           |
| шпик, кг                               | 24,3±1,0    | 22,6±0,8 | -7,0           |
| кости, кг                              | 8,9±0,7     | 9,1±0,6  | +2,2           |
| Соотношение тканей к массе полутуши, % |             |          |                |
| мясо                                   | 57,7        | 58,9     | +1,2           |
| шпик                                   | 30,9        | 29,3     | -1,6           |
| кости                                  | 11,4        | 11,8     | +0,4           |
| Шпика на 1 кг мяса, г                  | 536±15      | 498±12   | -7,1           |
| Отношения мяса к шпику                 | 1,87±0,9    | 2,10±0,7 | +12,3          |

Качество туш ремонтных свинок всех подопытных групп отвечало требованиям, предъявляемым к свиньям мясной кондиции (таблица 11).

Таблица 11 - Качество туш ремонтных свинок

| Показатель                  | Группа      |            | В % к контролю |
|-----------------------------|-------------|------------|----------------|
|                             | контрольная | опытная    |                |
| Длина туши, см              | 110,0±1,15  | 112±0,7    | +1,8           |
| Толщина шпика, мм           |             |            |                |
| на холке                    | 32,2±0,70   | 29,7±0,53* | -7,8           |
| над 6-7 грудными позвонками | 21,5±0,91   | 20,0±0,18  | -6,9           |
| на крестце                  | 25,0±0,18   | 21,7±0,72* | -13,2          |

|                                              |           |           |      |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|------|
| Площадь мышечного глазка,<br>см <sup>2</sup> | 38,9±1,10 | 39,6±0,91 | +1,8 |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|------|

Примечание: \* –  $p < 0,05$

Так, длина туши и площадь «мышечного глазка» была несколько выше у ремонтных свинок, получавших влажные кормовые смеси с включением зеленой массы, на 1,0 % и на 1,8 %, соответственно, при снижении толщины шпика на холке на 2,5 мм ( $p < 0,10$ ), над 6-7 грудным позвонком – на 1,5 мм, на крестце – на 3,3 мм ( $p < 0,05$ ), в сравнении с животными, получавшими стандартный комбикорм в сухом виде.

Физико-химические показатели длиннейшей мышцы спины и шпика. Анализ мясных качеств свиней показал, что мясо животных обеих групп имело характерную бледно-розовую окраску. Мышцы на срезе слегка влажные. Мясной сок прозрачный, мясо нежное и сочное. Запах мышечной ткани свойственный свинине. Шпик розового цвета.

Вкусовые и питательные свойства свинины в немалой степени определяются физико-химическими свойствами и химическим составом (таблица 12).

Таблица 12 - Физико-химические показатели длиннейшей мышцы спины и шпика

| Показатель                       | Группа      |            | В % к контролю |
|----------------------------------|-------------|------------|----------------|
|                                  | контрольная | опытная    |                |
| Химический состав мяса, %        |             |            |                |
| Влага                            | 73,19±0,98  | 73,72±1,20 | +0,53          |
| Белок                            | 22,21±0,38  | 22,33±0,42 | +0,12          |
| Жир                              | 3,32±0,14   | 2,39±0,21* | -0,93          |
| Зола                             | 1,18±0,21   | 1,18±0,18  | 0              |
| Химический состав шпика, %       |             |            |                |
| Влага                            | 10,14±1,2   | 12,35±0,63 | +2,21          |
| Жир                              | 87,81±4,02  | 87,11±3,12 | -0,7           |
| Температура плавления шпика, t°С | 42          | 44         | +4,7           |

|                                       |            |            |       |
|---------------------------------------|------------|------------|-------|
| Влагоудерживающая способность, %      | 68,94±1,31 | 71,65±3,12 | +2,7  |
| Концентрация ионов водорода (pH), ед. | 5,95±0,03  | 5,96±0,04  | +0,16 |

Примечание: \*—  $p < 0,05$

Химический состав образцов мяса по содержанию влаги, белка и золы практически не имел различий между группами животных, за исключением снижения содержания жира на 0,93 % ( $p < 0,10$ ) в мясе ремонтных свинок опытной группы. Химический состав шпика показал, что содержание жира не имело различий между группами, отмечалось лишь небольшое увеличение влаги на 2,21 % у свинок опытной группы. Температура плавления шпика была на 2 °C выше у животных, получавших влажные кормовые смеси.

Технологические показатели свинины свидетельствуют о хорошем качестве мяса. Влагоудерживающая способность мяса была несколько выше на 2,7 % у свиней опытной группы. Концентрация ионов водорода (pH) мяса, в исследуемых образцах мяса свиней составила 5,95 и 5,96 ед., что соответствовало требованиям стандарта. Все показатели были в пределах нормы, что указывает на то, что мясо пригодно для получения деликатесной продукции.

В результате исследований качества и морфологического состава туш убойных животных подтверждена тенденция увеличения выхода мяса и снижения жира в туше за счет уменьшения толщины шпика при использовании в кормлении ремонтных свинок влажных кормовых смесей с включение зеленой массы и обработанных на кавитационном оборудовании.

### **3.3 Воспроизводительные качества свиноматок первого опороса при разных технологиях кормления**



Для дальнейшего анализа влияния типа кормления на продуктивные характеристики свиней, проведено исследование воспроизводительных качеств свиноматок первого опороса. Так как при изучении развития половых органов было доказано благоприятное действие кормов, обработанных на кавитационном оборудовании РИД-2, нами проведен анализ у исследуемых групп следующих показателей воспроизводства: многоплодие, крупноплодность, молочность, сохранность (таблица 13).

Таблица 13 – Воспроизводительные качества свиноматок первого опороса

| Показатель                            | Группа      |            |
|---------------------------------------|-------------|------------|
|                                       | контрольная | опытная    |
| Многоплодие, гол.                     | 11,3±0,26   | 12,5±0,37* |
| Крупноплодность, кг                   | 1,24±0,05   | 1,21±0,06  |
| Молочность, кг                        | 60,3±1,1    | 64,8±1,4*  |
| Количество поросят к отъему, гол      | 9,6         | 11,9       |
| Масса гнезда при отъеме в 30 дней, кг | 83,6±1,8    | 95,5±2,7** |
| Масса одной головы при отъеме, кг     | 8,7         | 8,0        |
| Сохранность, %                        | 84,9±1,9    | 89,9±2,8   |

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$

Сравнительный анализ воспроизводительных показателей свиноматок первого опороса показал достоверное влияние типа кормления на многоплодие, молочность, сохранность и, соответственно, на массу гнезда в 30-дневном возрасте. Разница в пользу опытной группы свиноматок, в кормлении которых использовали зеленую массу с проведением обработки кормов на оборудовании РИД-2, по многоплодию составила 10,6 % ( $p < 0,05$ ), по молочности – 7,5 %, по массе гнезда при отъеме в 30 дней – 11,9 кг или 14,2 % ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, на основании комплексного анализа воспроизводительных характеристик свиноматок доказано положительное влияние гомогенно влажных полнорационных кормовых смесей

### **3.4 Эффективность использования кормов при выращивании ремонтных свинок**

Одним из основных показателей эффективности использования кормов являются затраты на 1 кг прироста. Исходя из этого, нами по результатам проведенных исследований у подопытного поголовья были рассчитаны затраты корма на 1 кг прироста живой массы (таблица 14).

Таблица 14 – Расчет затрат корма на 1 кг прироста живой массы ремонтных свинок

| Показатель                                      | Группа      |         |
|-------------------------------------------------|-------------|---------|
|                                                 | контрольная | опытная |
| Израсходовано за период:<br>ЭКЕ                 | 385,3       | 408,36  |
| Переваримого протеина, кг                       | 36,99       | 39,20   |
| Затраты на 1 кг прироста живой<br>массы:<br>ЭКЕ | 4,70        | 4,98    |
| Переваримого протеина, г                        | 451         | 478     |

При использовании влажного типа кормления с введением зеленой массы несколько увеличивается расход кормов за период выращивания и составляет 408,36 ЭКЕ. Затраты корма на 1 кг прироста за период исследований составляют 4,7-4,98 ЭКЕ. Затраты корма на единицу прироста живой массы несколько увеличиваются на 0,28 ЭКЕ, затраты переваримого протеина на 27 г или на 5,9 %.

Следовательно, использование инновационного способа подготовки кормов к скармливанию с частичной заменой концентратной части на зеленую массу способствовало улучшению биоконверсии корма.

### **3.5 Условия кормления подопытного молодняка свиней на откорме**

Откорм подопытного молодняка контрольного варианта осуществлялся в первый возрастной период с использованием комбикорма СК-5, выработанного в условиях предприятия, а в заключительную фазу откорма комбикормом СК-6.

Кормовые смеси, соответственно периодам откорма (КС-5; КС-6) были подготовлены на кавитационном оборудовании РИД-2 (таблица 15).

Содержание основных питательных веществ в сухом веществе кормосмесей находилось практически на одном уровне в сравнении с комбикормами. В первый период откорма содержание обменной энергии составило 13,61-13,62 МДж, сырого протеина – 18,3-18,9 %, лизина – 0,73-0,75 %, метионина+цистина – 0,478-0,479 %. Содержание сырой клетчатки в сухом веществе составило 6,96 % при использовании комбикорма, введение в состав кормосмеси зеленой массы незначительно увеличивает данный показатель на 0,2 %. Отношение кальция к фосфору составляет 1,15 : 1. За счет введения премикса в состав кормосмесей восполняется потребность в минеральных элементах и витаминах.

Во второй период откорма концентрация энергии в кормосмесях находилась на уровне 14,21-14,22 МДж, сырого протеина 17,2-17,6 %, лизина 0,63-0,62 %, метионина+цистина 0,42-0,41 %. Содержание сырой клетчатки в сухом

веществе рациона находилось на уровне 4,7-5,4 %. Отношение кальция к фосфору на уровне 1,2 : 1. По соотношению основных элементов питания кормосмеси полностью соответствовали современным нормам кормления.

Разнообразие компонентов, входящих в состав опытных кормосмесей, в том числе зеленая масса, обладающая приятным запахом, обеспечили хорошие вкусовые качества и запах корма, стимулирующее прием корма, выделение слюны и желудочно-кишечных соков, необходимых для переваривания пищи.

Таблица 15 - Состав и питательность кормовых смесей для молодняка свиней на откорме

| Показатель            | Группа         |        |         |        |
|-----------------------|----------------|--------|---------|--------|
|                       | контрольная    |        | опытная |        |
|                       | период откорма |        |         |        |
|                       | СК-5           | СК-6   | КС-5    | КС-6   |
| Пшеница               | 11,0 %         | 25,00% | 17,0%   | 30,0%  |
| Ячмень                | 21,6%          | 29,80% | 22,3%   | 31,6%  |
| Овес                  | 13,0%          | 6,0%   | 3,0%    | -      |
| Рожь                  | 15,8%          | 15,8%  | 15,0%   | 16,0%  |
| Горох                 | 15,0%          | 10,00% | 16,0%   | 7,0%   |
| Пшеничные отруби      | 15,0%          | 7,3%   | 12,0%   | -      |
| Жмых подсолнечный     | 5,5%           | 3,0%   | 5,0%    | 2,0%   |
| Зеленая масса         | -              | -      | 7,0%    | 9,0%   |
| Рыбный фарш           | -              | -      | -       | 1,5%   |
| Трикальцийфосфат      | 1,5%           | 1,6%   | 1,5%    | 1,9%   |
| Мел                   | 0,6%           | 0,5%   | 0,2%    | -      |
| Премикс П 51-2        | 1,00%          | 1,00%  | 1,00%   | 1,0%   |
| В 1 кг СВ содержится: |                |        |         |        |
| ЭКЕ                   | 1,36           | 1,42   | 1,36    | 1,42   |
| ОЭ, МДж               | 13,60          | 14,22  | 13,62   | 14,21  |
| СП, г                 | 183,28         | 172,73 | 189,03  | 176,21 |
| ПП, г                 | 145,20         | 138,11 | 151,3   | 142,78 |
| Клетчатка,г           | 70,60          | 46,84  | 71,56   | 54,29  |
| Лизин, г              | 7,30           | 6,26   | 7, 50   | 6,21   |
| Метионин+цистин, г    | 4,78           | 4,21   | 4,79    | 4,06   |
| Са, г                 | 8,71           | 8,24   | 8,30    | 9,08   |
| Р, г                  | 7,58           | 6,82   | 7,26    | 6,81   |
| Fe, мг                | 76,90          | 55,23  | 77,35   | 49,97  |
| Си, мг                | 15,27          | 14,76  | 15,48   | 14,49  |
| Zn, мг                | 61,10          | 55,95  | 59,13   | 50,24  |
| Mn, мг                | 60,10          | 54,2   | 55,04   | 45,68  |
| Со, мг                | 0,62           | 0,62   | 0,65    | 0,64   |
| J, мг                 | 0,79           | 0,62   | 0,72    | 0,47   |

|          |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| Е, мг    | 23,9  | 18,67 | 37,20 | 32,99 |
| В1, мг   | 5,2   | 4,24  | 4,87  | 3,64  |
| В2, мг   | 4,89  | 4,58  | 5,87  | 5,76  |
| В3, мг   | 18,54 | 15,92 | 18,81 | 15,84 |
| В4, мг   | 1,27  | 1,18  | 1,27  | 1,03  |
| В5, мг   | 86,7  | 78,12 | 84,52 | 68,07 |
| В12, мкг | 30,0  | 30,0  | 30,0  | 44,4- |

В таблице 16 приведены рационы кормления откормочного молодняка в хозяйстве: первый период – выращивание до живой массы 70 кг, и второй период откорма – с нормами для свиней живой массой 90 кг.

