

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА»
(ФГБНУ СКНИИЖ)**

На правах рукописи

ДЕНИСЕНКО ЕЛЕНА АРНОЛЬДОВНА

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ МОЛОЧНОКИСЛОЙ ЗАКВАСКИ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ И КАЧЕСТВО МЯСНОГО СЫРЬЯ**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук
Забашта Николай Николаевич

Краснодар – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Термины и сокращения	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1 Производство экологически безопасной свинины	14
1.2 Мясная продуктивность и качество свинины. Оценка качества убойных свиней	15
1.3 История открытия и изучения пробиотиков. Роль непатогенной микрофлоры в процессе жизнедеятельности организма животных и человека	25
1.4 Факторы, влияющие на поддержание баланса между патогенной и непатогенной микрофлорой кишечника и их значение	27
1.5 Роль бифидобактерий в пищеварении и усвоении питательных веществ в организме животных	34
1.6 Роль молочнокислых микроорганизмов. Применение молочнокислых заквасок в рационах свиней	36
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	41
2.1 Теоретическая и методологическая основа исследований	41
2.2 Объекты и материал. Общая схема опытов	42
2.3 Методика проведения и схемы отдельных опытов	44
2.4 Приготовление жидкой формы молочнокислой закваски (МКЗ-Т) и способ введения её в комбикорм для свиней	53
2.5 Методики микробиологических исследований ЖКТ	53
2.6 Расчёт количества выделенных колонии образующих микроорганизмов	54
2.7 Отдельные методики биохимических исследований	55
2.8 Статистическая обработка данных опытов	55
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	57
3.1 Кормление подопытных свиней. Показатели роста	57
3.2 Влияние МКЗ на переваримость питательных веществ рациона у свиней	62
3.3 Результаты контрольных убоев. Химический состав свинины	63

3.4 Результаты исследования крови	66
3.5 Результаты исследования кишечной микрофлоры	70
3.6 Безопасность мясного сырья, полученного от подопытных свиней	84
3.7 Производственные испытания МКЗ-Т и внедрение в производство результатов исследований	84
3.7.1 Убойные характеристики. Качество туш. Физико-химические свойства свинины	87
3.8 Эффективность использования молочнокислой закваски в рационах свиней	88
4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	95

Термины и сокращения:

МКЗ - молочнокислая закваска

МКЗ-С - молочнокислая закваска из эндемичных штаммов микроорганизмов, выделенных в ФБГНУ СКНИИЖ

МКЗ-Т - молочнокислая закваска из штаммов НПФ «Биовет» (Москва)

КОЕ - колонии образующие единицы в 1 грамме сухого корма

ЖКТ - желудочнокишечный тракт

БЭВ - безазотистые экстрактивные вещества

СОЭ - скорость оседания эритроцитов

ОР - основной рацион

ПБА - патогенные биологические агенты

НГ - нейтрофильные гранулоциты

ФАНГ - фагоцитарно-активные нейтрофильные гранулоциты

ФА - фагоцитарная активность

ФИ - фагоцитарный индекс

ФЧ - фагоцитарное число

СЦИ - средний цитохимический индекс (спонтанный СЦИ_{сп} и стимулированный СЦИ_{ст})

КМ - рассчитываемый по отношению % формазан-позитивных клеток

IgA секреторный - секреторный иммуноглобулин А

lac+ - лактозо-положительные микроорганизмы

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

WHO - World Health Organization (Всемирная организация здравоохранения)

ВКМ - Всероссийская коллекция микроорганизмов

ВКПМ - Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов

Введение

Актуальность и степень разработанности темы исследований.

Свиноводство является интенсивной и эффективной отраслью животноводства, и придает ей особый статус для обеспечения продовольственной безопасности страны в современных экономических условиях. Нерациональное использование антибактериальных и химиотерапевтических средств в свое время привело к появлению резистентных штаммов патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, к снижению иммунитета [52, 71, 72, 160, 178, 188].

Альтернативой антибиотикам стали в последнее время пробиотики. В исследованиях С.И. Горбунова и др., 2004; Т.Н. Грезиева, 2005; В. Левахина, 2006; А.Н. Панина; Н.И. Малик, 2006; Е.А. Смирнова, 2007 и др. получены доказательные результаты по стабилизации кишечного микробиоценоза у животных, получающих пробиотические препараты в качестве лечебно-профилактических средств при гастроэнтеритах поросят, вызываемых патогенными и условно-патогенными бактериями и как средство терапии для восстановления полезной микрофлоры кишечника после применения антибиотиков в хозяйственных условиях [Цит. по 159].

Актуальность наших исследований заключается в необходимости устранения признаков дисбактериоза в пищеварительном тракте свиней путем введения в рацион поросят и выращиваемых свиней пробиотиков на основе лакто- и бифидобактерий, повышающих общую резистентность организма животных и способствующих повышению приростов живой массы опытных животных на 8,4-12,8 % по сравнению с контрольными, не получающими пробиотических препаратов [128]. Поэтому необходимо улучшать состояние здоровья и продуктивные качества свиней, откармливаемых на мясо, а также обеспечить безопасность и высокое качество мясного сырья.

Совокупность этих факторов делает весьма перспективным

направление наших исследований.

Известно, что полноценное кормление и надлежащие зоотехнические условия содержания животных в значительной мере способствуют повышению резистентности организма против заболеваний, а при неудовлетворительных условиях кормления и содержания животные становятся менее устойчивыми к заболеваниям. Изменяя условия кормления и содержания можно усилить соответствующим образом естественную резистентность (иммунитет) молодого организма.

Использование кормов с учётом возрастных потребностей организма животных оказывает на него разностороннее влияние в процессе роста и развития. Особенно важно, чтобы рацион сельскохозяйственных животных был сбалансирован по углеводам, протеину, витаминам, макро- и микроэлементам.

Степень восприимчивости организма к ряду инфекций находится в прямой зависимости от кормления, которое организм получает до внедрения в него возбудителя инфекции. Недостаточное количество в рационах белка, жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов, нарушает баланс питательных веществ в рационе и снижает иммунобиологические свойства организма [8, 19, 88, 126,].

Однако биологически активные вещества (витамины, аминокислоты, ферменты и т. д.), вводимые в рацион животных с целью повышения их резистентности и продуктивности, дают определённый эффект, но, всё же, не полностью усваиваются организмом, частично разрушаясь в желудочно-кишечном тракте.

В связи с этим в последние годы широкое распространение получили пробиотики - бактериальные препараты на основе микробных культур, выделенных от животных местных популяций, которые улучшают пищеварение и восстанавливают баланс нормальной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте животных [37, 108, 137, 144, 149, 164, 171-174, 178-180, 181, 185].

По мнению Fuller Ray «...одним из наиболее безопасных и недорогих методов повышения качества мясного сырья является применение в кормлении сельскохозяйственных животных пробиотиков – живых микроорганизмов и кормовых добавок на их основе, оказывающих благоприятные эффекты на организм животного-хозяина, путём коррекции микрофлоры его пищеварительного тракта...» [171].

Организацией FAO/WHO [172] зафиксировано определение пробиотиков как «... живые микроорганизмы и препараты на их основе, оказывающие благоприятные эффекты на организм животного-хозяина...» [2, 41, 110, 187].

В связи с бурным развитием биотехнологии, в т. ч., и сельскохозяйственной, повысился интерес учёных и практических специалистов к использованию микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве [172].

Микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности находят широкое применение в качестве биоконсервантов при заготовке сочных кормов, а также пробиотических препаратов, использующихся для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний инфекционной природы у сельскохозяйственных животных и птиц, в первую очередь – у молодняка.

Также возрос интерес исследователей и практиков к пробиотикам в последнее десятилетие, после того, как, начиная с конца прошлого века, правительства ряда стран ЕС начали реализовывать законодательную политику, направленную на максимальное ограничение, а в перспективе – и на полный запрет применения антибиотиков в сельском хозяйстве.

В связи с тем, что комплекс инициируемых пробиотиками эффектов направлен на предотвращение развития заболеваний желудочно-кишечного тракта (не только инфекционной природы), а также на их лечение, в настоящее время пробиотики рассматриваются как наиболее перспективные заменители антибиотиков в сельском хозяйстве [87, 151, 172, 174]. Таким образом, актуальность выбранной темы исследований состоит в

необходимости улучшения состояния здоровья и повышения иммунного статуса организма свиней, повышения их мясной продуктивности, а также улучшения качества мясного сырья с помощью использования в технологии кормления пробиотических средств для коррекции кишечного микробиоценоза животных, отвечающего за все эти характеристики.

Цель и задачи исследований. Цель: повысить мясную продуктивность свиней на основе коррекции микробиоценоза кишечника, повышения резистентности организма и улучшить качество свинины путем введения пробиотической молочнокислой закваски в состав рационов.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

1. Изучить просветную микрофлору кишечника свиней местной популяции и выделить штаммы пробиотических микроорганизмов, характерных для различных возрастных групп животных.

2. Сравнить выделенные штаммы по физиолого-биохимическим и биотехнологическим признакам, выбрать оптимальные и сформировать пробиотическую молочнокислую закваску.

3. Изучить влияние введения в рацион поросят, начиная от подсосного периода до конца откорма, молочнокислую закваску на процесс формирования пристеночной микрофлоры кишечника.

4. Изучить влияние введения в рационы свиней молочнокислой закваски на основе коллекционных пробиотических лактобактерий на переваримость питательных веществ рациона и показатели прироста живой массы свиней.

5. Изучить состояние кишечного микробиоценоза у свиней различного возраста и определить влияние на него МКЗ.

6. Изучить действие молочнокислой закваски на гематологические показатели и состояние иммунной системы животных.

7. Изучить качество мяса (физико-химический состав), полученного от свиней, находившихся на рационе с МКЗ и сравнить результаты с контролем без закваски.

8. Уточнить оптимальные дозы ввода МКЗ в рацион свиней в разные возрастные периоды выращивания и откорма.

9. Разработать способ введения МКЗ в рацион подсосных поросят, поросят на дорастивании и свиней на откорме.

Научно-исследовательская работа относится к области использования пробиотиков в составе рациона с целью повышения резистентности организма, интенсивности роста животных, улучшения качества мясного сырья.

Научная новизна исследований. Проведенные исследования включают элементы новизны. Это формирование биологически активной пробиотической молочнокислой закваски для свиней, полученной на основе лактобактерий, выделенных из кишечной микрофлоры свиней местной популяции, идентифицированных и сертифицированных во Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ) института биохимии и физиологии им. Г.К. Скрыбина (ИБФМ РАН) и во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (ВКПМ) ФГУП ГосНИИ Генетика.

Подобраны нормы ввода пробиотической закваски в рацион поросят и свиней, разработан способ введения молочнокислой закваски в корм поросятам и взрослым животным.

Доказана возможность повышения общего уровня резистентности растущего организма поросят и откармливаемого молодняка свиней через применение молочнокислой закваски.

Отработаны в производственных условиях способы введения комплексной молочнокислой пробиотической добавки в кормосмеси свиней и внедрена в хозяйствах Новокубанского района Краснодарского края схема применения молочнокислых заквасок в рационах свиней, оказывающих положительный эффект на показатели роста животных, микробиоценоза, иммунной системы организма и качество мясного сырья.

В результате выполненных исследований получены новые данные о возрастной динамике кишечного микробиоценоза свиней от рождения до

убоя и влиянии его на состояние здоровья и интенсивность роста свиней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в уточнении эффективности влияния пробиотической молочнокислой закваски (МКЗ) на состав и динамику развития кишечной микрофлоры свиней от рождения до откорма, в установлении оптимальных доз внесения МКЗ в рацион поросят-сосунов, поросят на доращивании и свиней на откорме, определении чувствительности гуморальной и иммунной систем организма к действию МКЗ.

Полученные физиологические, зоотехнические данные опытов имеют определенную значимость для дальнейших исследований особенностей действия пробиотиков при выращивании моногастричных животных.

Пробиотическая молочнокислая закваска в составе рациона для поросят и свиней, разработанная на основе комплекса живых лакто- и пропионовокислых бактерий, способствует коррекции кишечного микробиоценоза, повышению резистентности организма животных и повышению интенсивности прироста живой массы.

Поэтому МКЗ имеет практическое значение для предприятий по выращиванию и откорму свиней на мясо для выработки высококачественных продуктов функционального и диетического питания для населения страны, в том числе для производства продуктов детского питания.

Результаты исследований могут быть использованы в практической ветеринарной практике с целью оптимизации терапии и профилактики желудочно-кишечных заболеваний свиней с использованием пробиотических средств на основе молочнокислых бактерий.

Материалы исследований используются в образовательном процессе в Кубанском государственном аграрном университете при изучении курсов «Ветеринарная и клиническая фармакология», «Зоотехния», «Кормление».

Методология и методы исследований. Теоретическую и методологическую основу исследований составили работы отечественных и

зарубежных ученых по проблемам биотехнологии, кормопроизводства, кормления и содержания свиней, материалы научных и практических конференций по различным аспектам исследуемой проблемы. Используются методы познания, разработанные зоотехнической наукой и апробированные животноводческой практикой. В исследовании применены исторический, системный, аналитический, структурно-функциональный, сравнительно-биометрический методы теоретической и опытной работы. Мы опирались также на методологические принципы единства теоретического и эмпирического исследования, конкретно приближенного к эндемичным условиям выращивания животных, откармливаемых в Краснодарском крае РФ. Нормативную основу исследования составили нормативные документы, включающие национальные и международные стандарты - ГОСТы, технические условия, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, СанПиН 2.3.2.1078-01 (с изменениями и дополнениями) «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»; «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», методические указания, утвержденные министерствами и ведомствами РФ. В работе использованы материалы экологической, ветеринарной, агрохимической служб Краснодарского края в сфере нормоконтроля. Таким образом, методологической основой исследования послужила необходимость биологической коррекции воздействия окружающей среды на здоровье, рост и развитие животных с мясным мясосальным потенциалом продуктивности. Исследования базировались на результатах мониторинга безопасности окружающей среды, кормов, мяса, полученного при выращивании и откорме свиней. В процессе научной работы применяли химические, биохимические, биологические, микробиологические, иммунологические методы исследований, вошедшие в межгосударственные и действующие национальные стандарты или нормативные методические указания. В процессе исследований применяли стандартные лабораторные приборы и оборудование. Научные исследования

проведены в соответствии с государственными тематическими планами научно-исследовательских и конструкторских работ: тема 06.03.01.04.01. «Теоретически обосновать зависимость качества мясного сырья от состояния кишечного микробиоценоза свиней для разработки способов его коррекции»; тема: 06.03.03.02. «Отбор микроорганизмов, эффективно корректирующих кишечную нормофлору свиней»; тема: 06.03.01.04.03. «Изучить влияние молочнокислой закваски, приготовленной на основе различных штаммов лактобактерий и обогащенной биологически активными компонентами, на состояние здоровья свиней и качество мясной продукции»

Положения, выносимые на защиту.

1 Микробиоценоз кишечника свиней может быть скорректирован и приведен в норму введением в рацион в составе молочнокислой закваски пробиотических лактобактерий (коллекционных штаммов или выделенных от конкретных животных), вытесняющих и инактивирующих условно-патогенную микрофлору.

2. Введение в рацион поросят молочнокислой закваски с лактобактериями (МКЗ-Т или МКЗ-С) путем смачивания сосков свиноматкам, далее – введением в корм 10 мл МКЗ/гол/сутки до 120 дней выращивания, и, далее - 10 мл МКЗ/гол/сутки через сутки – до конца откорма положительно влияет на поддержание оптимального кишечного микробиоценоза.

3. МКЗ-Т или МКЗ-С в составе рациона для поросят и свиней положительно влияет на иммунный и гуморальный статус организма животных.

4. Введение в рацион свиней МКЗ-Т (Трофименков В.Н.) или МКЗ-С (СКНИИЖ) в составе рациона для поросят и свиней стимулирует прирост живой массы в период от отъема до 4-х месячного возраста, увеличивая его на 11,7% по сравнению с контролем без МКЗ в составе рациона.

5. МКЗ в составе рациона способствует улучшению убойных характеристик и мясных качеств туш свиней.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Достоверность научных положений, выводов, рекомендаций подтверждается применением системного подхода и анализа при проведении исследований, статистических методов сбора и обработки экспериментальных данных. Первичный цифровой материал, полученный в опытах на животных, обработан методами биометрической статистики в программе Excel с использованием критериев достоверности. Основные положения диссертации доложены и получили положительную оценку на конференциях различного уровня: м/н научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, СКНИИЖ, г. Краснодар (2008 г.); 2-й международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию образования СКНИИЖ, г. Краснодар (2009 г.); научно-практической конференции грантодержателей регионального конкурса Российского фонда фундаментальных исследований и администрации Краснодарского края «Вклад фундаментальных научных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края», г. Краснодар (2009 г.); международной научной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности, сельскохозяйственных животных», г. Краснодар (2010 г.); конференции «Актуальные проблемы биологии в животноводстве», посв. 50-летию ВНИИФБиП, г. Боровск. (2010 г.); 4-й международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных», СКНИИЖ, г. Краснодар (2011 г.); 15-й международной конференции молодых учёных, г. Пущино, 18-22 апреля 2011 г.); 5 международной науч.-практ. конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных», г. Краснодар (2012 г.). Основные положения, выводы и концепции диссертации легли в основу рекомендаций: «Применение пробиотических молочнокислых заквасок в кормлении свиней для профилактики заболеваний и повышения качества мясного сырья», Методические рекомендации, Краснодар, 2011 г.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Производство экологически безопасной свинины

Безопасность пищевой продукции на мясной основе должна обеспечиваться по всей цепи ее производственного цикла от подбора экологически чистых зон для выращивания растительного кормового сырья до производства безопасного качественного мясного сырья.

В связи с вступлением России в Таможенный Союз и ВТО началась масштабная модернизация законодательной базы в области регулирования качества и безопасности пищевой продукции с целью гармонизации с законами мирового сообщества, а также с учетом новых научных данных в области обеспечения ее безопасности [30, 31, 46 47, 64, 97, 98].

За последние десятилетия в России разработаны современные высокоэффективные аналитические методы определения качества и безопасности мясного сырья, основанные на применении последних научных достижений, позволяющие выявлять контаминанты в очень низких концентрациях [100, 125, 155 130, 158].

Создана и функционирует система учета результатов мониторинга безопасности мясного сырья. В Российской Федерации имеется многолетний опыт по оценке безопасности мясного сырья, полученного с использованием биотехнологий, например, включения пробиотиков в систему кормления животных. Стратегия обеспечения безопасности мясного сырья предусматривает реализацию следующих многих направлений, среди которых основным является технология производства мясного сырья с требуемыми характеристиками качества и безопасности [158, 162, 167]. В связи с возрастающими требованиями к качеству мясного сырья особенно актуально совершенствование технологических решений по выращиванию и откорму свиней [132, 145, 155, 166, 168, 175-177, 183].

1.2 Мясная продуктивность и качество свинины. Оценка качества убойных свиней

Уровень мясной продуктивности свиней, качество и пищевые достоинства мясного сырья зависят от таких факторов, как возраст, порода, пол, упитанность, характер и степень откорма, условия выращивания [145].

Каждый из этих факторов оказывает определённое влияние на морфологический состав туш, физико-химические и органолептические показатели качества мяса, которое можно характеризовать по-разному [11, 12, 14, 21, 22, 38, 54, 69, 70].

Свинина, по сравнению с мясом других видов домашних животных, обладает рядом преимуществ [65, 67, 101, 111, 140, 146, 147, 157]. Она характеризуется более высокой биологической ценностью, чем говядина и баранина, а ее белок обладает наибольшей усвояемостью (коэффициент использования белка свинины - 90, телятины - 80, говядины - 75, баранины - 70) [145].

Скорость роста животных и их способность к отложению жира имеет решающее значение при использовании их на мясо, когда экономически выгодно получить полноценные туши скороспелых животных меньшего возраста [76, 81, 135].

Одним из важнейших показателей качества мяса, как сырья мясной промышленности, является его влагоудерживающая способность или влагоёмкость.

От способности мяса удерживать или связывать воду зависят такие его свойства как сочность, нежность, потери при тепловой обработке, товарный вид и выход изделий при кулинарной обработке [82, 84, 105, 145].

Способность к отложению жира у животных также изменяется в зависимости от уровня кормления, возраста, породы и пола.

Степень накопления жира и его распределение влияют на внешний вид туши и служат в настоящее время одним из основных признаков оценки их упитанности. Оптимальное содержание жира в свинине и равномерность его распределения в туше являются важным показателем биологической полноценности мяса [145].

К органической свинине обычно относят мясо молодых здоровых животных, не старше 10-месячного возраста, мясной упитанности с минимальным содержанием жира. Основными являются биохимические показатели мяса (белковый, жировой, минеральный состав, содержание витаминов группы В) и отсутствие в нем токсических веществ. С возрастом животных изменяется не только соотношение отдельных тканей в туше, но и в самих тканях происходят значительные физико-химические изменения, обуславливающие качество получаемой продукции [145].

Известны возрастные различия в биохимических показателях мышечной ткани. Содержание воды в ней падает, а внутримышечного жира и азота - повышается; количество миоглобина нарастает, а йодное число жира уменьшается, т.е. жир становится твёрже и меньше прогоркает. С возрастом животных свинина становится темнее, твёрже и приобретает бóльшую влагоудерживающую способность.

Как известно, свиньи разных пород значительно отличаются по интенсивности роста.

Для производства органической свинины используется преимущественно крупная белая порода, которая занимает более 80% породного состава, ландрас и другие породы зонального значения. Большой скоростью роста и великорослостью обладают свиньи крупной белой породы и пород, производных от неё. Она во многом превосходит также другие породы и по морфологическим показателям туши.

По количеству мышечной ткани и содержанию жира свиньи крупной белой породы, хотя и превосходили животных белой короткоухой и северокавказской пород, были хуже латвийской белой и ландрасов. В

длиннейшей мышце спины свиней крупной чёрной, короткоухой белой, кемеровской, северокавказской содержалось в среднем меньше мышечной (88,7%) и больше жировой ткани (9,1%), чем у сибирской северной, крупной белой из Эстонии и латвийской белой пород (соответственно, 94,6% и 3,6%).

Представленный материал свидетельствует о том, что породные различия по скорости роста и морфологическим показателям туши велики и наиболее распространённая отечественная порода свиней - крупная белая не является идеальной по своим хозяйственно-полезным признакам.

Современные требования на нежирную свинину привели к созданию быстрорастущих и медленно осаливающихся пород свиней. К ним относится созданная учёными СКНИИЖ новая порода СМ-1 (скороспелая мясная), которая по интенсивности роста, эффективности использования кормов и мясным качествам превосходит как крупную белую породу, так и свиней породы ландрас. Свиньи СМ-1 заметно отличаются от крупных белых по типу телосложения и мясным качествам. В партии из 72 свиней, снятых с откорма по достижении средней живой массы 120 кг, 67 были мясными (93,1%) и только пять жирными [121].

При этом жирными оказались лишь те животные, предубойная масса которых превышала 130 кг. Средняя масса туш от животных СМ-1, убитых с массой 100 кг, оказалась такой, которую обычно получают от свиней крупной белой породы с предубойной массой 110 кг. В их тушах около 64 % постного мяса.

У животных СМ-1 значительно медленнее по сравнению с районированными в Ростовской области породами и типами происходит осаливание туш при откорме до более высоких весовых категорий. Это позволяет получать от них мясную свинину при откорме до реализационной массы 130 кг [62].

Известно, что мясо, полученное от животных с разным направлением продуктивности, отличается и по своим биохимическим показателям. Установлены различия в степени использования аминокислот свиньями

сального и беконного типа. В теле беконных свиней откладывается аминокислот больше, чем в теле сальных [154].

В мышцах свиней с высокой скоростью роста содержалось больше таких незаменимых аминокислот как изолейцин, лизин, и фенилаланин, чем у медленно растущих и сальных животных. У них также наблюдалось большее количество аммиака в крови и мышцах, что характеризует повышенную интенсивность белкового обмена. Это может служить следствием интенсивного процесса переаминирования глутамина, в результате чего в качестве промежуточных продуктов образуется амид α -кетоглутаровой кислоты, гидролитически распадающейся на α -кетоглутаровую кислоту и аммиак. Часть аммиака, образующегося при превращении глутамина, проявляется в свободном виде, другая часть используется в процессе переаминирования.

Поскольку после убоя происходит быстрое снижение рН мяса, были сделаны попытки выявить различие между породами и по этому параметру.

Установлено, что скорость снижения рН у крупной белой английской породы составляет лишь $1/3 - 1/2$ скорости снижения у датского ландраса. Наряду с более быстрым снижением рН отмечалась бледность, водянистость и жесткость мяса. Все эти показатели также свидетельствуют о породных различиях в биохимическом составе мышечной ткани [62].

Установлена прямая зависимость между содержанием внутримышечного жира и его йодным числом. Так, более высокое йодное число в мясе уэльских свиней, по сравнению с ландрасами, соответствовало повышенному содержанию жира в мышцах, а это, в свою очередь, означает различия в жирнокислотном составе. В одинаковых условиях хранения жир быстрее прогоркает в мясе уэльских свиней, чем у ландрасов [145].

Определение физических свойств мяса позволило выявить значительные межпородные различия между породами крупной белой породой, ландрасом и их помесями (с живой массой 100 кг) по таким показателям, как нежность, цвет и влагоёмкость [62, 154].

У ландрасов было более нежное мясо. Для перерезания стандартного образца потребовалось на 16% меньше усилие по сравнению с усилием, затраченным на перерезание образца мяса животных крупной белой породы. Мясо животных породы ландрас имело более тонкое мышечное волокно и менее интенсивную окраску по сравнению с животными крупной белой породы и помесных животных.

Нежность мяса тесно связана с процентным содержанием соединительной ткани и её состоянием, зависящим от степени полимеризации промежуточного вещества (мукополисахарид-белкового комплекса) и обуславливающим способность коллагена к развариванию, а также от содержания структурных белков (миозина, актина и актомиозина), которые коагулируют в процессе тепловой обработки [62, 145].

Одним из важных показателей, характеризующих качество мяса, является его влагоёмкость или гидратационная способность. Если мясо подвергать прессованию, то свободная вода выпрессовывается из него, а связанная с коллоидной системой белков мяса прочно удерживается. Мясо подсвинков крупной белой породы имело лучшие показатели гидратационной способности [145].

Установлено, что скрещивание разных пород свиней даёт увеличение производства свинины за счёт гетерозиса на 6-12% по сравнению с чистопородным разведением. В настоящее время селекционная работа у нас и за рубежом направлена именно в направлении гибридизации.