Таблицы 16 - Рационы кормления молодняка на откорме, кг

| Показатель         | Группа      |        |       |       |         |        |       |       |
|--------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|
|                    | контрольная |        |       |       | опытная |        |       |       |
|                    | живая масса |        |       |       |         |        |       |       |
|                    | 60 кг       |        | 90 кг |       | 60 кг   |        | 90 кг |       |
| Пшеница            | 0,30        |        | 0,87  |       | 0,46    |        | 1,04  |       |
| Ячмень             | 0,57        |        | 0,99  |       | 0,58    |        | 1,05  |       |
| Овес               | 0,36        |        | 0,21  |       | 0,08    |        | -     |       |
| Рожь               | 0,43        |        | 0,55  |       | 0,41    |        | 0,56  |       |
| Горох              | 0,41        |        | 0,35  |       | 0,44    |        | 0,24  |       |
| Жмых подсолнечный  | 0,14        |        | 0,10  |       | 0,13    |        | 0,07  |       |
| Пшеничные отруби   | 0,41        |        | 0,25  |       | 0,33    |        | -     |       |
| Зеленая масса      | -           |        | -     |       | 0,65    |        | 1,06  |       |
| Рыбный фарш        | -           |        | -     |       | -       |        | 0,15  |       |
| Трикальцийфосфат   | 0,04        |        | 0,05  |       | 0,04    |        | 0,06  |       |
| Мел                | 0,01        |        | 0,02  |       | -       |        | -     |       |
| Премикс            | 0,02        |        | 0,03  |       | 0,02    |        | 0,03  |       |
| В 1 кг содержится: | норма       | факт   | норма | факт  | норма   | факт   | норма | факт  |
| ЭКЕ                | 3,48        | 3,48   | 4,55  | 4,55  | 3,48    | 3,48   | 4,55  | 4,59  |
| ОЭ, МДж            | 34,8        | 34,8   | 45,5  | 45,57 | 34,8    | 34,86  | 45,5  | 45,9  |
| СВ, кг             | 2,45        | 2,48   | 3,1   | 3,1   | 2,45    | 2,44   | 3,1   | 3,06  |
| СП, г              | 452         | 470,8  | 523   | 554,8 | 452     | 474,12 | 523   | 542,7 |
| ПП, г              | 353         | 373,2  | 408   | 438,3 | 353     | 380,7  | 408   | 434,2 |
| Клетчатка,г        | 137         | 170    | 195   | 151   | 137     | 153,9  | 195   | 126,5 |
| Лизин, г           | 20,2        | 18,6   | 22,7  | 20,08 | 20,2    | 18,81  | 22,7  | 18,8  |
| Метионин+цистин, г | 12,5        | 12,3   | 14,8  | 13,5  | 12,5    | 12,1   | 14,8  | 12,6  |
| Са, г              | 20          | 25,2   | 25    | 30    | 20      | 21,8   | 25    | 29,2  |
| Р, г               | 16          | 20,3   | 20    | 23    | 16      | 19,7   | 20    | 23,2  |
| Fe, мг             | 204         | 196,1  | 251   | 175,5 | 204     | 185,5  | 251   | 135   |
| Си, мг             | 29          | 41,6   | 37    | 50,4  | 29      | 42,1   | 37    | 50,4  |
| Zn, мг             | 140         | 165,46 | 178   | 190,5 | 140     | 162,1  | 178   | 178   |
| Со, мг             | 2,9         | 1,8    | 3,7   | 2,23  | 2,9     | 1,86   | 3,7   | 2,36  |
| Mn, мг             | 113         | 154,7  | 144   | 174,9 | 113     | 141,9  | 144   | 150   |
| J, мг              | 0,5         | 2,17   | 0,7   | 2,19  | 0,5     | 2,06   | 0,7   | 1,79  |

|          |     |       |     |       |     |       |     |       |
|----------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Е, мг    | 70  | 59,72 | 89  | 60,61 | 70  | 69,6  | 89  | 69,15 |
| В1, мг   | 5,2 | 13,3  | 6,2 | 13,4  | 5,2 | 12,1  | 6,2 | 11,07 |
| В2, мг   | 7,2 | 13,72 | 9,3 | 16,2  | 7,2 | 14,6  | 9,3 | 17,5  |
| В3, мг   | 34  | 50,1  | 43  | 54,19 | 34  | 48,61 | 43  | 50,7  |
| В4, мг   | 2,4 | 3,2   | 3,1 | 3,7   | 2,4 | 3,17  | 3,1 | 3,5   |
| В5, мг   | 140 | 229,3 | 178 | 259   | 140 | 227,9 | 178 | 234,2 |
| В12, мкг | 55  | 0,07  | 71  | 0,09  | 55  | 0,07  | 71  | 5,32  |

В первый период откорма КОЭ составляет 10,4 МДж, содержание сырого протеина в сухом веществе 18,9-19,4 %, лизина 0,75-0,77 %, метионина+цистина – 0,5 %, уровень сырой клетчатки составляет 6,7 % от сухого вещества. В рационах отмечается незначительный дефицит лизина в сухом веществе.

Во второй период откорма КОЭ составляет 14,7 МДж, содержание сырого протеина в сухом веществе 17,9 -17,7 %, лизина 0,67-0,61 %, метионина+цистина – 0,41-0,43 %, уровень сырой клетчатки составляет 4,9 % от сухого вещества. В рационах отмечается незначительный дефицит лизина в сухом веществе.

Таким образом, используемые в исследованиях рационы удовлетворяли потребность животных в основных питательных веществах на заданный уровень продуктивности.

Потребность в минеральных элементах и витаминах восполняется добавками, солями микроэлементов и витаминных препаратов.

Для сохранения здоровья и получения высокого прироста массы очень важное значение имеет соблюдение в помещениях для откорма свиней температурного режима. В хозяйстве температуру в свинарниках–откормочниках поддерживают в пределах 18-20 °С. Пол в станках бетонный. Чистка станков от навоза осуществляется с помощью скребков. Через щелевой пол навоз поступает в навозный канал, откуда гидросмывом удаляется из корпуса. Микроклимат в помещении поддерживается с помощью приточно-вытяжных шахт.

Для усовершенствования технологии кормления на предприятии с целью обеспечения лучшей усвояемости питательных веществ животными в

2008-2009 запустили кормоцех. Проект был разработан учеными ГНУ «Всероссийского научно-исследовательского института животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук» совместно со специалистами ООО «Передовые технологии развития» г. Ногинск Московской области. Особенность оборудования цеха - в уникальной технологии приготовления корма, которая позволяет при минимальных ресурсозатратах получать максимально усваиваемую животными пищу. Если раньше для наилучшей перевариваемости необходимо было корм запаривать, используя при этом энергетические, трудовые и временные ресурсы, то сегодня это делается одномоментно. С виду обычная дробилка производит одновременное измельчение зерна, травы, корнеплодов, картофеля и смешивание с водой или сывороткой. Получается не просто однородная каша, а уже готовая к употреблению пища, потому как при работе механизма изменяется консистенция кормосмеси. То есть, установка одновременно измельчает, гомогенизирует, нагревает и выполняет функцию насоса, сохраняя активность биологически активных веществ (ферментов, витаминов) кормов. Это реальная экономия средств. При этом основным условием является сбалансированность кормовых средств.

Проект усовершенствованной технологии кормления свиней на предприятии разработан и реализован в 2008-2009 гг. учеными ФГБНУ ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста совместно со специалистами ООО «Кавикорм Инжиниринг». В период откорма животные получали корм, согласно схеме исследований по определенной программе (таблица 17).

Таблица 17 - Программа кормления молодняка на откорме

| Возраст,<br>дней | Потребление корма |         |             |         |
|------------------|-------------------|---------|-------------|---------|
|                  | в сутки           |         | за период   |         |
|                  | группа            |         |             |         |
|                  | контрольная       | опытная | контрольная | опытная |
| 121-127          | 2,0               | 5,7     | 14          | 40,1    |
| 128-134          | 2,2               | 6,3     | 15,4        | 44,1    |
| 135-141          | 2,4               | 6,9     | 16,8        | 48,2    |
| 142-148          | 2,6               | 7,5     | 18,2        | 52,2    |
| 149-155          | 2,7               | 7,7     | 18,9        | 54,2    |

|           |     |     |       |       |
|-----------|-----|-----|-------|-------|
| 156-169   | 2,9 | 8,3 | 40,6  | 116,4 |
| 170-184   | 3,1 | 8,9 | 43,4  | 124,4 |
| 185-199   | 3,2 | 9,2 | 44,8  | 128,4 |
| 200-206   | 3,4 | 9,7 | 23,8  | 68,2  |
| За период | -   | -   | 235,9 | 676,2 |

Выработка комбикормов для подсвинков контрольной группы производилась на мобильном комплексе традиционной выработки, а для животных опытной группы на новом техническом оборудовании РИД-2.

### **3.6 Оценка интенсивности роста молодняка свиней при разных способах подготовки кормов к скармливанию**

К основным показателям, характеризующим рост и развитие животных, относятся: живая масса, прирост и форма телосложения (Евдокимов Н.В., Кондратьева Л.В., Герлова Л.К., 2014). Живая масса дает представление об изменениях массы животного еще при его жизни. Данный показатель изменяется в зависимости от возраста и полноценности кормления (Иванов Е.А., 2014).

На основе среднесуточного прироста дается представление об интенсивности роста животного за взятый промежуток времени и о его скороспелости. Для более точной оценки интенсивности роста животного рассчитывается абсолютный и среднесуточный приросты живой массы (Долженкова Г.М., Галиева З.А., 2015; Злепкин В.А., Злепкина Н.А., Сердюкова Ю.А., 2016).

Для проведения анализа влияния техники кормления на интенсивность роста сформированы две группы помесных животных. Изначально проведен анализ продуктивных характеристик по материнским и отцовским сторонам. Для анализа используются помеси: Й х Л, Л х Й, КБ х Л, Л х КБ, Л х Д, КБ х Й. Дата проведения опоросов варьировала от 21.12.12 до 29.12.12, то есть разница составила 8 дней. По результатам проведения опоросов выявлено, что многоплодие в среднем составило 11,5 голов с распределением по полу 5,7 свинок и 5,8 хрячков, то есть практически в равных долях 50 на 50 %. Взвешивание поросят при рождении показало границы от 1,05 по 1,3 кг, что соответ-



вует стандартной характеристике по крупноплодности. Молочность свиноматок в среднем составила 58,8 кг. Максимальный показатель молочности составлял 64,8 кг, в то время как минимальный 52,4 кг (Приложение А1, А2).

Среднесуточный прирост живой массы по гнездам отобранных для формирования подопытных групп животных с различием по типу кормления составил в среднем 228,1 г, при этом коэффициент вариации составил 4,26 %, что говорит о выравненности подобранных для исследований гнезд. Показатель сохранности составил 92 % в среднем по всем гнездам, при анализе по полу выявлено, что потери у свинок составили 0,3 головы, в то время как у хрячков 0,7 голов (Приложение В).

Для определения влияния типа кормления на интенсивность роста поросят в возрасте 120 дней проведено взвешивание животных с целью последующего расчета абсолютного, среднесуточного приростов живой массы (таблицы 18-19).

Таблица 18 - Результаты взвешивания подопытного молодняка в возрасте 4 месяца

| Группа      |             |                 |                            |          |             |                 |                            |
|-------------|-------------|-----------------|----------------------------|----------|-------------|-----------------|----------------------------|
| контрольная |             |                 |                            | опытная  |             |                 |                            |
| № гнезда    | кол-во, гол | живая масса, кг | средне-суточный прирост, г | № гнезда | кол-во, гол | живая масса, кг | средне-суточный прирост, г |
| 1           | 5           | 39,8            | 408,0                      | 1        | 5           | 39,2            | 418,0                      |
| 2           | 7           | 37,9            | 426,6                      | 2        | 5           | 40,1            | 419,3                      |
| 3           | 4           | 40,6            | 435,3                      | 3        | 6           | 38,6            | 403,0                      |
| 4           | 6           | 36,9            | 381,8                      | 4        | 6           | 39,1            | 418,5                      |
| 5           | 5           | 40,3            | 455,3                      | 5        | 5           | 41,0            | 462,8                      |
| 6           | 4           | 37,6            | 398,7                      | 6        | 5           | 35,1            | 357,0                      |
| 7           | 5           | 37,8            | 409,0                      | 7        | 6           | 36,3            | 375,7                      |
| 8           | 5           | 38,6            | 412,3                      | 8        | 6           | 40,9            | 456,0                      |
| 9           | 5           | 40,1            | 428,8                      | 9        | 5           | 37,6            | 397,2                      |
| 10          | 6           | 36,8            | 416,3                      | 10       | 6           | 35,4            | 371,5                      |
| 11          | 4           | 34,6            | 335,3                      | 11       | 4           | 32,5            | 325,7                      |
| 12          | 6           | 35,6            | 355,3                      | 12       | 6           | 38,8            | 433,3                      |
| 13          | 5           | 38,9            | 412,8                      | 13       | 5           | 41,2            | 450,0                      |
| 14          | 5           | 38,6            | 406,8                      | 14       | 4           | 39,3            | 406,7                      |
| 15          | 6           | 37,6            | 354,3                      | 15       | 6           | 37,5            | 386,0                      |

|                |   |               |                |                |   |               |                |
|----------------|---|---------------|----------------|----------------|---|---------------|----------------|
| В сред-<br>нем | - | 38,1±<br>0,44 | 402,4±<br>8,48 | В сред-<br>нем | - | 38,2±<br>0,63 | 405,4±<br>9,83 |
|----------------|---|---------------|----------------|----------------|---|---------------|----------------|

По результатам взвешиваний подопытного молодняка в 120 дней видно, что разница по живой массе и среднесуточным приростам по анализируемым группам не отличалась. Живая масса одного подсвинка находилась в пределах 38,1-38,2 кг, по среднесуточным приростам 402,4-405,4 грамма. Коэффициенты вариации по живой массе в контрольной и опытной группах составили 4,51-6,48 %, соответственно, что свидетельствует об однородности подопытных подсвинков.

Таблица 19 - Результаты взвешивания подопытного молодняка (возраст 6,6 мес.)

| Группа         |                |                       |                                      |                |                    |                       |                                      |
|----------------|----------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| контрольная    |                |                       |                                      | опытная        |                    |                       |                                      |
| №<br>гнезда    | кол-во,<br>гол | живая<br>масса,<br>кг | средне-<br>суточный<br>прирост,<br>г | №<br>гнезда    | кол-<br>во,<br>гол | живая<br>масса,<br>кг | средне-<br>суточный<br>прирост,<br>г |
| 1              | 5              | 95,4                  | 710,0                                | 1              | 5                  | 97,9                  | 733,8                                |
| 2              | 6              | 97,4                  | 741,3                                | 2              | 5                  | 106,2                 | 826,3                                |
| 3              | 4              | 96,4                  | 718,8                                | 3              | 6                  | 99,3                  | 758,8                                |
| 4              | 6              | 98,1                  | 765,0                                | 4              | 5                  | 97,3                  | 727,5                                |
| 5              | 5              | 96,5                  | 737,5                                | 5              | 5                  | 100,2                 | 740,0                                |
| 6              | 4              | 95,4                  | 722,5                                | 6              | 5                  | 99,9                  | 810,0                                |
| 7              | 5              | 93,3                  | 728,75                               | 7              | 6                  | 100,4                 | 801,5                                |
| 8              | 5              | 96,8                  | 755,0                                | 8              | 6                  | 104,4                 | 793,8                                |
| 9              | 5              | 97,4                  | 738,8                                | 9              | 4                  | 102,1                 | 806,3                                |
| 10             | 6              | 93,1                  | 737,5                                | 10             | 6                  | 94,3                  | 736,25                               |
| 11             | 3              | 90,1                  | 735,0                                | 11             | 4                  | 91,2                  | 733,8                                |
| 12             | 6              | 98,5                  | 826,25                               | 12             | 6                  | 96,5                  | 721,3                                |
| 13             | 5              | 96,5                  | 731,3                                | 13             | 4                  | 101,3                 | 751,3                                |
| 14             | 5              | 97,5                  | 778,8                                | 14             | 4                  | 99,7                  | 755,0                                |
| 15             | 6              | 96,1                  | 783,8                                | 15             | 5                  | 97,6                  | 751,3                                |
| В сред-<br>нем | -              | 95,9±<br>0,57         | 722,3±<br>7,05                       | В сред-<br>нем | -                  | 99,2±<br>0,96         | 763,1±<br>3,76                       |

Проведение взвешивания подсвинков в возрасте 200 дней показало явную разницу по живой массе при кормлении животных кормами обработанными установкой РИД-2, которая составила 3,3 кг на одну голову. Различие по среднесуточному приросту составило 40,8 г или 5,6 %.

В интенсификации производства свинины большое значение принадлежит биологически полноценному кормлению свиней. Качественное кормление, основанное на удовлетворении животных необходимым уровнем питательных веществ и элементов питания – залог качества и рентабельности конечного продукта.

Успех разведения и откорма свиней наряду с выбором подходящих кормовых средств зависит в основном от комбинирования корма и от технологии кормления. Для достижения оптимального результата необходимо, чтобы кормовой рацион и технология кормления основательно дополняли друг друга.

Подготовка корма к скармливанию оказывает существенное влияние на функциональное состояние органов пищеварения, усвоение и использование свиньями питательных веществ. Биологически полноценные, полнорационные, влажные корма получали путем механо-гидроударно-кавитационно-диссипационного воздействия на компоненты кормов за счёт циркуляции компонентов кормов и воды в замкнутом контуре, причём состав смесей для кормов и их физическая форма также являются существенными признаками технологии.

Технология подготовки кормов на РИД-2, при которой происходит изменение углеводного комплекса, а также форма самой кормосмеси, приготовленной механо-гидроударно-кавитационно-диссипационным способом наиболее благоприятно влияла на интенсивность роста поросят в период дорастивания и откорма (таблица 20).

При контрольном взвешивании в 200 дней подсвинки в анализируемых группах имели отличие по живой масса в 3,32 кг или 3,4 % ( $p < 0,01$ ). При этом анализировался возраст достижение подсвинков живой массы в 100 кг, которые свидетельствуют в пользу опытной группы. Подсвинки, получавшие

влажные корма обработанные установкой РИД-2, достигли данной массы в 200 дней, в то время, как в контрольной группе этот показатель составил 206 дней, что соответственно на 6 дней больше.

Таблица 20 - Динамика живой массы и приросты живой массы подопытного молодняка свиней

| Показатель                                           | Группа            |                     |
|------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
|                                                      | контрольная       | опытная             |
| Живая масса в возрасте 120 дней, кг                  | 38,11 $\pm$ 0,44  | 38,17 $\pm$ 0,64    |
| Живая масса в возрасте 200 дней, кг                  | 95,90 $\pm$ 0,57  | 99,22 $\pm$ 0,96**  |
| Абсолютный прирост живой массы, кг                   | 57,79 $\pm$ 0,62  | 61,05 $\pm$ 0,72    |
| Среднесуточный прирост живой массы, г                | 722,33 $\pm$ 7,05 | 763,13 $\pm$ 8,95** |
| Живая масса при снятии с откорма, кг                 | 109,8 $\pm$ 0,86  | 113,6 $\pm$ 1,06*   |
| Абсолютный прирост живой массы за период откорма, кг | 71,69 $\pm$ 0,81  | 75,43 $\pm$ 0,74**  |
| Среднесуточный прирост живой массы, г                | 724,14 $\pm$ 8,12 | 761,91 $\pm$ 9,46** |

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$

В целом за период исследований от 120 дней до 200 дневного возраста от животных опытной группы (влажный тип кормления) получено абсолютного прироста больше на 3,26 кг, при этом интенсивность их роста была выше на 5,6 % ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, кормовая смесь, подготовленная механо-гидроударно-кавитационно-диссипационным способом, по своему продуктивному действию превосходила базовую смесь, состав которой основывался исключительно на концентратной основе.

### 3.7 Оценка экстерьерных показателей молодняка свиней при разных технологиях кормления

Оценка по экстерьеру важна и необходима для познания биологических и хозяйственных особенностей животных, так как экстерьер служит внешним выражением конституции животных, характеризует состояние их здоровья, определяет индивидуальные особенности телосложения, предрасположенность к определённому типу продуктивности (Зыкина Е.А., 2009).

Основные промеры и расчет индексов телосложения приведены в таблицах 21-22 и рисунке 2.

Таблица 21 – Промеры подсвинков в возрасте 6 месяцев, см

| Промеры, см    | Группа      |            |
|----------------|-------------|------------|
|                | контрольная | опытная    |
| Высота в холке | 63,8±0,96   | 65,1±0,86  |
| Длина туловища | 116,4±0,84  | 119,9±1,33 |
| Обхват груди   | 101,4±0,78  | 103,2±1,01 |
| Ширина груди   | 28,6±0,31   | 28,1±0,28  |
| Глубина груди  | 35,7±0,64   | 36,3±0,59  |
| Обхват пясти   | 16,1±0,35   | 16,4±0,31  |

Анализ экстерьерных характеристик показал незначительное увеличение практически по всем промерам в сторону группы подсвинков с влажными типом питания, так по высоте в холке разница составила – 2,04 %, по длине туловища – 3,01 %, обхвату груди – 1,78 %, глубине груди - 1,68 %,

обхвату пясти –1,86 %. Однако, по такому промеру, как ширина груди, под-  
свинки с сухим типом кормления превышали аналогов на 1,75 %.

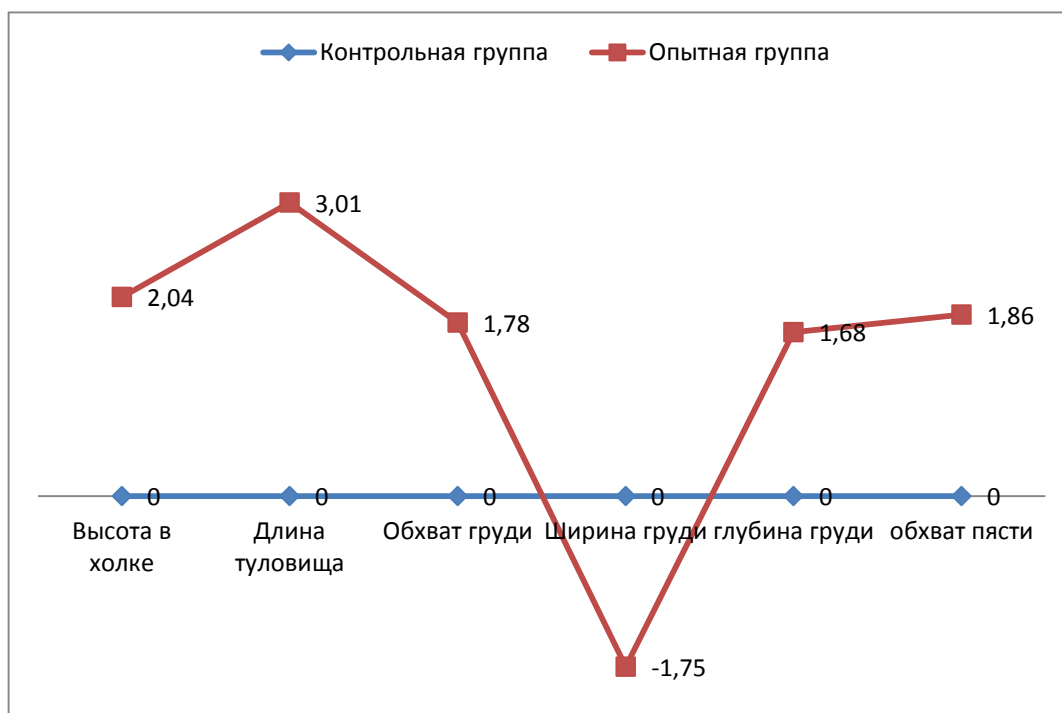


Рисунок 2 – Экстерьерный профиль подсвинков в зависимости от типа кормления.

Особенности выращивания свинок в подсосный период также сказались на пропорциональности их телосложения (таблица 22).

Таблица 22 – Индексы телосложения свинок в возрасте 6 месяцев, %

| Индексы телосложения | Группа      |            |
|----------------------|-------------|------------|
|                      | контрольная | опытная    |
| Высоконогости        | 44,04±0,93  | 44,23±0,65 |
| Грудной              | 80,11±0,87  | 77,41±1,20 |
| Сбитости             | 87,11±0,75  | 86,07±0,59 |
| Костистости          | 25,23±0,31  | 25,19±0,35 |

Подсвинки, выращенные в результате кормления сухими комбикормами, имели грудной индекс и индекс сбитости на 2,70 % и 1,04 %, соответственно выше, чем аналоги, имевшие влажный тип кормления.

### **3.8 Мясная продуктивность и качественная оценка мяса подсвинков при разных способах подготовки кормов**

В настоящее время в аграрном секторе одной из важных и сложных задач является увеличение производства мяса. В ближайшее время эту проблему можно решить, уделив особое внимание развитию свиноводства как наиболее скороспелой и технологической отрасли. Организация полноценного и рационального кормления свиней – одно из основных условий повышения их продуктивности (Подобай Г.Ф., Гамко Л.Н., 2015).

Качество – это согласованное сочетание свойств и определяется как прямыми (вкус, цвет), так и косвенными (рН, ВУС) параметрами. Все показатели качества находятся в тесной зависимости друг от друга. Одним из основных считается рН, с которым тесно связан цвет, влагоудерживающая способность, нежность, сочность, потери при тепловой обработке, сохранность, бактериальная обсемененность.

Качество мяса – понятие весьма широкое, оно объединяет физические, структурные и химические характеристики, которые определяют продукт, как с точки зрения его внешнего вида, технологических и кулинарных свойств, так и пищевой ценности. Качество мяса зависит от целого ряда факторов: вида животных, породы, возраста, способов содержания и откорма, предубойной подготовки и технологических процессов переработки животных, а также условий хранения, реализации мяса и т.д.

Прижизненные особенности животных и влияние многочисленных внешних факторов создают значительные трудности в исследовании качества и пищевой ценности мяса убойных животных.

Под действием метаболизма в организме животного, направленного на

усиленный рост костной ткани и снижение накопления жира, могут изменяться многие качественные характеристики мяса – структура, окраска, влагоудерживающая способность, консистенция, химический состав, степень и характер распределения жира, вкусовые и ароматические свойства, а также потери при термической обработке.

Для характеристики качества туш и мяса предусмотрено использование комплекса современных объективных методов и параметров, позволяющих проводить сравнительную оценку результатов исследований, определять целенаправленность использования сырья и пути увеличения производства и повышение качества свинины.

Одной из задач исследований ставилось изучить качественные показатели мясной продуктивности свиней в условиях многоотраслевого сельскохозяйственного предприятия в соответствии с современными требованиями. Для этого провели контрольный убой свиней, отобрали образцы мышечной и жировой ткани, подготовили биологические пробы мышц, определили качество мясной продукции.

Оценка качества мяса свиней, выращенных при использовании кормов разных способов подготовки, проведена в соответствии с современными требованиями. Был проведен контрольный убой животных. Установлено, что у свиней опытного варианта был больший на 2,6 % убойный выход, также отмечена меньшая толщина шпика на холке на 11 мм, над 6-7-м грудными позвонками - на 5,5 мм и на крестце - на 3,5 мм с более равномерным отложением по всему телу (таблица 23, рисунок 3).

Таблица 23 - Результаты контрольного убоя свиней

| Показатель            | Контрольная группа | Опытная группа |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| Предубойная масса, кг | 109,8              | 113,6          |
| Убойный выход туши, % | 62,0               | 64,6           |
| Толщина шпика, мм     |                    |                |



|                                 |      |      |
|---------------------------------|------|------|
| - на холке                      | 32,0 | 21,0 |
| - над 6-7-м грудными позвонками | 22,5 | 17,0 |
| - на крестце                    | 19,5 | 16,0 |



1- контрольная группа

2 – опытная группа

Рисунок 3 - Туши свиней после убоя

Анализ мясных качеств свиней показал, что мясо животных обеих групп имело характерную бледно-розовую окраску. Мышцы на срезе слегка влажные, у опытных животных заметны прослойки жира. Мясной сок в образцах прозрачный, но лучшим по аромату, вкусу и наваристости был бульон свинины опытной группы. Запах мышечной ткани свойственный свинине. Шпик от белого до розового цвета.