Отечественные исследователи [62, 145] сравнивали крупную белую породу с двух- и трёхлинейными гибридами: дюрок х крупная белая; крупная белая х дюрок х крупная чёрная. Оказалось, что у гибридов было больше внутримышечного жира. Мясо свиней породы дюрок обладает высокими технологическими качествами, которые определяются содержанием внутримышечного жира. То же было отмечено и по другим 2 и 3 линейным гибридам: болгарский ландрас х крупная белая и болгарский ландрас х крупная белая х дюрок [62].

Исследования влияния гетерозиса на убойные и мясосальные качества свиней при породно-линейной гибридизации показали, что процессы отложения жира у породно-линейных гибридов протекают менее интенсивно, чем у чистопородных животных, улучшается убойный выход и качество мяса [103, 134, 136].

Таким образом, в мировой практике уже накоплен значительный материал о породных различиях по показателям роста, морфологическому строению туши, биохимическому составу мяса. Однако не стоит сбрасывать со счетов тот факт, что на техногенных территориях имеет место токсический прессинг на организм животных [170].

В известных литературных источниках практически нет данных о характеристике пород и пригодности их мясной продукции для промышленности, производящей продукты органического питания, позволяющих судить о влиянии породы, возраста на накопление в мякотной части туши токсических веществ [6, 9, 36, 39, 57, 68, 116, 118, 127].

Сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института мясной промышленности им. В.М. Горбатова в материалах III Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности» (Воронеж, 2009 год) указывали, что «... важным моментом в решении проблем увеличения производства и улучшения качества мяса является применение прогрессивных методов оценки и принципов классификации туш убойных животных, позволяющих объективно оценить труд животноводов, обеспечить рациональное использование сырья и получить конкурентоспособную продукцию» [81].

Использование объективной оценки качества свинины с целью установления дифференцированных цен на полученную продукцию в зависимости от ее качества способствует совершенствованию экономических взаимоотношений между производителями сырья и перерабатывающей

промышленностью и является дополнительным стимулом для дальнейшего увеличения производства и повышения качества свинины.

Действующая в настоящее время в России система классификации туш свиней не учитывает всего качественного разнообразия сырья и в связи с этим не обеспечивает в достаточной степени его рационального использования. Кроме того, в основе системы оценки качества в большей части лежат субъективные принципы, предусматривающие использование визуальных, органолептических методов оценки, хотя стандарты на свиней, в отличие от стандартов на крупный рогатый скот, предусматривают использование измеримого показателя – толщины шпика в определенных точках. При этом показатель отложения жира признан основным, что часто не соответствует истинному качеству сырья в соответствии с требованиями потребителя [81].

Известно, что мясная продуктивность свиней связана с множеством прижизненных факторов: направлением продуктивности, породой, полом, возрастом, технологией содержания и откорма [2, 69, 105, 131]. Основным показателем мясной продуктивности свиней является выход мышечной ткани в тушах [31, 32, 150].

В ходе экспериментальных исследований специалистами ВНИИМПа получены данные по содержанию мышечной ткани в тушах свиней различного пола, возраста и направления продуктивности. Между тушами свиней мясного и сального направления продуктивности имеются значительные различия в содержании мышечной ткани: в тушах свиней мясного направления продуктивности существенно выше содержание мышечной ткани (более 20 %), чем в тушах свиней сального направления, и значительно ниже содержание жировой ткани [81].

Что касается туш свиней универсального направления продуктивности, то наибольшее различие в содержании мышечной ткани (> 13 %) они имеют в сравнении с тушами свиней сального направления. Установлено, что в среднем содержание мышечной ткани в тушах боровков мясного

направления продуктивности выше на 9,3%, чем у сального и на 4% выше, чем у боровков универсального типа. У хрячков это различие составляет соответственно 10,6% и 5,2%, у свинок – 9,8% и 4,1% [81].

Установлено также влияние возраста на содержание мышечной ткани в тушах боровков, хрячков и свинок. Различие в содержании мышечной ткани между тушами от животных в возрасте 6 и 9 месяцев составляет для боровков 5,1%, хрячков – 5,2%, свинок – 4,6%.

Получены данные по влиянию пола убойных свиней на содержание мышечной ткани. Максимальное содержание мышечной ткани 57,5% в тушах хрячков, что на 1,6% ниже, чем в тушах боровков и на 1,3 % ниже, чем в тушах свинок, что свидетельствует о существенном влиянии пола на этот показатель. Анализ данных по выходу мышечной ткани свидетельствует о том, что животные мясного направления продуктивности значительно превосходят по выходу мышечной ткани своих сверстников сального и универсального типов. Имеется прямая зависимость между содержанием мышечной ткани в туше и возрастом животных: чем старше животное, тем ниже выход мышечной ткани. Разница по выходу мышечной ткани между животными различного пола не существенна [81].

Можем сделать вывод, что показатель выхода мышечной ткани отражает все качественное разнообразие туш, полученных от животных различной мясной продуктивности, пола и возраста. Однако установить выход мышечной ткани можно только в результате тщательной разделки и обвалки туш. В связи с этим были авторами проведены исследования по изысканию принципиально новых для нашей страны экспресс-методов оценки качества свиных туш на основе использования измеримых показателей [81].

Исследования показали возможность прогнозирования содержания в туше мышечной ткани на основе линейно-весовых параметров.

Доказано, что между выходом мышечной ткани, массой туши и промерами мышечного и жирового слоя в определенных точках имеется

прямая корреляционная зависимость, и оценка качества может осуществляться путем использования уравнения регрессии. Для того чтобы уравнение обеспечивало точный прогноз содержания мышечной ткани в тушах, необходимо учитывать все качественное разнообразие свиней, перерабатываемых на мясокомбинате: по породному составу, массе, категории качества, то есть с учетом сырьевой зоны мясокомбината, а также технологии переработки свиней.

Проблемы, касающиеся разработки экспресс-методов, критериев объективной оценки качества туш свиней, прогрессивных систем классификации, остаются на современном этапе развития свиноводства актуальными не только для нашей страны, но и для других стран мира.

Для определения показателей толщины мышечного и жирового слоя используют различные приборы, принцип действия которых основан на разной электропроводности, на различной степени поглощения ультразвуковых волн и различной степени отражения света мышечной и жировой тканями. Разработана система, которая позволяет осуществлять оценку качества свиных туш по показателю выхода мышечной ткани, как основной белковой части туши, определяемого непосредственно на линии первичной переработки. Установленные закономерности, а также возможность прогнозирования качества туш свиней с помощью рассчитанных уравнений регрессии и выбранных промеров позволяют рекомендовать классификацию туш свиней на группы в зависимости от содержания мышечной ткани, как основного критерия их качества.

Так, в странах ЕС принята сортировка свиных туш в зависимости от содержания в них мышечной ткани, определяемой с помощью объективного метода. Туши подразделяют на пять классов «EUROP», содержание мышечной ткани в каждом из них должно составлять: E – 55-60%, U – 50-55%, R – 45-50%, O – 40-45%, P < 40%; и в дополнительном классе S выход мышечной ткани – более 60%.

С семидесятых годов прошлого века в России свиней, поступающих на убой, оценивали по весу и качеству полученного мяса. Однако за последние годы, начиная с перестроечных, эти вопросы решаются на уровне договорных условий с оплатой свиней по живому весу. В погоне за большим весом животных свиноводы потеряли заинтересованность в выращивании мясных пород свиней. Это привело к тому, что самая ценная часть мяса – мышечная ткань, являющаяся основным источником полноценного белка, была уменьшена в туше за счет излишнего жира до 40-45%, в то время как в Дании, основоположнице метода объективной оценки свиных туш, выход мышечной ткани составляет 60-62% [81]. Поэтому повсеместное внедрение системы оценки свиней по выходу мышечной ткани должно стать стимулом для выращивания свиней мясных пород и соответствующей организации работы племенных и откормочных хозяйств.

Порядок и условия проведения контрольных переработок, метод обработки и обобщения полученных данных для составления уравнения регрессии проводят по методике, разработанной ВНИИ мясной промышленности и утвержденной Минсельхозом.

Методика предназначена для работников перерабатывающих предприятий мясной промышленности и животноводческих производств и включает основные этапы проведения работ: анализ технико-экономических показателей и сырьевой зоны мясокомбината, организацию и проведение контрольных переработок свиней, математическую обработку данных контрольной переработки, составление уравнения регрессии и его адаптацию.

Новый метод оценки позволяет дифференцировать туши по содержанию мышечной ткани и производить соответствующую оплату. Чем выше качество туши, то есть больше выход мышечной ткани, тем выше оплата. Внедрение объективной системы оценки качества свиных туш по выходу мышечной ткани обеспечит увеличение объемов производства свиней с высоким выходом мышечной ткани за счет совершенствования

технологий выращивания и откорма свиней, а также сбалансированности кормовых рационов. Эта система внедрена на ЗАО «Тихорецкий мясокомбинат». Для установления величин выбранных промеров был использован прибор «ИМ-3» польского производства, основанный на различной степени отражения света мышечной и жировой тканями. Выход мышечной ткани устанавливается по уравнению регрессии, составленному с учетом сложившейся на данном предприятии структуры перерабатываемых свиней и особенностей качества туш [81].

Оценка качества туш на линии убоя является важным связующим звеном в цепи производства и переработки мяса от производства до конечного мясного продукта. Оплата за свиней по такой системе должна быть внедрена на всех предприятиях мясной промышленности России, так как она влияет на стоимость сырья, действуя как дополнительный стимул для дальнейшего повышения качества свинины.

1.3 История открытия и изучения пробиотиков. Роль непатогенной микрофлоры в процессе жизнедеятельности организма животных и человека

Голландский ученый А.В. Левенгук в начале 80-х годов 17 века впервые сообщил о своих наблюдениях относительно бактерий и других микроорганизмов, обнаруженных в человеческих фекалиях, и выдвинул гипотезу о совместном существовании различных видов бактерий в желудочно-кишечном тракте. Значительно позже, в 1850 году, Луи Пастер развил концепцию о функциональной роли бактерий в ферментационном процессе [Цит. по 140].

Немецкий врач Роберт Кох продолжил исследования в данном направлении и создал методику выделения чистых культур микроорганизмов, позволяющую идентифицировать специфичные бактериальные штаммы, что необходимо для разграничения болезнетворных и полезных микроорганизмов [Цит. по 140].

Известный ученый Илья Ильич Мечников в конце 80-х годов 19 века [95], работая в Институте Луи Пастера, обосновал теорию о том, что в кишечнике человека обитает комплекс микроорганизмов, которые оказывают на организм «аутоинтоксикационный эффект» полагая, что введение в ЖКТ «здоровословных» бактерий способно модифицировать действие кишечной микрофлоры и противодействовать интоксикации.

Одними из самых распространенных продуктов, применяемых при дисбактериозе кишечника, являются молочнокислые продукты, которые с незапамятных времен играют особую роль в рационе людей. Даже в старинных описаниях быта есть упоминания о простокваше. Еще у шумеров изображали сценки доения коров и переработки молока в различные молочнокислые продукты.

Мечников заложил научные основы учения о клинической микробиологии и значении микрофлоры для человека и считал, что многочисленные ассоциации микробов, населяющих кишечник человека, в значительной мере определяют его духовное и физическое здоровье.

В 1908 году, уже будучи лауреатом Нобелевской премии, И.И. Мечников опубликовал знаменитую статью «Продление жизни», в которой популяризирует кислое молоко, как источник крепкого здоровья и долголетия, утверждая, что «наша преждевременная и несчастливая старость является следствием постоянного отравления вредными веществами, выделяемыми некоторыми микробами толстого кишечника [95].

Совершенно очевидно, что уменьшение количества этих микробов отдалает старость и смягчает ее проявления». Ученый продемонстрировал благоприятное влияние лактобактерий на кишечную микрофлору человека, усвоение лактозы, а также двигательную активность желудочно-кишечного тракта. В начале 20 века И.И. Мечников предложил использовать простоквашу, обогащенную *Lactobacillus bulgaricus* с целью профилактики различных заболеваний, а также для подавления гнилостной микрофлоры кишечника человека. Он предположил, что бактерии из болгарского йогурта

обладают полезным действием на микрофлору кишечника. Наряду с этим он показал, что *L. bulgaricus*, открытые в 1905 году болгарским врачом С. Григоровым, являются преходящей микрофлорой желудочно-кишечного тракта и должны поступать в кишечник постоянно [Цит. по 95].

Была отмечена более высокая эффективность использования комплекса молочнокислых бактерий, по сравнению с использованием их отдельных штаммов, что влияет на более медленную и равномерную эвакуацию молочнокислых продуктов из желудка по сравнению с пресным молоком.

Исследованиями было установлено, что при створаживании молока образуется молочная кислота, которая способствует повышению секреторной и моторной активности желудочно-кишечного тракта детей [95].

Известным и пользующимся популярностью у детского и взрослого населения планеты является молочнокислый продукт кефир. Родиной кефира считается Северная Осетия. Долгое время рецепт приготовления напитка оставался секретом. Кефир достаточно известен за пределами СНГ. Кефир производится по лицензии в Японии и Канаде с указанием, что это продукт, предупреждающий онкологические заболевания.

Кефир изготавливается из коровьего молока путем его заквашивания кефирным грибом, а в процессе брожения образуется молочная кислота и свободные аминокислоты, сохраняются аскорбиновая кислота и витамины группы В.

Термин «пробиотик» впервые начали применять в пятидесятых годах прошлого века при исследовании антимикробных факторов, влияющих на кишечный микробиоценоз животных.