Вкусовые и питательные свойства свинины в немалой степени определяются физико-химическими свойствами и химическим составом (таблица 24).

Химический состав образцов мяса по содержанию влаги, белка, жира и золы практически не имел различий между группами животных.

Таблица 24 - Химический состав и физико-химические свойства мышечной ткани

| Показатель                                  | Группа      |         |
|---------------------------------------------|-------------|---------|
|                                             | контрольная | опытная |
| Химический состав, %                        |             |         |
| Влага                                       | 73,55       | 73,16   |
| Белок                                       | 22,64       | 22,42   |
| Жир                                         | 2,69        | 2,84    |
| Зола                                        | 1,13        | 1,09    |
| Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup> | 36,68       | 37,73   |
| Влагоудерживающая способность, %            | 62,25       | 65,54   |
| pH                                          | 5,66        | 5,75    |
| Оксипролин, мг %                            | 47,9        | 50,0    |
| Триптофан, мг %                             | 338,2       | 388,6   |
| Белково-качественный показатель, ед.        | 7,1         | 7,7     |
| Калорийность мяса, Ккал.                    | 358,05      | 371,39  |

Площадь «мышечного глазка» была с небольшим увеличением на 2,9 % у животных опытной группы.

Подробное знание химического состава мышечной ткани во многом позволяет объяснить направленность многих биохимических процессов, происходящих в мясном сырье во время его созревания, а также позволяет спрогнозировать его функционально-технологические свойства. Известно, что качество созревания мышечной ткани и ее функционально-технологические свойства

напрямую зависят от количественного и качественного состава белковых соединений, входящих в ее состав. Наиболее важными технологическими показателями являются активная кислотность и влагоемкость.

Технологические показатели свинины свидетельствуют о хорошем качестве мяса. Влагоудерживающая способность мяса была несколько выше на 3,29 % у свиней опытной группы.

Установлено, что влагоемкость мяса зависит главным образом от количества свободной и слабосвязанной воды. Вода в мышечной ткани связана с белками несколькими слоями, и влагоудерживающие силы слабеют с увеличением расстояния от молекул белка. Посмертный гликогенолиз и некоторая денатурация белков в мышцах ведут к снижению их влагоудерживающей способности.

Концентрация ионов водорода (рН) мяса, в исследуемых образцах мяса свиней составила 5,66 и 5,75 ед., что соответствовало требованиям стандарта. Все показатели были в пределах нормы, что указывает на то, что мясо пригодно для получения деликатесной продукции.

Данное утверждение подтверждает органолептическая оценка мяса и бульона анализируемых групп (таблица 25).

Таблица 25 –Органолептическая оценка мяса и бульона

| Показатель                        | Группа                                                                                              |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | контрольная                                                                                         | опытная                                                                                                                                             |
| Внешний вид и цвет мышечной ткани | Покрывается подсыхшей корочкой бледно-розового цвета; жир бледно-розового цвета; сухожилия – белые. | Покрывается подсыхшей корочкой бледно-розового цвета, на разрезе видны прослойки жира («мраморное»); жир белого цвета; сухожилия – белые, блестящие |
| Консистенция                      | Плотная, упругая, при надавливании ямка быстро выравнивается                                        | Плотная, упругая, при надавливании ямка быстро выравнивается                                                                                        |
| Запах                             | Специфический, свойственный свинине                                                                 | Специфический, свойственный свинине                                                                                                                 |

|                                  |                       |                                             |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| Прозрачность и<br>аромат бульона | Прозрачный, ароматный | Прозрачный, с ярко выражен-<br>ным ароматом |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|

Мясное сырье, полученное от животных опытной группы, отличалось более нежной и сочной консистенцией, что в свою очередь может оказать положительное влияние на качество готовых мясопродуктов и их выход.

### 3.9 Затраты корма при выращивании откармливаемого молодняка свиней

Эффективность производства свинины определяется многими факторами. Немаловажное значение имеет снижение затрат на единицу продукции, что обусловлено продуктивностью и условиями кормления молодняка.

По результатам проведенных исследований у подопытных поголовья были рассчитаны затраты корма на 1 кг прироста живой массы (таблица 26).  
Таблица 26 – Расчет затрат корма на 1 кг прироста живой массы молодняка свиней на откорме

| Показатель                                        | Группа      |         |
|---------------------------------------------------|-------------|---------|
|                                                   | контрольная | опытная |
| Абсолютный прирост живой<br>массы, кг             | 57,79       | 61,05   |
| Израсходовано за период:<br>ЭКЕ                   | 297,76      | 278,46  |
| Переваримого протеина, кг                         | 32,06       | 29,4    |
| Затраты на 1 кг прироста жи-<br>вой массы:<br>ЭКЕ | 5,15        | 4,56    |
| Переваримого протеина, г                          | 554,77      | 481,57  |

Результаты откорма молодняка свиней кормосмесями разной физической формы показали, что при использовании влажного типа кормления за период выращивания до достижения живой массы 100 кг расходуется 278,46

ЭКЕ, что меньше на 19,3 ЭКЕ по сравнению с подсвинками, выращенными на сухом типе кормления.

Затраты корма на 1 кг прироста за период исследований составляют 5,15-4,56 ЭКЕ. Меньшими затратами корма характеризуется выращивание молодняка на откорме при использовании в кормлении кормосмесей, подготовленных на оборудовании РИД-2, с включением зеленой массы.

Затраты корма на единицу прироста живой массы снизились на 0,59 ЭКЕ, затраты переваримого протеина на 73,2 г или на 13,2 %.

Таким образом, улучшение биоконверсии корма свидетельствует о физиологической целесообразности использования в кормлении откармливаемого молодняка гомогенно-влажных кормосмесей с включением в их состав зеленой массы и подготовкой к скармливанию на РИД-2.

### **3.10 Экономическая оценка результатов исследования**

Резервом повышения эффективности отрасли свиноводства является рациональное использование основного стада, повышение качества продукции, снижение затрат, применение и соблюдение прогрессивных технологий содержания и кормления животных.

Основанием для внедрения результатов исследований в практику свиноводства, является оценка экономической целесообразности использования различных технологий кормления (таблицы 27, 28).

Оценка результатов выращивания ремонтных свинок до первого опороса показала, что использование в кормлении гомогенно влажных кормосмесей, подготовленных на оборудовании РИД-2 с включением в их состав зеленой массы увеличивает производственные затраты на одну голову при выращивании до 120 кг живой массы на 576,5 руб.

Таблица 27 – Экономическая оценка использования разных технологий кормления при выращивании ремонтных свинок (в расчете на гол.)

| Показатель                                                                                | Группа           |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
|                                                                                           | контроль-<br>ная | опытная  |
| Возраст достижения живой массы 120 кг, дней                                               | 232              | 239      |
| Многоплодие, гол                                                                          | 11,3             | 12,5     |
| Количество поросят к отъему, гол                                                          | 9,8              | 11,5     |
| Производственные затраты при выращивании ремонтной свинки до живой массы 120 кг, руб./гол | 7934,80          | 8511,30  |
| Общие производственные затраты при получении и выращивании поросят до отъема, руб.        | 14971,32         | 16059,06 |
| Себестоимость 1 поросенка при отъеме, руб.                                                | 1527,69          | 1396,44  |
| Цена реализации 1 поросенка, руб.                                                         | 2000             | 2000     |
| Выручка от реализации поросят на 1 свиноматку, руб.                                       | 19600,0          | 23000,0  |
| Прибыль от свиноматки по первому опоросу от реализации поросят на 1 голову, руб.          | 4628,68          | 6940,94  |
| Уровень рентабельности, %                                                                 | 30,92            | 43,22    |

Применение современной технологии подготовки кормов к скармливанию позволяет, увеличить рентабельность получения поросят на 12,3 %.

Подготовка кормов при помощи механо-гидроударно-кавитационно-диссипационного оборудования РИД-2 экономически выгодно на откорме молодняка свиней (таблица 28).

Оценка результатов исследований показала, что использование при откорме молодняка свиней гомогенно влажных кормосмесей, подготовленных на оборудовании РИД-2 с включением в их состав зеленой массы позволяет, снизить производственные затраты на 357,99 руб., при этом себестоимость 1 кг живой массы снижается на 3,59 руб.

Таблица 28 – Экономическая оценка использования нового способа подготовки кормов при откорме молодняка свиней (в расчете на гол.)

| Показатель                                  | Группа      |         |
|---------------------------------------------|-------------|---------|
|                                             | контрольная | опытная |
| Возраст достижения живой массы 100 кг, дней | 206         | 200     |
| Абсолютный прирост, кг                      | 57,79       | 61,05   |
| Среднесуточный прирост, г                   | 722,33      | 763,13  |
| Производственные затраты, руб./гол          | 6744,187    | 6386,20 |
| Себестоимость 1 кг живой массы, руб.        | 67,44       | 63,86   |
| Цена реализации 1 кг, руб.                  | 85          | 85      |
| Прибыль на 1 голову, руб.                   | 1755,81     | 2113,80 |
| Уровень рентабельности, %                   | 26,03       | 33,10   |

Применение современной технологии подготовки кормов к скармливанию позволяет увеличить рентабельность производства свинины на 7,07 %.

### 3.11 Производственная апробация результатов исследований

Для широкой производственной апробации инновационного способа подготовки кормов к скармливанию в ООО «СТ-Искра» Малопургинского района Удмуртской Республики была создана материально-техническая база, позволяющая осуществлять выработку кормовых смесей с использованием компонентов полевого кормопроизводства на РИД-2.

Производственная проверка проведена на 80 ремонтных свинок и на 168 подсвинках. Из отобранного поголовья сформированы методом групп-аналогов по две группы (контрольная и опытная). Животным контрольного варианта скармливали стандартные комбикорма (СК-1, СК-5, СК-6) в сухом

виде, поголовье опытного варианта получало кормовые смеси, с включением зеленого корма и подготовленные на РИД-2.

Результаты производственной апробации инновационного способа подготовки к скармливанию при выращивании ремонтных свинок представлены в таблице 29.

Таблица 29 - Результаты производственной апробации нового способа подготовки кормов к скармливанию ремонтным свинкам

| Показатель                                                                         | Группа      |          | % к контролю |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|--------------|
|                                                                                    | контрольная | опытная  |              |
| п                                                                                  | 38          | 42       | -            |
| Средняя живая масса при постановке (50 дней), кг                                   | 15,2        | 15,4     | 101,32       |
| Возраст достижения живой массы 120 кг                                              | 236         | 241      | 102,12       |
| Среднесуточный прирост живой массы за период выращивания, г                        | 563,4       | 547,6    | 97,20        |
| Многоплодие, гол.                                                                  | 10,8        | 12,3     | 113,89       |
| Число поросят к отъему, гол.                                                       | 9,4         | 10,9     | 115,96       |
| Общие производственные затраты при получении и выращивании поросят до отъема, руб. | 15229,45    | 16193,60 | 106,33       |
| Себестоимость 1 поросенка при отъеме, руб.                                         | 1620,15     | 1485,65  | 91,70        |
| Цена реализации 1 головы, руб.                                                     | 2000        | 2000     | 100,00       |
| Выручка от одной свиноматки, руб.                                                  | 18800,0     | 21800,0  | 115,96       |
| Прибыль от свиноматки по первому опоросу от реализации поросят на 1 голову, руб.   | 3570,55     | 5606,4   | 157,02       |
| Уровень рентабельности, %                                                          | 23,45       | 34,62    | +11,15       |

Производственная проверка подтвердила полученные в научно-хозяйственных опытах результаты. При использовании гомогенно влажных кормосмесей, подготовленных на РИД-2, с включением в их состав зеленой массы несколько снижается интенсивность роста ремонтных свинок (среднесуточ-



ный прирост живой массы уменьшился на 2,8 %), увеличивается продолжительность выращивания до первой случки на 5 дней. Это предотвращает осаливание свинок и способствует улучшению воспроизводительных качеств (увеличивается многоплодие на 13,9 %). Увеличение производственных затрат на 6,33 % за счет более продолжительного срока выращивания свинок компенсируется увеличением выхода деловых поросят, что способствует получению дополнительной прибыли и повышению рентабельности получения поросят на 11,15 %

Для апробации кормовых смесей, подготовленных на РИД-2, было сформировано две группы свиноматок по 50 голов в каждой, полученный от них молодняк выращен до достижения товарной массы.

Таблица 30 - Результаты производственной апробации инновационного способа подготовки к скормливанию при откорме молодняка

| Показатель                                                  | Группа      |         | % к контролю |
|-------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------------|
|                                                             | контрольная | опытная |              |
| п                                                           | 85          | 83      | -            |
| Средняя живая масса при постановке (120 дней), кг           | 38,1        | 37,8    | 99,21        |
| Возраст достижения живой массы 100 кг                       | 211         | 203     | 96,21        |
| Абсолютный прирост живой массы, кг                          | 61,9        | 62,2    | 100,48       |
| Среднесуточный прирост живой массы за период выращивания, г | 680,22      | 749,40  | 110,17       |
| Производственные затраты, руб./гол.                         | 6907,88     | 6481,99 | 93,83        |
| Себестоимость 1 кг живой массы, руб.                        | 69,08       | 64,82   | 93,83        |
| Цена реализации 1 кг, руб.                                  | 85,0        | 85,0    | 100,00       |
| Прибыль на 1 голову, руб.                                   | 1592,12     | 2018,01 | 126,75       |
| Уровень рентабельности, %                                   | 23,05       | 31,13   | + 8,08       |

Производственная проверка подтвердила полученные в научно-хозяйственных опытах результаты. При использовании кормов, подготовленных на РИД-2, с включением в их состав зеленой массы увеличивается интенсивность роста откармливаемого молодняка (среднесуточный прирост живой массы увеличился на 10,17 %), при этом сокращается продолжительность их выращивания до живой массы 100 кг на 8 дней. В результате сокращения сроков откорма снижаются производственные затраты на 6,17 %, что способствует получению дополнительной прибыли на 26,75 %. При этом рентабельность производства свинины в живой массе увеличивается на 8,08 %.

В настоящее время апробируемая технология кормления используется на всем поголовье свиней в хозяйстве. В результате внедрения в сельскохозяйственное производство предприятия новой технологии подготовки кормов к скармливанию приплод на один опорос от одной свиноматки увеличился на 0,9 гол., от проверяемой на 1,9 гол., производство мяса на начальную голову – на 15 %, среднесуточные приросты живой массы на откорме на 13,8 %, падеж к обороту стада уменьшился с 5,6 до 1,9 %.

## 4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### 4.1 Обсуждение результатов исследований

Основой увеличения производства продукции животноводства является создание прочной кормовой базы и организация полноценного, в соответствии с существующими нормами, сбалансированного кормления животных в целях реализации генетического потенциала здоровья, воспроизводства, роста и продуктивности животных (Леонова С.Н., 2011; Сечин В.А., Гамурзакова Р.Ф., Самойлов К.Н., Сомова С.Н., 2015).

В условиях рыночной экономики особенно остро стоит вопрос повышения эффективности ведения животноводства на основе рационального использования местных кормовых ресурсов (Подъяблонский С.М. 2005; Водяников В.И., Злепкин А.Ф., Злепкин В.А., Матвеев Ю.А., 2010:).

Реализация генетического потенциала маточного поголовья свиноматок во многом определяется условиями их кормления и содержания. Еще в начале 20-го века выдающиеся отечественные ученые Е.А. Богданов, М.Ф. Иванов установили благотворное влияние включения зеленых и сочных кормов в рационы ремонтных свинок, супоросных и подсосных свиноматок. Обогащение высококонцентратных рационов (более 20 % по питательности) зелеными и сочными кормами способствовало повышению биологической полноценности, улучшало естественную резистентность организма поросят и их сохранность, положительно влияло на оплодотворяемость, многоплодие и молочность свиноматок (Шахбазова О.П., 2011).

Сравнительный анализ воспроизводительных показателей свиноматок первого опороса показал достоверное влияние типа кормления на многоплодие, молочность и сохранность и соответственно на массу гнезда в 30-дневном возрасте. Разница в пользу опытной группы свиноматок в кормлении, которых

использовали зеленую массу с проведением обработки кормов на оборудовании РИД-2 по многоплодию составила 10,6 % ( $p < 0,05$ ), по молочности – 7,5 %, по массе гнезда при отъеме в 30 дней – 11,9 кг или 14,2 %. Полученные результаты подтверждаются исследованиями Шабхазовой О.П., 2011; Бараникова А.И., Бараникова В.А., Шабхазовой О.П., И.Ф. Горлова, 2013.

Авторами было сформировано 5 групп: в основной период опыта свиноматки контрольной группы получали полнорационный комбикорм (100 % по питательности), в рационе II группы зеленые и сочные корма составляли 10 % (взамен комбикорма), III – 15, IV – 20 и в V – 25 %, соответственно.

Кроме экономии расхода зерновых концентратов и удешевления стоимости кормов рациона при выращивании молодняка свиней и кормлении свиноматок в период супоросности и лактации за счет использования более дешевых зеленых и сочных кормов, важным показателем эффективности отрасли свиноводства является влияние этих кормов на показатели воспроизводительных качеств (Мошкutelо И., 2016).

Белоусов Н. (2012) считает, что ориентация на производство свинины высокой мясной продуктивности требует самого эффективного кормления с тем, чтобы животные обладали крепкой конституцией, высоким многоплодием, молочностью и интенсивностью роста. В результате, как в России, так и на Западе, продуктивное использование свиноматки в среднем длится всего два опороса. Чтобы исправить положение, по мнению И. Мошкutelо, неплохо вернуться к тем исходным позициям, когда в кормлении использовалась вся гамма кормовых ресурсов. Технология компании «Кавикорм инжиниринг» открывает такие возможности. По технологии Cavikorm® можно применять смеси, содержащие, наряду с зерновой частью и отходами пищевых производств, зеленую траву, сенаж, обеспечивая полноценное сбалансированное кормление свиней всех половозрастных групп.

Как доказано учеными ВИЖ, в ходе пятилетних исследований и апробаций, инновационные разработки ООО «Кавикорм» делают рационы свиней совершенными. Изобретенный компанией роторный измельчитель-диспергатор

РИД-2 в процессе переработки сырья разрушает стенки растительных клеток, высвобождая ферменты, витамины, которые затем полностью используются организмом животного. Клетчатка становится легкопереваримой. Конверсия составляет 2,5-3,0 кг на 1 кг прироста живой массы.

От правильной организации откорма в значительной степени зависит уровень производства и качество свинины, а также рентабельность отрасли в целом. Цель откорма заключается в получении максимального прироста свиней при наименьшем расходе кормов (Панкова Е. Ю., Шевлягин А. О., 2015).

В ходе исследований выявлено, что технология подготовки кормов на РИД-2, при которой происходит изменение углеводного комплекса, а также форма самой кормосмеси, приготовленной механо-гидроударно-кавитационно-диссипационным способом наиболее благоприятно влияла на интенсивность роста поросят в период дорастивания и откорма. В возрасте четырех месяцев подсвинки опытной группы, получавшие жидкий тип кормления превосходили своих аналогов по живой массе на 5,7 %, при снятии с откорма на 3,4 % ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$ , соответственно), что приводит к сокращению срока откорма.

Как показывает практика, за счет более высоких приростов живой массы животных и лучшей конверсии жидкое кормление в большинстве случаев гарантирует экономию не менее 10 % кормов (Шёнбауэр Х., Шван Х., 2015).

Нашими исследованиями установлено, тип кормления оказывает влияние и на качество мяса. У ремонтных свинок, получавших влажные кормовые смеси, отмечена тенденция снижения шпика в туше, как в абсолютном выражении (на 1,7 кг), так и в процентном (на 1,6 %), выход мяса был выше в процентном выражении на 1,2 %, а выход костей в туше был на одном уровне в сравнении с животными, получавшими сухие комбикорма. Выход шпика на 1 кг мяса у ремонтных свинок опытной группы был на 7,1 % меньше, чем в контрольной группе. Отношение мяса к шпику (коэффициент постности) имело такую же закономерность, как и выход шпика на 1 кг мяса. Этот показатель в опытном варианте был на 12,3 % лучше, чем в контрольном, что согласуется с

исследованиями Рындиной Д.Ф., Мошкutelо И.И., Мысика А.Т. Слипченко Л.Н. (2012).

Авторами установлена значительная тенденция увеличения выхода мышечной ткани, снижения жировой ткани в туше свиней, откармливаемых на влажных кормосмесях. Снижение на 0,86 % жировой ткани у свиней, получавших корма во влажной форме, способствовало меньшей на 3,4 мм толщине шпика и повышению температуры плавления жира на 1,4°C.

Наши исследования показали, что длина туши и площадь мышечного глазка была несколько выше у ремонтных свинок, получавших влажные кормовые смеси с включением зеленой массы, на 1,0 % и на 1,8 % соответственно, при снижении толщины шпика на холке на 2,5 мм ( $P<0,10$ ), над 6-7 грудным позвонком – на 1,5 мм, на крестце – на 3,3 мм ( $P<0,05$ ), в сравнении с животными, получавшими стандартный комбикорм в сухом виде.

Исследования, проведенные Рындиной Д., Мошкutelо И., Пархоменко Е. (2015) полностью совпадают с нашими данными. В условиях промышленных комплексов Московской области, Башкортостана на свиньях крупной белой породы проведена серия исследований по изучению влияния кормов разной физической формы (сухой и влажно-гомогенной) на мясную продукцию.

Анализ морфологического состава свидетельствует о том, что жировой ткани было меньше на 2,9 %, мышечной – больше на 1,2 % в тушах свиней при откорме на гомогенно-влажных кормах. В опытной группе индекс постности, был выше на 11,0 %, средняя толщина шпика – меньше на 2,3 мм, площадь «мышечного глазка» – больше на 1,9 %.

Использование сырьевых компонентов полевого кормопроизводства в системе кормления свиней на новом технологическом оборудовании, функционирующем на кавитационно-диссипационном эффекте, позволило получить комплексную сбалансированную по питательным веществам биологическую гомогенно-влажную кормосмесь (Ваньков Т.А., Огай Б.П., Смиркин К.А., 2009).

## 4.2 Выводы

Комплексные экспериментальные исследования, проведенные на ремонтном и откармливаемом молодняке свиней показали физиологическую необходимость и экономическую целесообразность использования в системе функционального питания племенных и товарных животных кормовых смесей, выработанных на новом технологическом оборудовании РИД-2 из зерна злаково-бобовых культур, отходов от переработки зерна, зеленой массы посевных трав. Было установлено, что:

1. Введение в состав кормосмесей (в зависимости от периода) от 5 до 9 % зеленой массы бобовых трав и их подготовка на РИД-2 обеспечивают оптимальную влажность (68,5 %) и степень измельчения.
2. Кормление ремонтных свинок кормовыми смесями, выработанными на РИД-2, обеспечило при достижении живой массы 120 кг лучшее развитие репродуктивных органов: массы матки на 2,8 %, ее длины на 5,4 %, размеров яичников, как правого, так и левого на 17,5-19,4 %, соответственно. Это способствовало повышению многоплодия на 10,6 %, количества поросят к отъему на 23,9 %.
3. Использование гомогенно влажных кормосмесей в кормлении молодняка на откорме позволило получить от животных опытной группы абсолютного прироста больше на 3,26 кг, при этом интенсивность роста их была выше на 5,6 %. Сократился возраст достижения живой массы 100 кг на 6 дней. Убойный выход и площадь «мышечного глазка» у подсвинков опытной группы были больше на 2,6 и 2,9 %. Толщина шпика снижена по всему поливу.
4. Химический состав образцов мяса по содержанию влаги, белка и золы практически не имел различий между группами животных. Белково-качественный показатель мяса молодняка на откорме опытной группы был выше на 0,6 ед., при этом содержание триптофана и оксипролина в образцах мяса

опытной группы было больше на 50,4 и 2,1 мг %, соответственно. Влагоудерживающая способность находилась на уровне 65,54 %, концентрация ионов водорода (рН) мяса соответствовала 5,75 ед.

5. Применение инновационной технологии кормления позволяет снизить производственные затраты на 576,5 руб. и 357,99 руб., соответственно, увеличить рентабельность получения поросят на 12,3 % и рентабельность производства свинины на 7,07 %. Производственная апробация подтвердила полученные результаты.

### **4.3 Предложение производству**

Для повышения продуктивности ремонтных свинок и откормочного поголовья, а также улучшения экономических показателей производства продукции свиноводства, рекомендуем использовать кормосмеси, подготовленные на роторном измельчителе диспергаторе РИД-2, что позволяет вводить в их состав 5-9,0 % зеленой массы.

### **4.4 Перспективы дальнейшей разработки темы**

Результаты проведенных исследований имеют перспективы, как в научном, так и в практическом отношении, подтверждают необходимость дальнейшего изучения эффективности использования кормосмесей, подготовленных на оборудовании РИД-2. Большой научный интерес представляет изучение влияния инновационного способа подготовки кормосмесей на переваримость и усвоение питательных веществ корма.



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

РИД-2 – роторный измельчитель диспергатор

% - процент

г – грамм

кг – килограмм

ВУС – влагоудерживающая способность

БКП – белково-качественный показатель

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакаров, Р.Ш. Производство свинины в России в условиях членства ВТО / Р.Ш. Абакаров // Теория и практика общественного развития. – 2014. - №5. – С. 207-208.
2. Аккузин, П.А. Влияние структуры рациона на откормочные качества свиней / П.А. Аккузин, Е.В. Пушкарева, А.Ф. Храмов // Материалы XX науч.-практ. конф. Ижев. гос. с.-х. акад. - Ижевск, 2000. - С. 76-77.
3. Албегова, Л.Х. Использование сои в кормлении ремонтных свинок / Л.Х. Албегова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова, Волгоград, 8-10 декабря 2015 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Том 1. – С. 18-21.
4. Александров, С.Н. Справочник по кормлению свиней / С.Н. Александров, Е.В. Прокопенко // М. Издательство АСТ, 2003. - С. 111-134.
5. Александров, С.Н. Справочник по кормлению свиней / С.Н. Александров, Е. В. Прокопенко. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2007. – 172 с.
6. Алексеев, А.Л. Фракционный состав белков свинины при использовании антистрессовых препаратов / А.Л. Алексеев, В.А. Бараников, О.Р.Барило, О.С. Войтенко // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции 27-28 июня 2013. – С. 35-38.
7. Алексеев, В.А. Использование В - витаминных препаратов в кормлении молодняка свиней / В.А. Алексеев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 3 (27). – С. 89-91.

8. Алтухов, А.И. Современные проблемы обеспечения продовольственной безопасности России и пути их решения / А.И. Алтухов // Аграрная Россия. – 2008. - №2. - С. 2-13.
9. Андреева, А.В. Фитопроботики при дисбактериозах кишечника молодняка сельскохозяйственных животных: монография / А.В. Андреева. - Уфа: БашГАУ. – 2009.– 157 с.
10. Антонов, Н.М., / Определение фрикционных характеристик корнеклубнеплодов / Н.М. Антонов, Н.И. Лебедь, А.С. Венецианский, А.К. Мамахай // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. - 2015. - № 4(40). – С. 162-168.
11. Бараников, А.И. Перспективы развития свиноводства в мире и в России /А.И. Бараников, Н.В.Михайлов, О.Л.Третьякова // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции 27-28 июня 2013. – С. 4-13.
12. Бараников, А.И., Эффективность использования зеленых и сочных кормов в рационах племенных свиней / А.И. Бараников, В.А. Бараников, О.П. Шахбазова, И.Ф. Горолов // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. - 2013. - № 2 (30). – С. 101-106.
13. Башкатов, И. Повышение рентабельности производства через оптимизацию кормления / И. Башкатов, А. Черномазов, С. Шелапов // Свиноводство. - 2017. - № 6. – С. 53-54.
14. Беззубов, В.И. Корма и кормление – важнейшие составляющие продуктивности свиней / В.И.Беззубов // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. - № 2. – С. 3-7.
15. Белоусов, Н. Технология Cavikorm® делает кормление свиней совершенным / Н. Белоусов // Свиноводство. – 2012. - № 1. – С. 48-50.
16. Белоусов, Н. На государство надейся, а себестоимость снижай // Свиноводство. – 2013. - №1. – С.8-10.