1.4 Факторы, влияющие на поддержание баланса между патогенной и непатогенной микрофлорой кишечника и их значение

Молочнокислые продукты относятся к продуктам с пробиотической активностью. Они обладают противомикробными свойствами. Многолетний

опыт применения молочнокислых смесей для детей с нарушенным биоценозом кишечника продемонстрировало их высокую эффективность [1, 10, 16, 17, 20, 26, 27, 34, 35, 42, 51, 52].

Отмечалось улучшение общего состояния детей, нормализация процессов пищеварения, повышение иммунологической реактивности организма, уровня лизоцима в биологических жидкостях, нарастание уровня бифидобактерий и постепенная нормализация микрофлоры кишечника. Эти лактобактерии оказывают положительное влияние на организм человека, что обуславливает их широкое применение в качестве заквасок для приготовления молочнокислых продуктов [72, 74, 160, 163, 165, 186, 188].

Перспективным направлением современной зоотехнии является применение препаратов для животных, улучшающих состояние микрофлоры пищеварительного тракта.

Пробиотики - это биопрепараты, имеющие микробное происхождение, которые содержат микроорганизмы или продукты их жизнедеятельности [172, 174].

Исчерпывающим определением пробиотического препарата для свиней мы считаем нашу формулировку: пробиотики – это препараты, которые содержат живые микроорганизмы или микрофлору, оказывающую положительный эффект на физиологию, биохимию и иммунитет организма моногастричного животного оптимизируя функции его нормальной микрофлоры кишечника [32, 114, 141, 142, 145, 172, 174].

В состав пробиотических препаратов наиболее часто входят микроорганизмы различных таксономических групп, чаще всего - представители следующих родов: *Bifidobacterium spp.*; *Lactobacillus spp.*; *Enterococcus spp.*; *Escherichia spp.* (*Escherichia coli*); *Bacillus spp.*; *Aerococcus spp.*; *Saccharomyces spp.* (*Saccharomyces boulardii*) [73, 106, 112, 122-124].

Современное развитие исследований эубиоза человека и животных привело к появлению новых пробиотических препаратов на основе таких групп микроорганизмов как *Propionibacterium sp*, *Streptococcus spp.*,

Clostridium butyricum. Закваски на основе лактобактерий зачастую применяют в качестве кормовых добавок, а также в других молочнокислых продуктах питания.

Микроорганизмы, входящие в состав пробиотиков, не патогенны, не токсичны, содержатся в достаточном количестве, сохраняют жизнеспособность при прохождении через желудочно-кишечный тракт и при длительном хранении.

По количеству штаммов микроорганизмов, входящих в состав того или иного препарата, считаются как монопробиотики - субстанции, содержащие представителей только одного вида бактерий и ассоциированные пробиотики - субстанции, представляющие собой ассоциацию штаммов нескольких видов микроорганизмов, от 2 до нескольких десятков [172].

Они относятся к широкой группе пробиотических средств и их назначение не зависит от конкретного вида, от которого выделены штаммы молочнокислых бактерий и таковые, которые назначаются только представителям того вида животного, из кишечника которого они были выделены.

Особой группой пробиотических препаратов являются симбиотики - комплексные препараты и продукты функционального питания на основе живых микроорганизмов и пребиотиков - соединений различного состава и происхождения, поддерживающих рост близких человеку или животным кишечных микроорганизмов.

Более действенными проявляют себя пробиотики, в состав которых входят живые микроорганизмы с заданными биологическими и технологическими свойствами [172, 174].

Главным достоинством любого пробиотического препарата остаётся возможность его применения для коррекции нарушений нормальной микрофлоры моногастричных животных и человека.

Мы считаем, что нормофлора – это качественно-количественное отношение микробионтов организма животного, составляющих их равновесие, необходимое для сохранения его здоровья.

В зарубежной литературе принято обозначать нормальную микрофлору термином «микробиота».

Однако до настоящего времени в литературе помимо термина «микробиота» употребляются такие аналоги как «нормальная микрофлора», «нормобиоценоз», «эубиоз» [61, 85, 96, 117, 138, 182, 184].

Нормофлора участвует в осуществлении некоторых функций, помогающим микроорганизмам выживать в естественной среде:

а) микроорганизмы нормальной микрофлоры создают микробную пленку на поверхности кишечника - так называемый «бактериальный дёрн», выстилая слизистую оболочку кишечника, они обеспечивают её колонизационную резистентность в отношении других микроорганизмов, в т.ч. и условно-патогенных, затрудняя их оседание на пристеночной слизистой кишечника, расселение и размножение и далее - проникновение глубже в эпителий пищеварительного тракта [24, 45, 55, 63, 75, 87, 104, 133, 143];

б) нормофлора служит барьером для распространения и роста условно патогенных и болезнетворных микроорганизмов в кишечнике, это защищает организм от развития опасных кишечных инфекций.

Механизм действия здесь связан с постоянным снижением рН и продуцированием органических кислот (молочной, уксусной, пропионовой), так и выделением бактериоцинов или микроцинов -субстанций, угнетающих рост патогенных микроорганизмов.

Кроме того, в проявлении антагонистического эффекта нормальной микрофлоры имеет значение микробный лизоцим (мурамидаза) и перекись водорода [3, 4, 15, 138];

в) микроорганизмы нормальной микрофлоры препятствуют попаданию аллергенов и токсических веществ во внутреннюю среду организма. Это

приводит к понижению проницаемости сосудов для токсинов, образуемых патогенными и условно патогенными микроорганизмами, а также наблюдается гипосенсибилизирующий, детоксицирующий, антимуtagenный и антиканцерогенный эффекты [138];

г) нормофлора, принимающая активное участие в пищеварении и всасывании питательных веществ, способствует процессам ферментативного переваривания пищи и корма, она стимулирует работу желудочно-кишечного тракта, чем благоприятствуют оптимальному прохождению остатков от переваривания по кишечнику [50, 102, 119, 138];

д) нормофлора кишечника, обладая природными антигенными свойствами, выполняет роль иммуномодулятора, обеспечивая активную деятельность лимфоцитарной системы в организме.

Важное значение отводится влиянию мурамилдипептидов, содержащихся в клеточных стенках бифидобактерий и являющихся основным компонентом нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта моногастричных животных и человека [29, 128, 138].

Мурамилдипептид способствует повышению уровня белковоподобного фактора Р (содержится в плазме крови) и комплемента С3, а также ускоряет образование и действие фагоцитов, макрофагов, лимфоцитов и стимулируют синтез различных иммуноглобулинов классов. Важным эффектом эубиотической флоры является стимуляция локального иммунитета. В первую очередь он обусловлен усилением секреции секреторного IgA [80].

Благодаря такому эффекту обеспечивается устойчивость защитной системы живого организма к инфекционным заболеваниям, а слизистая кишечника, "заселенная" эубиотическими микроорганизмами, рассматривается как "колыбель" иммунной системы [7, 138];

е) обширна и многообразна синтетическая функция нормальной микрофлоры. Индигенная микрофлора способна синтезировать все жизненно

важные витамины в количествах, оптимальных для организма человека и животных.

Многими исследователями показано, что лактобактерии накапливают все витамины группы В и аскорбиновую кислоту, биотин, никотиновую, фолиевую и пантотеновую кислоты и (витамин Н) [40, 86, 128, 131, 138, 144].

О большой значимости эндогенной продукции биотина стало известно в последнее время. Установлено, что в его отсутствие ингибируется синтез коллагена в костях, это проявляется выраженными врожденными аномалиями скелета животных и человека.

Авторы сообщают, что цианокобаламин (витамин В₁₂) может быть синтезирован лишь пропионовокислыми бактериями, зубактериями, бифидобактериями и лактобактериями, а некоторые бактерии семейства *Bacteroidaceae* образуют витамин К [86].

Однако все вышеперечисленные положительные эффекты проявляются в том случае, если микроорганизмы, используемые в качестве основы пробиотиков, будут соответствовать определенным требованиям.

Необходимо, чтобы они были выделены из организма тех видов животных и человека, для которых и будут предназначены пробиотики, которые оказывают полезное воздействие на макроорганизм, что должно подтверждаться лабораторными исследованиями и клиническими наблюдениями и иметь конкретную физиолого-биохимическую и генетическую принадлежность для точности идентификации выделенных штаммов бактерий и маточных культур в процессе их размножения [43, 172, 174].

Таким образом, вышеперечисленное участие бактерий – симбионтов в жизнедеятельности организма - хозяина свидетельствует о большом значении такого симбиоза для млекопитающих.

Основным компонентом индигенной кишечной микрофлоры являются бифидобактерии, которые синтезируют одновременно уксусную и молочную кислоты посредством сбраживания глюкозы, что делает их эффективным средством в борьбе с патогенными микроорганизмами, в том числе и с патогенными плесневыми грибами.

Окисление ферментированных молочных продуктов при помощи бифидобактерий и их небольшая способность в расщеплении белков могут способствовать как повышению усвояемости организмом кальция, так и улучшению пищеварения [132, 138, 187].

Бифидобактерии являются наиболее важным компонентом нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта как по представительству в составе микробиоценозов, так и по полифункциональной роли в поддержании гомеостаза макроорганизма.

Использование традиционных схем лечения желудочно-кишечного тракта с использованием антибактериальных, нитрофурановых, сульфаниламидных и других химиотерапевтических препаратов не всегда может привести к положительному результату.

К тому же основным недостатком этих средств является отсутствие избирательного действия, то есть они подавляют рост или действуют губительно на все микроорганизмы в кишечнике, в том числе на представителей резидентной микрофлоры и оказывают угнетающее действие на иммунную систему.

Поэтому особое значение приобретает использование в хозяйствах при выращивании молодняка животных, биологических препаратов, представляющих собой стабилизированные культуры симбионтных микроорганизмов или продуктов их ферментации – пробиотиков.

Механизм действия пробиотиков многогранен и складывается из суммарного воздействия как на микроэкологию пищеварительного тракта, так и в целом на макроорганизм.

Основными аспектами взаимодействия являются образование антибиотико-подобных веществ, а так же конкуренция за места адгезии и питательные субстраты микроорганизмами кишечника.

1.5 Роль бифидобактерий в пищеварении и усвоении питательных веществ в организме животных

Бифидобактерии являются главной и неотъемлемой частью кишечной флоры толстого отдела кишечника, которые синтезируют уксусную и молочную кислоты, сбраживая глюкозу, что делает их эффективным средством в борьбе с патогенными микроорганизмами [138].

Бифидобактерии являются наиболее важным компонентом нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта как по представительству в составе микробиоценозов, так и по полифункциональной роли в поддержании гомеостаза макроорганизма.

Впервые сообщение о бифидобактериях, которые первоначально назвались *Bacillus bifidus*, было сделано учеником и коллегой И.И. Мечникова по бактериологической лаборатории Пастеровского института в Париже [Цит. по 112].

Представители рода *Bifidobacterium* были обнаружены в ротовой полости и кишечнике теплокровных позвоночных, насекомых, а также в сточных водах. Род включает 20 видов. Типовой вид – *Bifidobacterium bifidum*. Наиболее часто встречаемыми в желудочно-кишечном тракте человека и моногастричных животных являются: *B. bifidum*, *B. longum*, *B. adolescentis*, *B. breve*, *B. infantis*, *B. lactentis*, *B. liberorium* и другие.

Морфологически бифидобактерии представляют собой грамположительные некислотоустойчивые палочки размерами, 0,5-1,3×1,5-8 мкм, а могут быть короткими правильной формы, тонкими с утолщенными булавовидными концами, шарообразными правильной формы и длинными тонкими ветвящимися клетками. Неспорообразующие, неподвижные

бактерии по своему строению близки к представителям рода *Lactobacillus*. Расположения клеток в колониях наблюдаются одиночные, парами, V-образными, а иногда в виде цепочек или розеток.

Бифидобактерии относятся к анаэробным микроорганизмам и не способны расти на поверхности питательных сред в аэробной атмосфере. Однако чувствительность к кислороду у представителей разных видов и даже штаммов бактерий различается, поэтому их необходимо дифференцировать на облигатных, аэротолерантных и умеренных анаэробов.

Некоторые бифидобактерии могут расти в атмосфере воздуха, обогащенного 10-ю процентами углекислого газа. Оптимальная температура для их роста – 37-41°C, минимальная – 25-28°C, максимальная – 43-45°C. Оптимальные значения pH составляют 6,5-7,0. Бифидобактерии – это хемоорганотрофы, активно сбраживают углеводы с образованием, в основном молочной и уксусной кислот в молярном соотношении 3:2, при этом образуют углекислый газ. Для роста на питательных средах нуждаются в добавлении витаминов [86].

Бифидобактерии, как правило, являются каталазоотрицательными микроорганизмами, и лишь в редких случаях, например, при росте в атмосфере воздуха с добавлением углекислого газа – каталазоположительные [138].

Идентификация бифидобактерий до вида требует применения специальных методов, создающих условия анаэробнобиоза, при которых исследуют их метаболизм [138].

Многочисленные исследования видового пейзажа микрофлоры позволили выявить наиболее часто присутствующие в микробиоценозах кишечника виды бифидобактерий, а также продемонстрировали различия в спектре видов и в их количественном составе в зависимости от вида, пола, возраста и функционального состояния макроорганизма-хозяина [136, 138].

Типичными продуктами жизнедеятельности бифидобактерий являются белки и аминокислоты а также витамины тиамин (B₁), рибофлавин (B₂),

филлохинон (К), витамин РР (никотиновая кислота), витамин В₃ (пантотеновая кислота) и витамин В₉ (фолиевая кислота), витамин В₆ (пиридоксин), витамин В₁₂ (цианкобаламин). Витамины хорошо всасываются в стенке кишечника и усваиваются организмом хозяина [86].

Микрофлора пристеночного слоя кишечника снижает проницаемость болезнетворных микроорганизмов через слизистую оболочку. Антибактериальная активность микрофлоры кишечника, которая происходит за счет синтезируемых ей органических кислот, создает повышение кислотности среды до значений 4,0-3,8 Δ рН.

Авторами отмечена способность бифидобактерий воздействовать на обмен липидов в макроорганизме путем оптимизации содержания холестерина в сыворотке крови и поддержания оптимального уровня липопротеинов и фосфолипидов, циркулирующих в крови [115].

Можно сделать вывод, что симбиотические связи микрофлоры с организмом хозяина свидетельствуют об огромном значении такого симбиоза для животных и человека.

Представляется целесообразным включать бифидобактерии, специфичные для пищеварительного тракта свиней (представители видов *B. thermophilum*, *B. pseudolongum*, *B. suis*) в рацион кормления животных и изучить вызываемые ими эффекты при кормлении животных кормами, как благополучными, так и неблагополучными по санитарному состоянию, т.е. содержащими микромицеты плесеней хранения в кормах.

1.6 Роль молочнокислых микроорганизмов. Применение молочнокислых заквасок в рационах свиней

Роль молочнокислых микроорганизмов в жизни животных и человека огромна. Несмотря «...на определенные достижения по их практическому использованию, глубокие исследования молочнокислых микроорганизмов только в начале пути [119].

Проблема профилактики и лечения желудочно-кишечного тракта животных является актуальной для специалистов на протяжении многих лет.

Широкий круг проблем, начиная от поиска путей коррекции микробиоценоза кишечника и заканчивая усилением иммунной, гормональной и ферментной систем молодняка и взрослых сельскохозяйственных животных, актуален в настоящее время в отношении использования пробиотиков в животноводстве.

Многие живые аттенуированные вакцины (особенно так называемые горячие штаммы) приводят к прямой колонизации стенки кишечника, дыхательной и других систем к поствакцинальным сдвигам в микрофлоре соответствующих органов. В результате возрастают фармакологические нагрузки на организм животных.

Всем уже известно, что антибиотики, антигельминтики, кокцидиостатики нарушают микробиоценоз кишечника животных. Однако передозировка применяемых несбалансированных кормовых добавок также приводит к существенным негативным последствиям в жизнедеятельности желудочно-кишечного тракта [78].

Воздействие внешних факторов окружающей среды (корма, воздух и вода) также могут быть дополнительными источниками вредных веществ, таких как пестициды, тяжелые металлы, которые негативно влияют на физиологию слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта животных, прямо или косвенно влияют на микробиоценоз и широкое распространение кормовых токсикозов [138].

Таким образом, в окружающей среде есть ряд факторов, которые дестабилизируют естественные защитные свойства пристеночной нормофлоры. Используя в кормлении свиней гранулированные, часто обработанные термическим способом корма, животные зачастую не имеют контакта с естественными источниками микроорганизмов, относящихся к нормофлоре, доступными из воды, почвы, насекомых, растений).

При проведении плановых дезинфекций, бессистемном и длительном использовании антибиотических лекарственных средств широкого спектра действия в окружающей нас среде идет естественный отбор и развитие резистентной к антибиотикам микрофлоры [71, 77].

Часто создается ситуация, которую мы можем сравнить с так называемой стационарной инфекцией, которая часто провоцирует комплексные полиинфекции, которые протекают без смертности животных подостро, остро или атипично.

Естественно, нельзя полностью отказываться от вакцинаций и дезинфекций, применения ветеринарных средств (антибиотиков, антигельминтиков и кокцидиостатиков) при возникшей необходимости, но необходимо восстанавливать нормальную микрофлору в желудочно-кишечном тракте животных после применения таких средств. Эффективное животноводство может быть невозможно из-за того, что питательные вещества рациона просто не усваиваются, если слизистая пищеварительного тракта животных нарушена, то в восстановлении пищеварения исключительную роль играет применение пробиотиков [102].

Применение пробиотиков и кормовых добавок на их основе в кормлении сельскохозяйственных животных является одним из наиболее безопасных и экономичных методов повышения качества мясного сырья. Пробиотики оказывают благоприятные эффекты на организм животного-хозяина путём коррекции микрофлоры его пищеварительного тракта [102, 172, 174].

В последнее время в связи с бурным развитием биотехнологии, в том числе и сельскохозяйственной, повысился интерес учёных и практических специалистов к использованию микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве [102].

Микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности находят широкое применение в качестве кормовых добавок пробиотических препаратов, используемых для профилактики и лечения желудочно-кишечных

заболеваний инфекционной природы у сельскохозяйственных животных и птицы и, в первую очередь, у молодняка.

Особенно возрос интерес исследователей и практиков к пробиотикам в последнее десятилетие, после того, как, начиная с 1998 г., правительства ряда стран ЕС начали реализовывать законодательную политику, направленную на максимальное ограничение, а в перспективе и на полный запрет применения антибиотиков в животноводстве. В связи с тем, что комплекс иницируемых пробиотиками эффектов направлен на предотвращение развития заболеваний желудочно-кишечного тракта не только инфекционной природы. В настоящее время пробиотики рассматриваются как наиболее перспективные заменители антибиотиков в животноводстве [131, 144].

Пробиотические средства – это кормовые добавки с живыми микроорганизмами или биопрепараты на их основе, которые могут оказывать положительное влияние на организм животного [12].

Пробиотики угнетают жизнедеятельность условно-патогенной микрофлоры и корректируют её нормофлору в сторону полезной оптимизации [144].

Нормальная микрофлора кишечника животных характеризуется качественным составом и количественным соотношением популяций микроорганизмов, характерных тому или иному виду и даже породе животных. Микрофлора здорового животного поддерживает биохимическое, метаболическое и иммунологическое равновесие всего организма.

Существование любого организма млекопитающего в окружающей естественной среде невозможно представить без нормальной микрофлоры, выполняющей ряд важных функций. Её положительные эффекты проявляются не только в желудочно-кишечном тракте, но и через оптимизацию нормальной микробной экологии кишечника, но и системно во всем организме [65, 67].

Однако следует учитывать, тот факт, что влияние пробиотиков на организм хозяина будет максимально положительным в том случае, если оно

проявляется при условии соответствия живых компонентов пробиотика микроорганизмам хозяина, и должно по возможности отвечать определённым «требованиям», предъявляемым к ним [59].

Поэтому особенно важно, чтобы пробиотические организмы обладали необходимыми характеристиками по отношению к животному организму, уточненными лабораторными и клиническими испытаниями и наблюдениями, а также были выделены из нормофлоры тех видов эндемичных животных, для которых создаётся пробиотическое средство [16, 74, 79].

Исходя из представленных литературных данных, можно сделать вывод о том, что нормальная микрофлора кишечника оказывает многостороннее воздействие на организм моногастричных животных.

Она способствует повышению уровня переваримости питательных веществ, участвует в синтезе витаминов, способствует улучшению физиологического состояния животных и, следовательно, не может не оказывать позитивного влияния на качество мяса.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Теоретическая и методологическая основа исследований

Теоретическую и методологическую основу исследований составили работы отечественных и зарубежных ученых по проблемам биотехнологии, кормопроизводства, кормления и содержания свиней, материалы научных и практических конференций по различным аспектам исследуемой проблемы.

Использованы методы познания, разработанные зоотехнической наукой и апробированные животноводческой практикой. В исследовании применены исторический, системный, аналитический, структурно-функциональный, сравнительно-биометрический методы теоретической и опытной работы. Мы опирались также на методологические принципы единства теоретического и эмпирического исследования, конкретно приближенного к эндемичным условиям выращивания животных, откармливаемых в Краснодарском крае РФ. Нормативную основу исследования составили нормативные документы, включающие национальные и международные стандарты - ГОСТы, технические условия, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, СанПиН 2.3.2.1078-01 (с изменениями и дополнениями) «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов»; «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», методические указания, утвержденные министерствами и ведомствами РФ. В работе использованы материалы экологической, ветеринарной, агрохимической служб Краснодарского края в сфере нормоконтроля. Таким образом, методологической основой исследования послужила необходимость биологической коррекции воздействия окружающей среды на здоровье, рост и развитие животных с мясным мясосальным потенциалом продуктивности. Исследования базировались на результатах мониторинга безопасности окружающей среды, кормов, мяса,

полученного при выращивании и откорме свиней. В процессе научной работы применяли химические, биохимические, биологические, микробиологические, иммунологические методы исследований, вошедшие в межгосударственные и действующие национальные стандарты или нормативные методические указания. В процессе исследований применяли стандартные лабораторные приборы и оборудование. Научные исследования проведены в соответствии с государственными тематическими планами научно-исследовательских и конструкторских работ: тема 06.03.01.04.01. «Теоретически обосновать зависимость качества мясного сырья от состояния кишечного микробиоценоза свиней для разработки способов его коррекции»; тема: 06.03.03.02. «Отбор микроорганизмов, эффективно корректирующих кишечную нормофлору свиней»; тема: 06.03.01.04.03. «Изучить влияние молочнокислой закваски, приготовленной на основе различных штаммов лактобактерий и обогащенной биологически активными компонентами, на состояние здоровья свиней и качество мясной продукции»

2.2 Объекты и материал. Общая схема опытов

В научно-хозяйственных опытах объектом для исследований являлись свиньи мясного (СМ-1) и мясосального направления продуктивности (крупная белая порода отечественной селекции). Исследования проводились в 2007-2013 годах в условиях племенного репродуктора ФГУП «Рассвет» Северо-Кавказского НИИ животноводства, ОАО «ОПХ ПЗ Ленинский путь» и ЗАО СПК «Хуторок» Новокубанского района Краснодарского края. Известно, что основными рекомендуемыми материалами по применению молочнокислых пробиотических заквасок (МКЗ) в кормлении сельскохозяйственных животных являются научные доклады FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) и WHO (World Health Organization), но в них недостаточно освещаются вопросы относительно дозировки и форм скармливания их животным (сухие, жидкие) [44, 60, 66].

Общая схема научно-хозяйственных опытов и производственной проверки результатов исследований представлена на рис. 1.

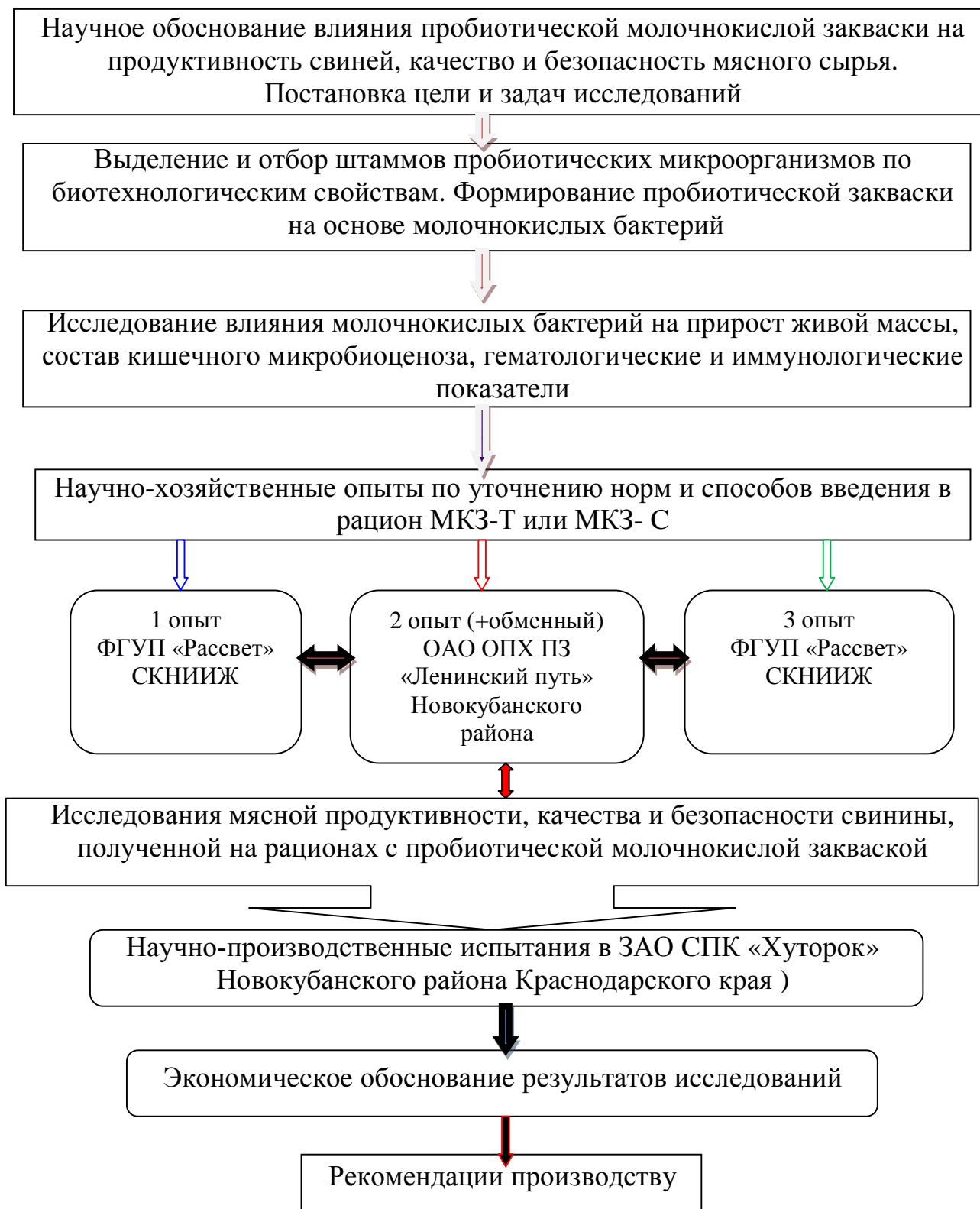


Рисунок 1 – Общая схема исследований

2.3 Методика проведения и схемы отдельных опытов

В наших исследованиях в первую очередь ставилась задача изучить влияние новой пробиотической молочнокислой закваски, созданной на основе трех комплексов различных штаммов бактерий:

1) ассоциация молочнокислых бактерий (*Lactobacillus plantarum* – ЛТ 7, *Lactobacillus acidophilus* – ЛТ 12) и штамма пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium dreidenreichii* – ЛТ 8) в соотношении 2:1;

2) комплекс бактерий *Streptococcus salivarius* – ЛТ 1, *Streptococcus termocilus* – ЛТ 9, ЛТ 10 и ЛТ 11, а также штаммов пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium dreidenreichii* – ЛТ 8) в соотношении 5:1;

3) ассоциация штаммов пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium dreidenreichii* – ЛТ 8) и молочнокислых (*Streptococcus thmothilus* – ЛТ 9, ЛТ 10 и ЛТ 11 и *Lactobacillus acidophilus*) в соотношении 7:2.