17. Болотина, Е.Н. Использование экструдированных кормов при откорме свиней / Е.Н. Болотина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №1. - С. 118-122.
18. Булка, Б. Экструдированные корма для молодняка свиней и телок / Б. Булка, Я. Вовк, С. Чумаченко, Н. Луз // Комбикорма. - 2005. - № 8. - С. 57 – 58.
19. Бунчиков, О.Н. Проблемы эффективного развития свиноводства Ростовской области / О.Н. Бунчиков, Р.Г. Раджабов, Н.В. Иванова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - №104. – С. 16-19.
20. Ваньков, Т.А. Эффективность откорма свиней на кормовых смесях, выработанных на новом технологическом оборудовании РИД-2 / Т.А. Ваньков, Б.П. Огай, К.А. Смиркин // Зоотехния. – 2009 - №11. - С. 10–12.
21. Василиади, Г.К. Воспроизводительные качества ремонтных свинок в зависимости от условий кормления / Г.К. Василиади, М.С. Газаева // Известия Горского государственного аграрного университета: Владикавказ. – 2012. – Т. 49. - №1-2. – с.119-122.
22. Васильев, А.А. Влияние кормления на репродуктивную систему свинок / А.А. Васильев, А.П. Коробов, Г.П. Демкин // Зоотехния. - 2004. - № 10. - С. 16.
23. Васильев, А.А. Влияние стартового комбикорма на мясную продуктивность поросят / А.А. Васильев, А.П. Коробов // Мясная индустрия. - 2006. - № 6. - С. 52.
24. Васильева, Е.В. Теоретико-методологические аспекты исследования инфраструктуры продовольственного рынка и их практическое применение: монография / Е.В. Васильева. – Саратов: ПАТА, – 2009. – С. 275.
25. Васильева, Е.В., Петрова И.В. Формирование стратегии развития инфраструктуры продовольственного рынка // Вестник Саратовского государственного агроуниверситета им. Вавилова. – 2011. - №6. – С. 64-67.

26. Виноградов, В.Н. Инновационная технология кормления свиней кормовыми смесями, подготовленными на новом технологическом оборудовании РИД-2 / В.Н. Виноградов, И.И. Мошкучело, О.В. Нерубенко, Т.А. Ваньков, А.В. Ковалев, Н.Р. Алексеев // Достижения науки и техники АПК. – 2009. - № 8. – С. 44-46.
27. Виноградов, В.Н. Инновационная технология кормления свиней кормовыми смесями, подготовленными на новом технологическом оборудовании РИД-2 / В.Н. Виноградов, И.И. Мошкучело, О.В. Нерубенко, А.В. Ковалев, Н.Р. Алексеев // Достижения науки и техники АПК. – 2009. - № 8. – С. 44-45.
28. Винокуров, Г.М. Состояние и эффективность свиноводства в иркутской / Г.М. Винокуров, А.И. Мамаева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2016. - № 5. – С. 29-32.
29. Водянников, В.И. Эффективность использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении свиней / В.И. Водянников, А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Ю.А. Матвеев // Свиноводство. – 2010. - № 4. - С. 33-34.
30. Гамко, Л.Н. Продуктивность свиноматок и их потомства при скармливании пробиотиков / Л.Н. Гамко, Ю.Н. Черненко // Вестник ветеринарии, 2009. - №3(50). - С.49-54.
31. Гегамян, Н. Состояние свиноводства в мире, в том числе в России / Н. Гегамян // Свиноводство. – 2003. - №2. – С.4-8.
32. Гегамян, Н. Эффективность производства свинины на предприятии промышленного типа / Н. Гегамян, Н. Пономарев, Н. Логинов // Свиноводство. – 2006. - № 2. – С.24 – 26.
33. Головина, С.С. Эффективный способ повышения продуктивности молодняка свиней на откорме / С.С. Головина, С.П. Москаленко, А.А. Васильев // Научная жизнь. - 2017. - № 1. - С. 59-68.

34. Головина, С.С. Эффективность использования пробиотика АктивИст в рационах свиноматок / С.С. Головина, С.П. Москаленко, Ю. Костина // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы, в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. Международная научно-практическая конференция, Саратов, 2015. - С.237-242.
35. Горковенко, Л.Г. Использование люцерновой травяной муки в рационах свиней / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. Дон.гос. аграр. ун-т, 2007. - С. 55-56.
36. ГОСТ 23042-86. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира
37. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.
38. ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН).
39. ГОСТ Р 51479-99 (ИСО 1442-97) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги.
40. ГОСТ Р 53221-2008 Свины для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия.
41. Грибков, М., Самоделкин А., Шамина О., Кондратьева Н. Ситуация на мировом рынке мяса и мясoproductов /М.Грибков, А.Самоделкин, О.Шамина, Н.Кондратьева //Экономика сельского хозяйства России. – 2012. -№4. – С.80-83.
42. Гунин, А.З. Эффективность откорма свиней при использовании кормов разной консистенции. / А.З. Гунин, В.И. Котолевич // Ж. Сибирский вестник с/х науки. – 1971. - №3. - С. 73-74.
43. Дашков, В.Н. Новое оборудование для кормления и содержания свиней / В.Н. Дашков, В.Н. Гутман // Сб.науч.тр./Всерос.н.-и.и проект.-технол.ин-т механизации животноводства, 2001. - Т.10,Ч.2. – С. 21-24.
44. Демин, Н.Я. Современное свиноводство России: проблемы и перспективы / Н.Я. Демин // Вестник ОрелГАУ. - 2011. - № 6. - С. 13–14.

45. Дикусаров, В.Г. Интенсификация производства свинины за счет оптимизации факторов кормления / В.Г. Дикусаров, С.И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2010. - № 3. - С. 104-109.
46. Дикусаров, В.Г. Улучшение качественных показателей мяса свиней при использовании в рационах новых кормовых добавок / О.В. Чепрасова, А.Н. Сивко, А.Н. Струк, В.Г. Дикусаров // Все о мясе. - 2009. - № 1. - С. 44-45.
47. Долгих, О.С. Российское свиноводство: прошлое, настоящее, будущее / О.С. Долгих, О.А.Кривдина, А.А. Москалев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 8. - С. 60-63.
48. Долженкова, Г.М. Рост и развитие подсвинков в зависимости от зоогигиенических условий содержания / Г.М. Долженкова, З.А. Галиева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 141-144.
49. Евдокимов, Н.В. Динамика живой массы поросят разных пород свиней в различные возрастные периоды / Н.В. Евдокимов, Л.В. Кондратьева, Л.К. Герлова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №2 (26). – С. 136-140.
50. Зверев, А. И. Экструдирование и плющение фуражного зерна в проблеме повышения его продуктивного действия / А. И. Зверев // Корма из отходов. АПК. Техника и технология. – Запорожье, 2008. – С.17-18.
51. Злепкин, В.А. Влияние кормовых добавок на интенсивность роста и мясную продуктивность откармливаемых свиней / В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, Ю.А. Сердюкова // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - №2 (42). – С.152-157.
52. Зыкина, Е.А. Экстерьерно-конституциональные особенности свиней разных генотипов / Е.А. Зыкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. - №3 (10). - С. 45-48.

53. Иванов, Е.А. Динамика живой массы свиней и качество мяса под действием бентонитовой глины хакасского месторождения / Е.А. Иванов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – №7 (2). – С. 93-96.
54. Иванова, Н.В. Современное состояние отрасли свиноводства в России / Н.В. Иванова // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2016. - № 54 - 1(77). – С. 69-71.
55. Иванова, Н.В. Состояние отрасли свиноводства в России / Н.В. Иванова // Новая наука: стратегия и векторы развития. – 2016. - № 5-1(82). – С. 94-95.
56. Кавардаков, В. Я. Сценарный прогноз технологического развития животноводства / В. Я. Кавардаков, А. Ф. Кайдалов // Материалы международной на-уч.-практич. конф. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 97–109.
57. Казаков, В.С. Влияние микроклимата в помещениях на рост, развитие и откормочные качества молодняка свиней / В.С. Казаков, С.Е. Чернова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. – № 6 (50). – С. 127-129.
58. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
59. Калюга, В.В. Проблемы и пути повышения эффективности производства свинины в северо-западном регионе России / В.В. Калюга, А.В. Трифанов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. - 2006. - №78. – С. 162-168.
60. Кибиров, А. Состояние и тенденция развития свиноводства в региональном АПК / А. Кибиров, С. Виткалова // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. - № 4. – С. 34-39.
61. Клос, В. Анализ кормления свиноматок в период супоросности / Вильям, Клос и Джулс А. Тейлор-Пиккард // Перспективное свиноводство. Теория и практика. –2012. – №6. – С. 25-27.



62. Кожевников, В.М. Умелое использование технологических особенностей в свиноводстве — залог окупаемости производственных затрат / В.М. Кожевников // Свиноводство. - 2011. - № 2. - С. 4-7.
63. Комлацкий, В.И. Социально-экономические перспективы производства свинины на семейных фермах индустриального типа / В.И. Комлацкий // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции 27-28 июня 2013. – С. 35-38.
64. Кононенко, С.И. Влияние гранулирования комбикормов на здоровье свиней / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков, Д.В. Осепчук, В.И. Бондаренко // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 5. – С. 29-30.
65. Кононенко, С.И. Влияние фермента Ронозим WX на переваримость питательных веществ / С. И. Кононенко, Н. С. Паксютов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 1. - № 28. – С. 107-108.
66. Кононенко, С.И. Комбикорма с рапсовым жмыхом для свиней / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №08(72). - С. 456-472.
67. Кононенко, С.И. Нетрадиционные зерновые компоненты в рационах свиней / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ)– Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 79(05) - С. 325-338.
68. Кононенко, С.И. Тритикале в кормлении свиней / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №09(73). - С. 470–481.

69. Кононенко, С.И. Ферментный препарат Ронозим WX в комбикормах с тритикале для молодняка свиней / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. – № 4 (19). – С. 169–170.
70. Кононенко, С.И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней / С.И. Кононенко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 1. – С. 86–91.
71. Косарев, В.Е. Технология откорма свиней / В.Е. Косарев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. - № 1. – С. 27-29.
72. Кузнецов, И.В. Оценка питательности комбикормов в свиноводческих хозяйствах воронежской области / И.В. Кузнецов, Т.И. Елизарова, Л.А. Есаулова, В.А. Федотов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. - №1(36). – С. 192-199.
73. Кульмакова, Н.И. Кормовая добавка на основе терпеноидов в технологии производства свинины / Кульмакова Н.И., Леонтьев Л.Б. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2014. - № 3. - С.8-9.
74. Кульмакова, Н.И. Об интенсивных технологиях воспроизводства свиней / Н.И. Кульмакова, В.Н. Орлов // Новейшие достижения и успехи развития сельскохозяйственных наук сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 13-17.
75. Кульмакова, Н.И., Качество мяса свиней крупной белой породы / Н.И. Кульмакова, С.А. Иванов // Экономика. Инновации. Управление качеством. - 2014. - № 2 (7). - С. 35-38.
76. Кульмакова, Н.И., Убойные показатели и качество мяса свиней под влиянием кормовой добавки «Сувар» / Н.И. Кульмакова, Л.Б. Леонтьев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 5. - С. 71-78.

77. Кундышев, П.И. Повышение переваримости кормов свиньями / П.И. Кундышев // Комбикорма. – 2009. – №1. – С.17.
78. Курмаева, И.С. Государственное регулирование производства свинины с учетом особенностей технологического процесса / И.С. Курмаева // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – 820 с.
79. Курмаева, И.С. Состояние отрасли свиноводства в Российской Федерации / И.С. Курмаева, К.А. Жичкин, Т.А. Баймишева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 2. – С. 29-31.
80. Кучеренко, О.И. Развитие инновационно-ориентированного свиноводства: состояние и перспективы / О.И. Кучеренко // Современные организационно-экономические проблемы развития АПК Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня создания кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, 2015. – С. 96-99.
81. Кучеренко, О.И. Состояние и тенденции развития свиноводства в ЦЧР / О.И. Кучеренко, Е.В. Попкова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1-2 (40-41) – С. 237-241.
82. Ладан, П.Е. Практическое свиноводство / П.Е. Ладан // Ростов-на-Дону, 1963 - С. 49.
83. Лазаревич, А.Н. Новые технологии в кормлении свиней, находящихся на откорме / А.Н. Лазаревич, Н.А. Табаков // Вестник КрасГАУ. - 2012. - №6. – С. 116-120.
84. Лазаревич, А.Н. Новые технологии в кормлении свиней, находящихся на откорме / А.Н. Лазаревич, Н.А. Табаков // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 6. – С. 116-120.
85. Лапина, А.А. Основные направления интенсификации в свиноводстве Самарской области / А.А. Лапина // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – 820 с.