Смешанным комплексом бактерий заквашивается пастеризованное молоко жирностью 1,5-2,5%, в соотношении 1:30.

Такой препарат обеспечивает получение пробиотической молочнокислой закваски, обогащенной витамином В₁₂ с высокой кислотообразующей, ферментативной и антибиотической активностью, способной подавлять патогенную и условнопатогенную микрофлору ЖКТ животных и значительно снижать падеж молодняка от инфекционных заболеваний [23].

Исследования последних десятилетий в области иммунологии и возникшая проблема резистентности микроорганизмов к антибиотикам способствовали более широкому применению пробиотиков в животноводстве [129].

В связи с этим в первом десятилетии 21 века интенсивно ведутся исследования по микроэкологии животных и человека, в том числе и по использованию пробиотических препаратов, с целью повышения иммунного

статуса макроорганизмов, различных видов и возрастных групп, независимо от степени пробиотических эффектов, характеризующих микрoэкологическое состояние макроорганизма и микробиоценоз конкретного биотопа, пищеварительный тракт которого заселен ассоциациями контактирующих с окружающей средой (нестерильных) микроорганизмов.

Микробиоценоз пищеварительного тракта (гастроинтестинальный) является наиболее важным и сложным для отдельных биотопов в различные возрастные периоды их жизни.

Наличие различных компонентов микробиоценоза «в физиологически сбалансированном состоянии характеризуется как нормальный микробиоценоз (нормобиоценоз), а в случае его нарушения дисмикробиоценоз или микрoэкологический дисбаланс».

Таким образом, основанием для определения состояния всего микробиоценоза следует считать микрофлору пищеварительного тракта животных, которая определяется как «микробный пейзаж», в состав которого входят непатогенные микроорганизмы и являются естественными симбионтами макроорганизма-хозяина и условно-патогенные микроорганизмы, которые не способствуют развитию инфекционных заболеваний у животных.

Микроорганизмы этих групп называются «нормофлорой», отражающей совокупность микробных ассоциаций, входящих в состав различных микробиоценозов.

Нормофлорой считается онтогенетически сложившаяся совокупность микробных ассоциаций, которые входят в состав различных микробиоценозов и классифицируются по:

- а) физиологии входящей в ее состав микроорганизмов (аэробные, анаэробные);
- б) сродству к определенному биотопу с определением как резистентная или аутофлора, то есть, собственная микрофлора организма;

в) локализации в пищеварительном тракте макроорганизма-хозяина (просветная, пристеночная).

Состав нормофлоры биотопов достаточно разнообразен (в кишечнике насчитывается более 400 видов микроорганизмов), а их состав зависит от вида, возраста, функционального состояния и рациона кормления животных. Просветная микрофлора кишечника животных представлена в основном бактериями родов *Bifidobacterium*, *Lactobacilus*, *Enterococcus* и *Esherichia* (непатогенные штаммы с полноценными ферментативными свойствами). Экологическое значение нормофлоры «настолько велико, что взаимоотношения организма-хозяина и микрофлоры пищеварительного тракта и других органов характеризуется как «пробиоз», то есть «обеспечение жизни каждому из них».

Механизм формирования будущей нормофлоры биотопов определяется следующими факторами:

- а) микрофлорой родовых путей матери;
- б) микроорганизмами окружающей среды в процессе родов с первых минут жизни новорожденных животных;
- в) микроорганизмами, поступающими с первым поеданием кормов и потреблением воды.

Следовательно, для нормального формирования кишечного микробиоценоза у новорожденных животных следует соблюдать санитарно-гигиенические требования в помещениях, где содержатся взрослые животные перед получением от них приплода и его содержанием в первые часы жизни, а также должны отсутствовать инфекционные заболевания родополовых путей и молочной железы у матерей молодняка животных и использовать только доброкачественные корма для подкормки животных в первые дни их жизни.

В каждом научно-хозяйственном опыте отработывали способ и нормы скармливания животным молочнокислую закваску в разные возрастные периоды их выращивания.

В таблицах 1 и 2 представлены схемы первого и второго опытов.

Таблица 1 – Схема первого опыта (n=20)

Группа	Особенности кормления	Способ и нормы скармливания МКЗ пороссятам и свињям на откорме		
		возраст животных, дней		
		5-10	11-120	121-180
1	(ОР)	-	-	-
2	(ОР+МКЗ-Т)	смачивание сосков	10 мл/гол/сутки	10 мл/гол/сутки через день

Таблица 2 – Схема второго опыта (n=25)

Группа	Особенности кормления	Способ и нормы скармливания закваски пороссятам и свињям на откорме				
		возраст животных, дней				
		5-10	11-30	31-90	91-120	121-220
1	(ОР)	-	-	-	-	-
2	(ОР+МКЗ-Т)	смачивание сосков	3 мл/гол/сутки	5 мл/гол/сутки	7 мл/гол/сутки	10 мл/гол/сутки через день

В третьем научно-хозяйственном опыте (табл. 3) уточнили нормы скармливания МКЗ с использованием заквасок из различных штаммов молочнокислых бактерий (МКЗ-Т и МКЗ-С).

Таблица 3 – Схема третьего опыта (n=20)

Группа		Способ и нормы скармливания пороссятам и свињям на откорме МКЗ			
		возраст животных, дней			
		5-10	11-60	61-120	121-180
1	(ОР)	-	-	-	-
2	(ОР+МКЗ-Т)	смачивание сосков	20 мл/гол/сутки	10 мл/гол/сутки	10 мл/гол/сутки через день
3	(ОР+МКЗ-С)				

Примечание. МКЗ-Т, коллекционные лакто- и пропионовокислые бактерии; МКЗ-С, бактерии просветной микрофлоры кишечника свињей местной популяции (СМ-1).

Подопытные группы поросят сформированы из гнезд от 10 свиноматок. В каждом гнезде было не менее 9-10 поросят. Отъем поросят проведен в возрасте 60 дней. Все свиноматки перед опоросом и до отъема поросят находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Взвешивание поросят проводилось при рождении и после отъема в 60 дней, а в последующем - ежемесячно.

Рационы поросят первых групп, являвшихся контрольными, не содержали молочнокислой закваски. Поросята опытных групп с 5-дневного возраста получали молочнокислую закваску на основе коллекционных лактобактерий (лицензия ООО НПФ «Биовет»). Концентрация лактобактерий в МКЗ-Т составляла 10^{10} КОЕ/мл.

Во всех опытах молочнокислую закваску поросытам 5-10-дневного возраста давали путем смачивания сосков свиноматок. Позднее закваску вводили в рацион путем добавления в комбикорм в первом опыте: 10 мл/гол/сут в возрасте от 11 до 120 дней, а в возрасте 121-180 дней и более - по 10 мл через день; во втором опыте: дозу закваски повышали постепенно от 3 мл/гол/сут. с 11 дня по 30 день включительно, до 5 мл/гол/сут с 31-го по 90-й день, до 7 мл/гол/сут с 91 по 120-й день (см. табл. 2); в третьем опыте поросытам вплоть до отъема давали 20 мл/гол/сут, а с 61 дня по 120-й - 10 мл/гол/сут; в возрасте от 121 до конца откорма (180 дней) - по 10 мл/гол/сут через день (см. табл. 3). Это связано во-первых с установленным нами в предыдущих двух опытах снижением интенсивности роста животных и, во-вторых с количественной и качественной стабилизацией микробиоценоза в пищеварительном тракте свиней после трех месяцев ежедневного скармливания молочнокислой закваски [43]. Было принято решение вводить закваску через сутки для поддержания стабильности оптимального микробиоценоза [44-45] (см. результаты, стр.56). Если сравнивать наши дозировки с подобными исследованиями других авторов, то необходимо заметить, что подобный МКЗ пробиотический препарат «Мультибактерин» вводили в рацион в дозе 4 мл/гол/сутки, что позволило разработчикам

повысить среднесуточные приросты живой массы поросят на 50 % за счет лучшей переваримости и усвоения питательных веществ рациона на 2,3-8,2 %.

Изучение гематологических показателей и иммунного статуса организма свиней проводили в конце каждого опыта с определением в сыворотке крови показателей иммунитета у животных в контроле и опытных группах. В начале опыта кровь на гематологию и иммунный статус не брали, предполагая, что показатели не имели различий, т.к. поросят при рождении формировали в группы из одних и тех же гнезд от здоровых свиноматок.

Чтобы оценить поглотительные свойства нейтрофилов (нейтрофильных гранулоцитов - НГ) мы определили реакцию бактериального фагоцитоза: через полчаса и два часа определяли следующие показатели: количество фагоцитарно-активных нейтрофильных гранулоцитов (ФАНГ) в процентах, процент нейтрофильных гранулоцитов (НГ) из общего числа подсчитанных нейтрофилов, поглотивших микробы; фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), среднее число фагоцитированных микробов на 1 «активный» фагоцит; среднее число фагоцитированных микробов на 100 НГ.

Кислородзависимая микробицидная активность нейтрофильных гранулоцитов (НГ) оценивалась нами по результатам НСТ-теста, в ходе которого определяли спонтанный и стимулированный средний цитохимический индекс (СЦИ) и коэффициент мобилизации (КМ), рассчитанный по отношению $SЦИ_{ст}$ к $SЦИ_{сп}$.

Анализ состояния просветной микрофлоры кишечника проводился путем определения количества микроорганизмов, представителей *Lactobacillus spp.*; *Bifidobacterium spp.*; *Clostridium spp.*; *Staphylococcus spp.*; *Enterococcus spp.*; *Escherichia coli*, а также дрожжевых клеток и плесневых грибов.

Качество и безопасность мясного сырья изучали в конце опытов при контрольном убое животных.

В длиннейшей мышце спины и средней пробе мяса (фарш) определяли содержание влаги, белка, жира, золы, макро- и микроэлементов.

С целью обоснования положительного влияния МКЗ на рост животных проводили изучение гематологических показателей крови по количеству эритроцитов, цветному показателю, концентрации гемоглобина, лейкоцитарной формулы, популяционному составу эритроцитов.

Изучение качества и безопасности мясного сырья проводили однократно в конце каждого опыта по результатам контрольного убоя свиней.

Жидкую форму пробиотического препарата и изучение микрофлоры ЖКТ проводили в соответствии с действующими государственными стандартами и методическими указаниями по определению отдельных родов бактерий.

Вспомогательные работы по производству закваски из лактобактерий

1. Получение и хранение музейной культуры и крупы пшеничной
2. Стерилизация молока (в пробирках)
3. Охлаждение молока (в пробирках)
4. Получение и хранение стерилизованного молока (в пробирках)
5. Посев культуры (из исходных музейных ёмкостей) в пробирки с молоком
6. Инкубация посеянной культуры (в пробирках)
7. Получение и хранение "инокулята" (в пробирках)
8. Развеска крупы пшеничной в ёмкости для стерилизации
9. Стерилизация крупы пшеничной (сорбента-наполнителя)
10. Охлаждение крупы пшеничной (сорбента-наполнителя)
11. Получение и хранение стерильной пшеничной крупы (сорбента-наполнителя)

1-й этап основных технологических процессов

1. Стерилизация молока (в ёмкостях на 40 см³)
2. Охлаждение молока (в ёмкостях на 40 см³)
3. Получение и хранение стерилизованного молока (в ёмкостях на 40 см³)
4. Посев культуры из пробирок ("инокулят") в ёмкости с молоком на 40 см³
5. Инкубация посеянной культуры (в ёмкостях на 40 см³)
6. Получение и хранение "маточной культуры" (в ёмкостях на 40 см³)
7. Получение стерильного молока (в ёмкостях на 1 л)
8. Посев культуры из ёмкостей на 40 см³ ("маточная культура") в ёмкости с молоком на 1 л

2-й этап основных технологических процессов

1. Инкубация посеянной культуры (в ёмкостях на 1 л)
2. Получение и хранение "массовой культуры" (в ёмкостях на 1 л)

3-й Этап основных технологических процессов

1. Смешивание "массовой культуры" с сорбентом-наполнителем

4-й этап основных технологических процессов

1. Сушка полученного биопрепарата

5-й этап основных технологических процессов

1. Фасовка и маркировка МКЗ
2. Вкладывание в общий полиэтиленовый пакет этикетки
3. Приложение к одной единице фасовки Инструкции

6-й этап ОБО

1. Промывная вода
2. Обеззараживание 4% раствором NaOH
3. Нейтрализация 0,5% раствором серной кислоты

4. Очистные сооружения

7 этап ОБВ

1. Применение фильтра "Лайк"
2. УФ-облучение
3. Этап контроля качества готовой МКЗ-Т

Нами отработан способ применения МКЗ-Т в жидкой форме на растущих и откармливаемых свиньях с целью коррекции кишечного микробиоценоза, улучшения состояния здоровья свиней, качества и безопасности мясного сырья, пригодного для выработки детского, функционального и диетического питания населения.

Установлены оптимальные дозы внесения закваски для различных возрастных групп свиней: в 15-60-дневном возрасте – 10 мл на 1 голову в сутки; а в период откорма по 10 мл на 1 голову в сутки через день.

Также были отработаны оптимальные варианты внесения молочнокислой закваски в комбикорма при кормлении производственного поголовья свиней в условиях откормочного хозяйства.

Для этого предложено использование спрейера типа Глория Е-45, который позволяет дозированно разбрызгивать МКЗ на комбикорм при его раздаче в кормушки.

Такой способ внесения МКЗ имеет ряд положительных сторон. Во-первых он позволяет непосредственно вносить в корм живые микроорганизмы, которые находятся в биологически активной форме, а во-вторых запах свежей молочнокислой закваски привлекает животных, ускоряет и улучшает поедаемость комбикормов.

Опыты по изучению кишечного микробиоценоза проводили в возрасте животных в 10, 20, 120 и 180 - 220 дней.

Микрофлору кишечника изучали путем её идентификации по родам: *Lactobacillus spp.*; *Bifidobacterium spp.*; *Clostridium spp.*; *Staphylococcus spp.*;

Enterococcus spp.; *Enterobacteriaceae* *genn*, дрожжевым клеткам и плесневым грибам.

Определяли количество микроорганизмов в колонии образующих единицах (КОЕ), содержащихся в 1 г кала из толстого отдела кишечника подопытных животных.

2.4 Приготовление жидкой формы молочнокислой закваски (МКЗ-Т) и способ введения её в комбикорм для свиней

Опытным путем подбирали питательные среды для размножения маточной культуры из музейных штаммов пробиотических микроорганизмов (сухое обезжиренное молоко и подсырная сухая сыворотка) из расчета 3,0 кг молока и 6,0 кг сыворотки на 100 л водопроводной воды.

Приготовленная таким образом питательная среда стерилизуется при 120°C и охлаждается в потоке до 37 °С на стерилизаторе-охладителе ПМР-02-ВТ, разливается в стерильные 5-литровые полиэтиленовые бутылки, которые герметично закрываются крышками, и помещаются на стеллажи в термopомещение на 24 часа для размножения лакто- и бифидобактерий до 10¹² КОЕ/мл.

Срок хранения такого жидкого пробиотика - 30 суток при 18-20 °С.

Таким образом, нами установлены параметры выживаемости и длительность хранения полученного пробиотического препарата.

Оценку этих параметров выполняли в лаборатории микробиологии отдела токсикологии и качества кормов Северо-Кавказского НИИ животноводства.

2.5 Методики микробиологических исследований ЖКТ

Изучение микробиоценоза желудочно-кишечного тракта свиней и содержимого кишечника проводили по методике Грачёва Н.М., Гончарова

Г.И., и др. [52]. Использовали МУ (методические указания) по применению унифицированных микробиологических (бактериологических) методов исследования в клиничко-диагностических лабораториях // Приказ МЗ СССР № 535. – М., 1986; Методы бактериологического исследования условно патогенных микроорганизмов в клинической микробиологии // Методические рекомендации. МЗ СССР от 19.12.1991. – М., 1991.

2.6 Расчёт количества выделенных колонии образующих микроорганизмов

Количественное содержание микроорганизмов в биоматериале, выросших на плотных питательных средах, выражается в виде количества колонии образующих единиц (КОЕ) в 1 грамме содержимого конкретного отдела желудочно-кишечного тракта.

Количество КОЕ / г рассчитываем по следующей формуле:

$$\text{Количество КОЕ / г} = \frac{k \times V}{d} \quad (1)$$

k — количество колоний, выросших на поверхности плотной питательной среды; V — объём посевного материала (0,1 мл); d —разведение материала в пробирке.

При анализе микроорганизмов, выросших на жидких и полужидких питательных средах, их количественное содержание в биоматериале выражали как степень разведения последней пробирки, в которой определялись микроорганизмы определяемой таксономической группы.

2.7 Отдельные методики биохимических исследований

Химический состав мяса и зоотехнический полный анализ кормов и проводили по действующим гостированным методикам в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов в отделе токсикологии и качества кормов СКНИИЖ.

Высушенный и размолотый корм анализировали на общий азот по макро-Кьельдалю в двух параллельных пробах.

Биохимические исследования крови и мяса проводили в лабораториях СКНИИЖ, иммунологические исследования крови проведены в лаборатории иммунологии в КНИВИ (г. Краснодар). Отбор зерна проводился по ГОСТ 13586. 3-83 “Зерно. Правила приемки и методы отбора”.

2.8 Статистическая обработка данных опытов

При статистической обработке данных опытов мы провели биометрический анализ, используя методы вариационной математической статистики, модифицированные в соответствии со спецификой биологических объектов малых выборок.

Полученный в опытах на животных первичный цифровой материал обработан биометрическими методами на персональном компьютере в программе Excel.

При выборе поросят для проведения научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний использовали статистический метод пропорционального отбора, предполагающего необходимость предварительной оценки генеральной совокупности по зоотехническим и хозяйственным особенностям, чем достигали репрезентативности выборки из генеральной совокупности, то есть её представительности с известной точностью и надёжностью [120, 148].

Получение оценок с высокой степенью достоверности ($P < 0,01$ и $P < 0,001$) позволило нам делать научные и практические выводы.

При сравнении данных контрольных и опытных групп животных в опытах использовали критерий достоверности разности средних величин, который определяли по отношению выборочной разности к её ошибке репрезентативности [120].

Полученные критерии достоверности сравнивали со стандартными значениями критериев Стьюдента и определяли их надёжность.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Кормление подопытных свиней. Показатели роста

Рацион для подопытных животных состоял из дерти зерна пшеницы – 26,5; отрубей пшеничных – 8,0; дерти зерна кукурузы – 23,0; дерти зерна ячменя - 28,0; жмыха подсолнечного – 6,0; жмыха соевого – 5,0; рыбной муки (57 % сырого протеина) – 2,0; премикса (по возрастным периодам) – 1,0; соли поваренной – 0,5 %. Рационы кормления подопытных групп свиней в разные возрастные периоды показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Рационы (ОР) кормления подопытных свиней в периоды дорацивания и откорма

Показатели	Возраст животных, дней			
	30-60	61-90	91-120	от 121
Комбикорм, кг/гол/день	1,0-1,5	1,5-1,8	1,8-2,5	2,5-3,5
В рационе содержится:				
энергетических кормовых единиц (ЭКЕ)	1,79	2,33	3,23	3,68
обменной энергии, МДж	17,82	23,34	32,32	36,81
сухого вещества, кг	1,31	1,58	2,19	2,62
сырого протеина, г	245,13	312,15	385,14	398,13
переваримого протеина, г	191,30	234,20	289,15	297,22
лизина, г	11,21	13,81	14,91	16,51
*метионин+цистин, г	6,81	8,71	10,41	10,81
сырой клетчатки, г	63,21	102,21	139,11	181,11
NaCl, г	5,21	10,21	13,11	16,11
Ca, г	11,71	14,21	19,51	21,31
P, мг	8,80	12,35	15,73	17,74
Fe, мг	114,09	147,12	198,25	209,16
Cu, мг	15,18	23,17	28,16	31,17
Zn, мг	71,21	98,21	133,11	150,11
Mg, мг	57,21	81,21	108,21	122,11
Co, мг	1,51	2,11	2,91	3,21
*I, мг	0,51	0,51	0,71	0,81
каротина, мг	9,91	9,91	12,81	13,51
*витамин А, МЕ	4,81	4,81	6,51	6,81
*витамин D ₃ , МЕ	0,49	0,52	0,65	0,68
*витамин Е, мг	43,21	49,21	67,11	75,11

Рационы кормления подопытных животных были сбалансированы по основным питательным веществам, что обеспечивало нормальный рост и развитие свиней как в период дорастивания, так и при последующем откорме животных.

Интенсивность роста свиней в подопытных группах проводили путем их индивидуального взвешивания при рождении, в 60-ти дневном возрасте, а в последующем – ежемесячно.

В первом опыте живая масса поросят при рождении в обеих группах составила $1,5 \pm 0,1$ кг (см. табл. 5).

В возрасте 30, 60, 120 и 180 дней средняя живая масса составляла, соответственно, в контрольной группе 8,1; 19,8; 54,7 и 94,7 кг, а в опытной группе – 8,4; 21,7; 58,6 и 103,2 кг, которая выше по сравнению с контролем на 4,0 - 9,6 %.

Изменение среднесуточного прироста живой массы подопытных свиней показано в таблице 6.

За 180 дней опыта превышение прироста живой массы в опытной группе, животным которой добавляли в рацион МКЗ, составило в среднем 9,1 %.

Во втором опыте живая масса свиней в возрасте 30, 60, 90, 120, 180 и 220 дней в контрольной группе составила, соответственно, 8,7; 17,1; 30,5; 44,7; 70,2; и 87,7 кг и 9,3; 18,7; 33,4; 48,9; 75,7 и 94,5 кг в опытной группе, что выше по сравнению с контролем на 7,0-9,5 %. В среднем за 220 дней опыта прирост живой массы опытных животных был выше на 10,5 % (от 8,4 до 11,7 %) по сравнению с контролем.

Наблюдения за ростом животных в первых двух опытах показали, что введение в их рацион МКЗ-Т оказало позитивное влияние на среднесуточный прирост живой массы.

В третьем опыте за 180 дней опытного периода живая масса животных 2-й и 3-ей групп была выше, чем в контроле в разные возрастные периоды,

соответственно, на 7,2-12,9 % и 6,9-10,4 %, а среднесуточные приросты - на 5,9-12,9 % и 6,9-10,4 %.

В среднем за 180 дней опыта среднесуточный прирост живой массы свиней второй и третьей опытных групп был выше, чем в контрольной группе, соответственно, на 6,4 % и 7,2 %. Изучение интенсивности роста животных показало, что введение в их рацион МКЗ-Т или МКЗ-С оказало положительное влияние на среднесуточный прирост живой массы за 180 дней опыта.

В опытных группах с МКЗ-Т и МКЗ-С по сравнению с контролем прирост живой массы был выше, соответственно, на 6,4 и 7,2 %.

Из данных таблицы 6 видно, что во всех опытах у поросят в течение первых 4 –х месяцев жизни прирост живой массы выше контроля на 13,2-17,1%, а после 120-ти дневного возраста у животных опытных групп среднесуточные приросты живой массы, оставаясь достоверно выше контрольных (не менее 5%), снижаются в процентном отношении по сравнению с контролем, принятым за 100 %. Поэтому мы пришли к выводу, что после 120 дней выращивания нет необходимости вводить свиньям МКЗ каждый день.

Однако, на основании исследований ряда авторов [159] и в целях поддержания уже сложившегося микробиоценоза с достаточным содержанием живых конкурентоспособных бактерий-пробионтов (лактобацилл, бифидобактерий, стрептококков) из числа основных представителей нормофлоры в кишечнике животных, мы посчитали необходимым вводить в рацион по 10 мл МКЗ на голову в день через сутки. В проведенных нами опытах подтвердились выводы других авторов [128] о том, что нормофлора свиней, скорректированная путем введения пробиотической закваски, осуществляет функцию неспецифического регулятора численности патогенной и условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения её из состава «... кишечной популяции и сдерживания развития у неё факторов патогенности» [159].