86. Леонова, С.Н. Заготовка и использование зерносенажа как фактор увеличение продуктивных качеств свиней / С.Н. Леонова // Вестник мясного скотоводства. – 2011. - № 64. – С. 96-97.
87. Леонтьев, Л. Коррекция метаболизма в организме свиноматок / Л. Леонтьев, Н. Кульмакова, // Агрорынок. – 2012. - № 5.– С. 43.
88. Леонтьев, Л.Б. Использование в кормах свиней препарата «Пермамик» для повышения их продуктивности и качества мяса / Л.Б. Леонтьев, Н.И. Кульмакова, И.Г. Серегин // Мясная индустрия. - 2015. - № 5. - С. 48-50.
89. Литвинова, Н. Свиноводов поймали на «живка» / Н. Литвинова // Свиноводство. – 2012. - №7.- С. 8-10.
90. Малышев, В.И. Силосованное зерно стержневая сила из початков кукурузы в рационах свиней / В.И.Малышев // Зоотехния. - 2000. - № 6.- С. 20-21.
91. Мартынеско, Е.А. Роль рапсовых кормов в организации кормовой базы свиноводства / Е.А. Мартысенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. - № 76.
92. Масалов, В.Н. Современное состояние свиноводства в Орловской области / В.Н. Масалов, А.И. Дедкова, Н.Н. Сергеева // Вестник Орловского государственного аграрного университета - 2012 - № 4. – С. 80-83.
93. Махаев, Е. Рацион и качество мяса / Е. Махаев // Животноводство России, 2004. - № 5. - С. 45.
94. Махаев, Е.А. Интенсивность прироста и качество туши. / Е.А. Махаев // Животноводство России, 2001. - №3. - С. 31-32
95. Махаев, Е.А. Обмен и потребность в энергии и протеине у лактирующих свиноматок / Е.А. Махаев // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 7–8.
96. Миколайчик, И. Экструдированная полножирная соя с бентонитом для поросят / И. Миколайчик, П. Фоминых // Комбикорма. – 2006. – №8. – С.69.

97. Миколайчик, И.Н. Повышение полноценности кормления молодняка свиней / И.Н. Миколайчик. – Курган: ГИПП «Зауралье», 2004. – 151 с.
98. Морару, И. Кормление свиней. Практическое пособие / И. Морару, Киев: ООО «АграрМедиен Украина». – 2011. – 333 с.
99. Морозов, Н.М. Технологические, социальные, экологические и экономические аспекты модернизации свиноводства / Н.М. Морозов, Т.Н. Кузьмина // Техника и оборудование для села. - 2014. - № 4. - С. 2-7.
100. Мосягина, И.В., Шумилина Т.В. Анализ современного состояния свиноводства России / И.В. Мосягина, Т.В. Шумилина // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – 820 с.
101. Мошкutelо, И., Кормление маточного стада / И. Мошкutelо // Животноводство России. - 2016. – N.2. – С. 49-52.
102. Мошкutelо, И.И. Биологически полноценные кормосмеси гомогенно-влажной формы в системе кормления свиней / И.И. Мошкutelо, Л.П. Игнатъева, Д.Ф. Рындина // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - №4. - С. 60–63.
103. Мошкutelо, И.И. Использование в составе комбикормов сухих продуктов из зеленых трав / И.И. Мошкutelо, Л.П. Игнатъева, В.В. Товстяк, А.А. Файнов, В.В. Токаръ, Е.Н. Срокина // Свиноводство. – 2014. - № 8. – С. 62-66.
104. Мысик, А.Т. Состояние свиноводства в странах мира / А.Т. Мысик // Свиноводство. – 2002. – № 6. – С. 3-6.
105. Нифонтова, Е.А. Организация рационального кормления как один из важных факторов развития свиноводства / Е.А. Нифонтова // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». - 2009. - № 8-1. – С. 88-90.

106. Ногаева, В.В. Использование отходов спиртовой промышленности в кормлении свиней / В.В. Ногаева, Т.Р. Гаппоев // Достижения вузовской науки. – 2016. - № 22. - № 128-132.
107. Панкова, Е.Ю. Особенности мясного откорма свиней в Свердловской области / Е.Ю. Панкова, А.О. Шевлягин // Молодежь и наука. – 2015. - № 1. – С. 17.
108. Панышев, А.И. Влияние гидробаротермической обработки на углеводный состав концентратов / А.И. Панышев, В.А. Ситников // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 9 (101). – С.29-31.
109. Папцов, А.Г. Организационно-экономические и экологические проблемы мирового свиноводства / А.Г. Папцов // Аграрная Россия. – 2006. - № 3. - С.14-17.
110. Перевойко, Ж.А. Воспроизводительные качества ремонтных свинок разных генотипов / Ж.А. Перевойко, Л.В. Сычева // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. - № 2 (56). - С. 80-82.
111. Перевойко, Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок породы дюрок / Ж.А. Перевойко, Е.А. Соловьева, Л.В. Сычева // Свиноводство. - 2017. - № 2. - С. 17-19.
112. Перевойко, Ж.А. Рост и развитие ремонтных свинок разных генотипов / Ж.А. Перевойко, Л.В. Сычева // Свиноводство. - 2016. - № 4. - С. 18-20.
113. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
114. Подгурский, А.М. Все о мясе. / А.М. Подгурский // Свиноводство - 2008. - № 5. - С. 42-44.
115. Подобай, Г.Ф. Влияние микроэлементов на рост, откормочные и мясные показатели молодняка свиней / Г.Ф. Подобай, Л.Н. Гамко, // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 2. – С. 54-59.
116. Подобай, Г.Ф. Влияние скармливания полнорационных комбикормов с сушеным картофелем на прирост и мясные показатели молодняка свиней /

- Г.Ф. Подобай // Вестник Брянской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - №3. – С. 23-28.
117. Подъяблонский, С.М. Основные направления по исследованию свиней / С.М. Подъяблонский // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. - № 5. – С. 68-75.
118. Попова, Н. Рынок мяса России: анализ импортных поставок // Мясные технологии. – 2014. – №10. – С. 7-10.
119. Походня, Г. Режим кормления при разном количестве животных в станке / Г. Походня, П. Бреславец, А. Кондобаров // Животноводство России.- 2008. - №10. - С.27-28.
120. Походня, Г.С. Эффективность использования кормовой добавки Гидро-Лактив в рационах свиноматок / Г.С. Походня, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук, А.А. Файнов, А.Н. Ивченко, И.В. Шабловская // Свиноводство, 2013.- №6.- С.46-48.
121. Рахматов, Л.А. Отбор свиноматок с учётом комплексного генотипа, воспроизводительных качеств и молочной продуктивности // Л.А. Рахматов, И.И. Гиниятуллин, Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 218. -№ 2. - С. 223-227.
122. Рындина, Д. Влияние гомогенно-влажных кормосмесей на качество мяса и шпика / Д. Рындина, И. Мошкучело, Е. Пархоменко // Свиноводство. – 2015. – № 8. – С. 21-22.
123. Рындина, Д.Ф. Качество мяса свиней, выращиваемых на разных кормосмесях в условиях промышленного производства / Д.Ф. Рындина, И.И. Мошкучело, А.Т. Мысик, Л.Н. Слипченко // Зоотехния. - 2012. - № 7. – С. 19-20.
124. Рындина, Д.Ф. Оценка мясной продуктивности и качества мяса свиней при разных способах подготовки кормов к скармливанию / Д.Ф. Рындина, Л.П. Игнатьева, И.И. Мошкучело // Свиноводство. – 2014. - №7. – С. 33-34.

125. Рябиков, А.Я. Экструдирование как один из способов подготовки корма к скармливанию / А.Я. Рябиков, Н.М. Октябрьев // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность! – 2003. - №3. – С. 50-53.
126. Саломатин, В. Бишофит в кормлении свиней / В. Саломатин, А. Варакин, М. Саломатин // Животноводство России. – 2015. – № 9. – С. 27-28.
127. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на морфологические и биохимические показатели крови откармливаемых свиней / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Д.А. Злепкин // Свиноводство. – 2012. – №2. - С. 68-70.
128. Самсонова, О.Е. Влияние технологии кормления на продуктивные качества ремонтных свинок / Самсонова О.Е. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова, Волгоград, 8-10 декабря 2015 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 1. – С. 18-21.
129. Селезнева, К.А. Результативность осеменения свиноматок спермой хряков, обработанных препаратом Сат-Сом / К.А. Селезнева, А.В. Филатов, М.С. Дурсенев // Сборник статей международной научно-практической конференции «Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии». – Киров. – 2012 г. – С. 154-156.
130. Семенов, В.В. Нетрадиционные кормовые средства в составе комбикормов / В.В. Семенов, С.И. Кононенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. - № 5. – С. 215-218.
131. Семенова, С.Н. Влияние скармливания зерносенажа на продуктивные качества ремонтных свинок крупной белой породы / С.Н. Семенова, В.А. Сечин // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2009. - № 2. – Т. 2. – С. 85-89.



132. Сечин, В.А. Продуктивность и гематологические показатели свинок при скармливании зерносенажа / В.А. Сечин, Р.Ф. Гамурзакова, К.Н. Самойлов, С.Н. Сомова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - №6 (56). – С. 154-156.
133. Ситкарева, А.З. Производство и потребление свинины в Российской Федерации / А.З. Ситкарева // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. – 820 с.
134. Славнов, Е.В. Получение концентрированных добавок экструзионной обработкой зерна озимой ржи с оценкой пищевой ценности / Е.В. Славнов, В.П. Коробов, Л.М. Лемкина// Аграрный вестник Урала. - 2008. - № 2. - С. 80–83.
135. Смоленцева, Е.В. Обострение проблемы качества продукции АПК в условиях вступления в ВТО / Е.В. Смоленцева // Успехи современной науки и образования. - 2016.- №6. -Том 2. - С. 89 – 91.
136. Смоленцева, Е.В. Проблемы развития отрасли свиноводства в условиях санкционной политики / Е.В. Смоленцева // Успехи современной науки и образования. - 2016. -№6. –Т. 1.- С. 94– 95.
137. Смоленцева, Е.В. Современное состояние и перспективы развития отрасли свиноводства в Российской Федерации / Е.В. Смоленцева // Проблемы современной науки и образования. – 2014. – № 11. – С. 56-59.
138. Степанов, В.И. Актуальные проблемы развития свиноводства / В.И. Степанов, Н.В. Михайлов, А.И. Бараников // Зоотехния. - 2002. - № 8. - С.22.
139. Стрекозов, Н.И. Наше видение развития мясного животноводства России до 2020 года / Н.И. Стрекозов, А.В. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - №8. - С. 3–4.
140. Стрельцов, В.А. Репродуктивные качества свиней в зависимости от их живой массы, гнёзд разной величины и соотношения полов в помёте / В.А. Стрельцов // Вестник Брянской ГСА. – 2008. - № 1. – С. 14-18.

141. Сыроватка, В.И. Новые технологические решения приготовления комбикормов в хозяйствах / В.И. Сыроватка, Н.В. Обухова, А.С. Комарчук // Кормопроизводство. - 2010. - № 7. - С. 41–47.
142. Сычева, Л.В. Белково-витаминный продукт в рационах свиней на откорме / Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова, А.С. Тельнов // Свиноводство. - 2014. - № 4. - С. 40-41.
143. Темираев, В.Х. Пути повышения эффективности местных кормовых средств для моногастричных животных / В.Х. Темираев, В.Р. Каиров, М.С. Газзаева // Известия Горского Государственного аграрного университета, - Владикавказ.-2012.- Т.49.- Ч.4.- С.99-110.
144. Тихомиров, А.И. Состояние технологического и продуктивного импортозамещения в свиноводстве России /А.И. Тихомиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2015. - № 1 (123). – С. 159-164.
145. Тяпугин, Е.А. Современное состояние свиноводства Вологодской области / Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, Р.И. Гаганов // Свиноводство. – 2012. - № 1. – С. 63-65.
146. Удинцев, С.Н. Растительные кормовые добавки. Перспективы применения травы и шрота чабреца / С.Н. Удинцев, Т.П. Жиликова, Д.П. Мельников // Свиноводство. – 2010. – № 5. – С. 18 – 21.
147. Улитко, В.Е. Эффективность использования витаминно-минерального препарата «Карцесел» в рационах свиноматок / В.Е. Улитко, А.В. Корниенко //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 2. – С. 83-87.
148. Хазиахметов, Ф.С. Интенсификация производства свинины при использовании нетрадиционных кормов и добавок / Ф. С. Хазиахметов // Уфа, Мир печати, 2006 - С. 137.
149. Хохрин, С.Н. Кормление свиней, птицы, кроликов и пушных зверей: справочное пособие / С.Н. Хохрин. – СПб.: ПРОФИ – ИНФОРМ, 2004. – 544 с.

150. Цой, Л.М. Экономическая оценка ресурсосбережения в свиноводстве / Л.М. Цой // Техника и оборудование для села. - 2014. - №4. - С. 2-5.
151. Чиков А.Е. Кононенко С.И., Викторов П.И., Солдатов А.А. Система кормления свиней. - Краснодар. - 2006. - 216 с.
152. Чинаров, А.В. Проблемы среднесрочного прогнозирования развития внутреннего рынка мяса / А.В. Чинаров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2015. - №12. - С. 66–70.
153. Чинаров, А.В. Стратегия развития внутреннего рынка мяса на среднесрочную перспективу / А.В. Чинаров, Н.И. Стекозов // Зоотехния, 2014. - №6. - С. 15–17.
154. Шаисламов, П.Г. Рост и развитие подсвинков крупной белой породы при оптимизации структуры комбикормов / П.Г. Шаисламов, Р.С. Гизатуллин// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 2(40). – С. -150-156.
155. Шарнин, В. Что даст российскому свиноводству выход на высокую продуктивность / В. Шарнин // Аграрный эксперт.- 2006. - № 1.- С.25-28.
156. Шарнин, В.Н. Проблемы развития свиноводства в России / В.Н. Шарнин // Мясная индустрия. – 2007. - № 7. – С. 13 – 15.
157. Шарнин, В.Н. Слагаемые полнорационных комбикормов для свиней / В.Н. Шарнин, И.И. Мошкучело // Свиноводство. – 2014. - № 1. – С. 4-7.
158. Шарнин, В.Н., Внешние вызовы и внутренние проблемы российского свиноводства / В.Н. Шарнин, В.И. Чинаров, А.В.Чинаров, А.И. Тихомиров // Свиноводство. – 2016. - № 5. – С.4-7.
159. Шахбазова, О.П. Продуктивность и обмен веществ племенных свиноматок на разноструктурных рационах / О.П. Шахбазова // Ветеринарная патология. - 2011. - № 1-2. – С. 103-107.
160. Шахбазова, О.П. Влияние разного уровня кормления на обмен веществ и воспроизводительные функции ремонтных свинок / О.П. Шахбазова // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы Материалы международной научно-практической конференции, 2013. – С.234-236.

161. Шахбазова, О.П. Влияние разного уровня кормления ремонтных свинок на обмен веществ и воспроизводительные функции / О.П. Шахбазова // Труды Кубанского аграрного университета. – 2011. – № 3(30). – С. 222-223.
162. Шахбазова, О.П. Эффективность использования комбинированного силоса в рационах супоросных и подсосных свиноматок в зимний период / О.П. Шахбазова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. - № 1. – С. 83-86
163. Шёнбауэр, Х. Семь аргументов в пользу жидкого кормления / Х. Шёнбауэр, Х. Шван // Свиноводство. – 2015. - № 8. – С.17-19.
164. Шичкин, Г. Свиноводство в России: состояние, задачи и перспективы развития / Г. Шичкин // Свиноводство. – 2013. - №4. – С. 4-5.
165. Шкункова, Ю.С. Кормление свиней на фермах и комплексах / Ю.С. Шкункова, А.П.Постовалов. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 255 с.
166. Шулаев, Г. Эффективность комбикормов с нетрадиционными компонентами и ферментными препаратами для поросят-сосунов / Г. Шулаев, В. Энговатов, В. Добрынин // Свиноводство. – 2005. – № 5. – С. 9-11.
167. Шундулаев, Г. Оптимизация кормления животных – внутренний резерв повышения рентабельности сельхозпроизводителей / Г. Шундулаев // Свиноводство. – 2003. – № 6. – С. 9-10.
168. Юнусова, О.Ю. Влияние белково-витаминного продукта на мясо-сальные качества свиней / О.Ю. Юнусова, Л.В. Сычёва, Р.В.Мальчиков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 4 (60). - С. 152-154.
169. Bajjalieh, N. Response of young chicks to raw, defatted Kunitz trypsin inhibitor variant soybeans as sources of dietary protein / N. Bajjalieh [et. al.] // Poultry Sc. – 1980. – V. 59. № 2. – P. 328–332.
170. Berk, A. Influence of source and level of supplemented copper and zinc on the trace element content of pig carcasses / A. Berk, G. Flachowsky, M. Spolders // J. Pig Progress. – 2011. – V. 65. – № 12. – P. 76-77.

171. Brake, J. Role of ascorbic acid in poultry nutrition / J. Brake, S.L. Pardue // Proc. of 10th Europ. Poultry conf.– 1998.– P.63-67.
172. Brooks, P.H. The effect of nutrition during the growing period and the oestrous cycle on the reproductive performance of the pig / P.H. Brooks, D.A. Cole // Livestock Product. Sci. 1974. - V. 1.
173. Brown, R.Y. Ascorbic acid nutrition in Domestic Pig / R.Y. Brown // Department of food Science and nutrition, University of Massachusetts, Amherst. – USA, 1984.
174. Brutsaert, B. Healthy sow gut - higher litter weight [Электронный ресурс] / B. Brutsaert, P. Roubos // Pig Progress magazine. – 2015. - №5. – Режим доступа <http://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2016/6/Healthy-sow-gut---higher-litter-weight-1514374W/?intcmp=related-content>.
175. Camprell, R. G. The effects of sex and liveweight on the growing pig's response to dietary protein [Текст] / R. G. Camprell, M. R. Taverner, D. M. CurricAnim. Product. – 1988. – V. 46. – № 1. – P. 123–129.
176. Chavez, E.R. Response to injectable selenium and vitamin E on reproductive performance of sows receiving a standart commercial diet/ E.R. Chavez, K.L. Patton // Can. J. Anim. Sci. 1986. - Vol. 66. - № 4. - P. 1065-1074.
177. Cheeke, P.R. Feed additives / P.R. Cheeke // Applied Animal Nutrition: Feeds and Feeding. – New Jersey: Inc. Pearson Education, 2005. – P. 238 – 268.
178. Coggins, E.G. Mechanisms controlling parturition in swine // Ph.D. Thesis Univ. of Wisconsin. - 1975. - № 1. - P. 124-127.
179. Denas, G. Antimicrobial and antioxidant properties of Origanum and comparisson with the antibiotic / G. Denas, M. Barretti, M. Skoula // 29 th International Symposium on Essential Oils (Sept. 6-9,1998). Frankfurt-am-Main. – 1998. – P. 2-3.
180. Derjuzkin, R. Essential Oils of some pine species / R. Derjuzkin, V. Latish, R. Kolesnikova, // Abstracts of the scientific Program IX International Congress of Essential Oils. Singapore. – 1983. – P. 29.

181. Gangrade, B. K. Male influence on estrous cycle in pituitary-grafted mice // Ind. J. Exp. Biol. 1981b. Vol. 19. P. 863-864.
182. Ganguli, N. C. Probiotics: A future feed additive for livestock / N.C. Ganguli // Indian Dairyman. – 2005. – Vol. 40. – № 9. – P. 505-510.
183. Halle, G.M. Porcine malignant hyperthermia metabolic and physiological changes/ G.M. Halle, J.N. Lucke, D. Lister // Brit J. Anaestet. 1976. - P.297.
184. Kamiński, S. Simultaneous identification of ryanodine receptor 1 (RYR1) and estrogen receptor (ESR) genotypes with the multiplex PCR-RFLP method in Polish Large White and Polish Landrace pigs // S. Kamiński, A. Rusc, K. Wojtasik // J. Appl. Genet. – 2002. – V. 43 (3). – P. 331-335.
185. Kennedy, B.M. Genetic changes in Canadian performance tested pigs for fat depth and growth rate / B.M. Kennedy, V.M. Quinton, C. Smith // Can. J. Anim. Sc. 1996. - Vol. - №1. - P. 41-48.
186. Kolesnikova, R. New data on the content and composition of essential oils of some species of genus *Abies* / R. Kolesnikova, Yu. Tagiltsev // Abstracts of the X International Congress of Essential Oils, Fragrance and Flavors. Washington, USA. – 1986. – P. 601-605.
187. Linville, R.C. Candidate gene analysis for loci affecting litter size and ovulation rate in swine / R.C. Linville, D. Pomp, R.K. Johnson, M.F. Rothschild // J. Anim. Sci. – 2001. – V. 79. – P. 60-67.
188. Santos, M.H. Biogenic amines their importance in food / M.H. Santos // Intern. J. of Food Microbiology.– 1996.– V.29.– P.213-231.
189. Saornil, D. Enhancing pig immunity with yeast additives [Электронный ресурс] / David Saornil// Pig Progress magazine. – 2016. - №32.2. – Режим доступа <http://www.pigprogress.net/Nutrition/Articles/2016/3/Enhancing-pig-immunity-with-yeast-additives-2768802W/>
190. Tyra, M. Possibilities of using ultrasonography in breeding work with pigs. Part II – Relationships between measurements obtained by different techniques and detailed dissection results / M. Tyra, M. Szendler-Nedza, R. Eckert // Ann. Anim. Sci. – 2010 b. – 11, 2. – P. 193–205.

191. Wiebe van der Sluis. A well-managed sow produces healthy offspring [Электронный ресурс] / Wiebe van der Sluis // Pig Progress Special - Piglet Health. – 2014. Режим доступа:  
<http://www.pigprogress.net/Home/General/2016/6/A-well-managed-sow-produces-healthy-offspring-1520346W/?intcmp=related-content/>
192. Windisch, W. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner [et al.] // J. Animal Sci. – 2008. – № 86. – P. 140 – 148.

## ПРИЛОЖЕНИЯ



## Приложение А - Характеристика подопытных животных

| №пп | № стан-ка | № свиноматки | порода | № отца | порода  | дата рождения | Многоплодие, гол | Количество свинок | Количество хрячков | Масса 1 поросенка |
|-----|-----------|--------------|--------|--------|---------|---------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1   | 3         | 7448         | йоркш  | 14933  | ланд    | 24.12.12      | 11               | 5                 | 6                  | 1,15              |
| 2   | 16        | 6534         | йоркш  | 17081  | ланд    | 28.12.12      | 12               | 7                 | 5                  | 1,05              |
| 3   | 19        | 6240         | ланд   | 24169  | йоркш   | 26.12.12      | 11               | 5                 | 6                  | 1,21              |
| 4   | 2         | 7932         | йоркш  | 11009  | ландрас | 23.12.12      | 12               | 6                 | 6                  | 1,22              |
| 5   | 5         | 6874         | К Б    | 14929  | ландрас | 25.12.12      | 10               | 5                 | 5                  | 1,24              |
| 6   | 6         | 6200         | ланд   | 19785  | К Б     | 21.12.12      | 12               | 6                 | 6                  | 1,24              |
| 7   | 20        | 6596         | К Б    | 14929  | ландрас | 27.12.12      | 13               | 6                 | 7                  | 1,21              |
| 8   | 22        | 7170         | К Б    | 17117  | ландрас | 26.12.12      | 11               | 5                 | 6                  | 1,3               |
| 9   | 23        | 7344         | К Б    | 17117  | ландрас | 29.12.12      | 11               | 6                 | 5                  | 1,24              |
| 10  | 21        | 6528         | ланд   | 5331   | дюрок   | 28.12.12      | 12               | 6                 | 6                  | 1,18              |
| 11  | 13        | 3448         | ланд   | 5331   | дюрок   | 26.12.12      | 10               | 5                 | 5                  | 1,09              |
| 12  | 18        | 7058         | ланд   | 5331   | дюрок   | 28.12.12      | 12               | 6                 | 6                  | 1,00              |
| 13  | 7         | 7940         | К Б    | 24169  | йоркш   | 25.12.12      | 11               | 5                 | 6                  | 1,21              |
| 14  | 10        | 6232         | К Б    | 50015  | йоркш   | 28.12.12      | 12               | 6                 | 6                  | 1,19              |
| 15  | 1         | 7918         | К Б    | 5289   | йоркш   | 27.12.12      | 12               | 6                 | 6                  | 1,22              |

Приложение Б – Молочность свиноматок, подобранных для отбора молодняка

| № пп | К-во голов | свинок | хрячков | молочность |
|------|------------|--------|---------|------------|
| 1    | 11         | 5      | 6       | 60,3       |
| 2    | 12         | 7      | 5       | 64,8       |
| 3    | 10         | 5      | 5       | 57,1       |
| 4    | 12         | 6      | 6       | 63,4       |
| 5    | 10         | 5      | 5       | 61,1       |
| 6    | 10         | 5      | 5       | 59,3       |
| 7    | 13         | 6      | 7       | 62,9       |
| 8    | 11         | 5      | 6       | 57,2       |
| 9    | 10         | 6      | 4       | 56,1       |
| 10   | 12         | 6      | 6       | 59,9       |
| 11   | 10         | 5      | 5       | 52,4       |
| 12   | 12         | 6      | 6       | 56,3       |
| 13   | 10         | 5      | 5       | 55,0       |
| 14   | 12         | 6      | 6       | 56,4       |
| 15   | 12         | 6      | 6       | 59,3       |

Приложение В- Результаты взвешивания поросят в возрасте 60 дней

| № пп | Количество |        |         | Молочность | Среднесуточный прирост живой массы, г | Живая масса, кг |
|------|------------|--------|---------|------------|---------------------------------------|-----------------|
|      | всего      | свинок | хрячков |            |                                       |                 |
| 1    | 10         | 4      | 6       | 141,2      | 235,3                                 | 14,12           |
| 2    | 12         | 7      | 5       | 164,34     | 228,3                                 | 14,94           |
| 3    | 10         | 5      | 5       | 144,2      | 240,3                                 | 14,42           |
| 4    | 12         | 6      | 6       | 167,88     | 233,2                                 | 13,99           |
| 5    | 10         | 5      | 5       | 132,3      | 220,5                                 | 13,23           |
| 6    | 9          | 4      | 5       | 123,12     | 228,0                                 | 13,68           |
| 7    | 10         | 6      | 4       | 137,6      | 229,3                                 | 13,76           |
| 8    | 11         | 5      | 6       | 148,94     | 225,7                                 | 13,54           |
| 9    | 10         | 6      | 4       | 137,7      | 229,5                                 | 13,77           |
| 10   | 12         | 6      | 6       | 157,32     | 218,5                                 | 13,11           |
| 11   | 8          | 4      | 4       | 103,68     | 216,0                                 | 12,96           |
| 12   | 12         | 6      | 6       | 153,6      | 213,3                                 | 12,80           |
| 13   | 10         | 5      | 5       | 142,0      | 236,7                                 | 14,2            |
| 14   | 9          | 5      | 4       | 134,1      | 248,3                                 | 14,9            |
| 15   | 12         | 6      | 6       | 172,08     | 218,6                                 | 14,34           |

## Приложение Г - Результаты формирования подопытных групп

| Контрольная группа     |                  |                   |       | Опытная группа   |              |       |
|------------------------|------------------|-------------------|-------|------------------|--------------|-------|
| Порядковый<br>№ гнезда | К-во сви-<br>нок | К-во хряч-<br>ков | итого | К-во сви-<br>нок | К-во хрячков | итого |
| 1                      | 2                | 3                 | 5     | 2                | 3            | 5     |
| 2                      | 4                | 3                 | 7     | 3                | 2            | 5     |
| 3                      | 2                | 2                 | 4     | 3                | 3            | 6     |
| 4                      | 3                | 3                 | 6     | 3                | 3            | 6     |
| 5                      | 2                | 3                 | 5     | 3                | 2            | 5     |
| 6                      | 2                | 2                 | 4     | 2                | 3            | 5     |
| 7                      | 3                | 2                 | 5     | 3                | 2            | 5     |
| 8                      | 2                | 3                 | 5     | 3                | 3            | 6     |
| 9                      | 3                | 2                 | 5     | 3                | 2            | 5     |
| 10                     | 3                | 3                 | 6     | 3                | 3            | 6     |
| 11                     | 2                | 2                 | 4     | 2                | 2            | 4     |
| 12                     | 3                | 3                 | 6     | 3                | 3            | 6     |
| 13                     | 3                | 2                 | 5     | 2                | 3            | 5     |
| 14                     | 3                | 2                 | 5     | 2                | 2            | 4     |
| 15                     | 3                | 3                 | 6     | 3                | 3            | 6     |