Таблица 5 – Живая масса свиней ($M \pm m$) в трех научно-хозяйственных опытах и производственной проверке по периодам выращивания

Группа	Особенности кормления	Возраст, дней						Среднесуточный прирост за опыт, г	
		при рождении	30	60	120	180	220		
первый опыт (n=20)									
1	кг	ОР	1,5±0,1	8,1±0,1	19,8±0,2	54,7±0,2	94,7±0,3		518,0±0,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	1,5±0,1	8,4±0,1	21,7±0,2	58,6±0,2	103,2±0,2		565,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100	104,0	109,6	107,1	109,0		109,1
второй опыт (n=25)									
1	кг	ОР	1,6±0,1	8,7±0,1	17,1±0,2	44,7±0,2	70,2±0,4	87,7±0,4	518,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	1,6±0,1	9,3±0,2	18,7±0,1	48,9±0,1	75,7±0,3	94,5±0,3	565,0±0,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	100	107,0	109,4	109,4	107,8	107,8	107,9
третий опыт (n=20)									
1	кг	ОР	1,5±0,2	11,5±0,1	24,2±0,6		96,3±0,9		530,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	1,4±0,1	12,1±0,7	25,3±0,4		102,4±0,5		564,0±0,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	93,3	105,2	104,5		106,3		106,4
3	кг	ОР	1,5±0,2	12,4±0,5	24,9±0,4		103,1±0,5		568,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - С	100,0	107,8	103,0		107,1		107,2
производственная проверка (n=384)									
1	кг	ОР	1,5±0,2	11,0±0,1	19,7±0,6	44,1±0,7	82,4±0,6		456,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	1,4±0,1	11,8±1,0	21,7±1,4	49,8±0,8	90,4±0,5		506,1±0,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	93,3	107,3	110,2	112,9	109,7		111,0

Примечание: МКЗ-Т – молочнокислая закваска из музейных штаммов лактобактерий; ОР – основной рацион

Таблица 6 – Среднесуточный прирост живой массы свиней ($M \pm m$) в научно-хозяйственных опытах и производственной проверке по периодам выращивания

Группа	Особенности кормления	Возраст, дней						Среднесуточный прирост за опыт, г	
		0-30	31-60	61-90	91-120	121-180	181-220		
первый опыт (n=20)									
1	кг	ОР	219,0±3,5	236,0±3,1	437,0±4,2	601,0±8,2	678,0±10,3		518,0±8,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	229,0±3,2	266,0±3,1	481,0±5,4	636,0±7,7	756,0±8,2		565,0±8,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	104,6	112,7	110,1	105,8	111,5		109,1
второй опыт (n=25)									
1	кг	ОР	237,0±3,1	290,0±4,1	462,0±5,2	490,0±7,2	432,0±8,4	449,0±8,4	391,0±7,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	257,0±2,4	324,0±5,2	507,0±6,1	534,0±7,1	454,0±8,3	482,0±9,3	422,0±6,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	108,4	111,7	109,7	109,0	105,1	107,3	107,9
третий опыт (n=20)									
1	кг	ОР	333,0±3,2	403,0±3,8	528,0±5,6	543,0±7,4	638±7,9		530,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	357,0±2,1	455,0±3,7	559,0±5,4	569,0±6,8	684,0±7,5		564,0±0,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	107,2	112,9	105,9	104,8	107,2		106,4
3	кг	ОР	363,0±2,2	431,0±4,5	583,0±5,2	574,0±7,1	689,0±8,1		568,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - С	109,0	106,9	110,4	105,7	108,0		107,2
производственная проверка (n=384)									
1	кг	ОР	317,0±2,2	300,0±4,1	386,0±4,6	455,0±5,7	649,0±6,6		456,0±0,5
	%	ОР+ МКЗ - Т	100						
2	кг	ОР	359,0±2,1	341,0±3,0	452,0±4,4	517,0±6,8	688,0±5,5		506,1±0,4
	%	ОР+ МКЗ - Т	113,2	113,7	117,1	113,6	106,0		111,0

Примечание: МКЗ-Т – молочнокислая закваска из музейных штаммов лактобактерий; ОР – основной рацион

3.2 Влияние МКЗ на переваримость питательных веществ рациона у свиней

Некоторые исследователи доказывают количественный эффект добавки пробиотиков на переваримость питательных веществ у свиней [27, 35, 39]. Однако, литературные сведения этого направления исследований противоречивы.

На фоне второго научно-хозяйственного опыта мы провели физиологический обменный опыт на трехмесячном молодняке свиней (n=9)

На основании полученных данных о количестве потребленных и выделенных с калом питательных веществ определена переваримость протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) рациона свиней в возрасте 90 дней (таблица 7).

Данные переваримости сухого вещества и сырого протеина рациона, в который вводили молочнокислую закваску (МКЗ-Т) были достоверно выше в опытной группе по сравнению с контролем, соответственно на 4,0 и 3,7 % ($p < 0,01$). Переваримость сырого жира повысилась на 4,4 %, сырой клетчатки - на 2,9 %, БЭВ - на 6,7 % ($p < 0,05$).

Таблица 7 – Переваримость питательных веществ рациона трехмесячных свиней во втором опыте (n=9)

Питательные вещества	Переваримость, %	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	73,8 ± 0,6	77,8 ± 0,8**
Сырой протеин	86,1 ± 0,5	89,8 ± 0,4**
Сырой жир	65,5 ± 6,1	69,9 ± 3,4*
Сырая клетчатка	33,7 ± 4,0	36,6 ± 5,8*
БЭВ	82,1 ± 2,6	88,8 ± 0,5*

Примечание: *- $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Таким образом, из полученных результатов видно, что скармливание животным опытной группы молочнокислой закваски с лактобактериями положительно повлияло на переваримость основных питательных веществ рациона.

При использовании пробиотических лактобактерий рядом авторов также отмечалось улучшение переваримости кормов рациона у поросят и свиней на доращивании и откорме [136, 143, 181].

Причиной незначительного увеличения переваримости питательных веществ по данным этих авторов могло служить недостаточное количество поросят в опытных группах при проведении обменных опытов. Несмотря на противоречивость данных авторов мы считаем, что переваримость питательных веществ рациона свиней трехмесячного возраста существенно улучшается при введении в их рацион молочнокислой закваски МКЗ-Т в дозе 10 мл/гол/сутки.

3.3 Результаты контрольных убоев. Химический состав свинины

Живая масса свиней перед убоем была в опытных группах всех трех опытов достоверно выше по сравнению с контролем: в первом опыте – на 8,5 кг, во втором – на 6,7 кг и в третьем – на 6,9-9,4 кг (табл. 8).

Таблица 8 – Результаты контрольных убоев (n=3)

Группа	Показатели			
	живая масса перед убоем, кг	масса парной туши, кг	убойный выход, %	масса охлажденной туши, кг
1 опыт				
Контрольная	95,7	58,1	60,7	57,7
Опытная	104,2*	63,7*	61,1	63,2
2 опыт				
Контрольная	89,5	54,8	61,2	54,4
Опытная	96,2*	59,8*	62,2	59,4
3 опыт				
Контрольная	96,4	58,3	60,5	57,9
Опытная - 1	103,3*	63,7*	61,7	63,2
Опытная - 2	105,8**	65,1*	61,5	64,6

Примечание: * P<0,05; ** - P<0,01

Масса парных туш также была достоверно выше в опытных группах ($P < 0,05$), а убойный выход (с учетом внутреннего жира) составил 61,1 – 62,2 % в подопытных группах. Убойный выход достоверно не различался между группами.

Исследование химического состава длиннейшей мышцы спины для оценки качества свинины, полученной в трех опытах показано в таблице 9.

Содержание белка в длиннейшей мышце спины у животных опытных групп было более высоким ($P < 0,05$). В первом опыте превышение составило 0,6 %; во втором - 1,4 % и в третьем опыте 1,2-1,5 %.

Отмечено пониженное содержание жира в опытных образцах по сравнению с контролем на 0,1-0,4 %.

Таблица 9 – Химический состав длиннейшей мышцы спины (n=3)

Группа	Показатели			
	массовая доля влаги, %	массовая доля белка, %	массовая доля жира, %	массовая доля золы, %
1 опыт				
Контрольная	74,1	21,3	3,5	1,1
Опытная	74,0	22,8*	3,1	1,0
2 опыт				
Контрольная	74,4	21,5	3,3	0,8
Опытная	73,3	22,9*	3,0	0,8
3 опыт				
Контрольная	75,3	20,4	3,5	0,8
Опытная - 1	74,0	22,6*	3,4	1,0
Опытная - 2	73,7	22,9*	3,4	1,0

Примечание: * $P < 0,05$

Таким образом, использование в рационах свиней опытных групп молочнокислой закваски оказало положительное влияние на содержание белка в длиннейшей мышце спины, что указывает на лучшую конверсию протеина кормов для синтеза и отложения белка в мышечной ткани.

Особенность улучшения конверсии кормового протеина отмечена во всех трех научно-хозяйственных опытах, что подтверждается и данными других авторов [152].

Аналогичные результаты получены и при изучении химического состава средней пробы мяса (объединенного фарша) свиней подопытных групп (табл. 10).

Таблица 10 – Химический состав средней пробы фарша (n=3)

Группа	Показатели			
	массовая доля влаги, %	массовая доля белка, %	массовая доля жира, %	массовая доля золы, %
1 опыт				
Контрольная	73,4	20,7	3,7	2,2
Опытная	72,9	21,5*	3,2*	2,4
2 опыт				
Контрольная	73,7	21,1	3,4	1,8
Опытная	73,0	22,3*	3,0*	1,7
3 опыт				
Контрольная	74,1	20,9	3,3	1,7
Опытная - 1	73,5	21,7	3,2	1,6
Опытная - 2	72,8	22,4*	3,0	1,8

Примечание: * P<0,05; ** - P<0,01

В таблице 11 представлено содержание макро- и микроэлементов в объединенном фарше мышечной ткани свиней в расчете на натуральный продукт (мясо).

По результатам химического анализа содержания макроэлементов в мышечной ткани контрольных и опытных животных трех опытов можно заключить, что количественное содержание кальция, фосфора и натрия в мясе свиней не различалось между опытными группами и контролем. А содержание железа, цинка и марганца было достоверно выше контроля во всех опытных группах трех опытов ($p < 0,05$). Эти данные не противоречат результатам исследований других авторов [18, 25, 33, 169].

Таблица 11 – Содержание макро- и микроэлементов в мышечной ткани убойных свиней в трех научно-хозяйственных опытах (n=3)

Элементы	Группа						
	1(контроль)			2 (МКЗ-Т)			3 (МКЗ-С)
	опыт						
	1	2	3	1	2	3	3
макроэлементы, г/кг							
Кальций	0,08	0,13	0,07	0,12	0,18	0,09	0,10
Фосфор	1,81	2,11	1,88	1,85	2,34	1,93	1,90
Магний	0,03	0,07	0,03	0,04	0,16*	0,07*	0,07*
Калий	2,80	2,22	2,56	2,98	3,57*	3,40*	3,35*
Натрий	0,65	0,58	0,50	0,50	0,60	0,57	0,48
микроэлементы, мг/кг							
Железо	11,67	11,14	12,95	20,33*	23,89*	20,30*	21,58*
Цинк	14,00	14,45	17,05	10,50*	10,84*	12,00*	12,6*
Кобальт	0,079	0,082	0,066	0,081	0,088	0,085	0,080
Марганец	0,305	0,253	0,275	0,597*	0,597*	0,502*	0,480*
Медь	1,010	0,985	0,995	0,960	1,050	0,958	0,965
Молибден	0,135	0,142	0,112	0,148	0,145	0,135	0,150
Йод	0,065	0,077	0,048	0,072	0,081	0,059	0,069

Примечание: * p < 0,05

Можно предположить, что скорректированная нормофлора кишечника опытных групп с добавлением в рацион пробиотических заквасок способствовала улучшению доступности к всасыванию этих микроэлементов в кишечнике свиней.

3.4 Результаты исследования крови

Исследование периферической крови свиней в первом опыте выявило существенное (на 17,6 %) увеличение количества эритроцитов у животных второй группы и значительное (на 9,0 %) увеличение концентрации гемоглобина по сравнению с контролем (табл.12).

Таблица 12 – Содержание эритроцитов и гемоглобина в периферической крови животных (n=3)

Показатели	Группа	
	1	2
	ОР (контроль без МКЗ-Т)	ОР + МКЗ-Т
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,20±0,2	4,94±0,2
Гемоглобин, г/%	11,42±0,4	12,45±0,4
Цветной показатель	0,80	0,75

В то же время, показатели лейкоцитарного компонента форменных элементов крови практически не отличались в обеих группах (таблица 13).

Таблица 13 – Лейкоциты периферической крови (n=3)

Показатели		Группы	
		1	2
		ОР (контроль без МКЗ-Т)	ОР + МКЗ-Т
Лейкоциты, $10^9/л$		12,20±0,2	12,00±0,2
Лейкограмма	Эозинофилы, %	6,00	7,00
	НГ палочкоядерные, %	1,65	1,75
	НГ сегментоядерные, %	34,00	34,10
	Лимфоциты, %	60,00	59,00
	Моноциты, %	1,00	0,90

Что касается обнаруженного относительного угнетения поглотительной функции нейтрофильных гранулоцитов у животных 2-ой группы, выявленного в реакции бактериального фагоцитоза, а также выраженного повышения абсолютного (на 75,0 %) и относительного (18,1 %) количества Т-лимфоцитов, обнаруженного в ходе анализа популяционного состава лимфоцитов, то эти данные носят противоречивый характер и требуют дополнительных исследований для их уточнения (табл.14).

Таблица 14 – Популяционный состав лимфоцитов периферической крови

Показатели		Группы	
		1	2
		ОР (контроль без МКЗ-Т)	ОР + МКЗ-Т
Лимфоциты	Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	7,23±0,2	7,05±0,2
	Т-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	20,00±0,2	35,00±0,2
	Т-лимфоциты, %	48,29	57,05
	В-лимфоциты, $10^9/\text{л}$	1,90±0,2	1,50±0,2
	В-лимфоциты, %	25,00	20,00

Исследование периферической крови свиней во втором опыте выявило существенное на (17,7 %) увеличение количества эритроцитов уживотных опытной группы, у которых отмечено значительное (на 8,8 %) повышение концентрации гемоглобина, а показатели лейкоцитарного компонента форменных элементов крови практически не отличались в обеих группах.

Что касается обнаруженного относительного угнетения поглотительной функции нейтрофильных гранулоцитов, у животных 2-ой группы, выявленного по реакции бактериального фагоцитоза, а также выраженного повышения абсолютного (на 70,98 %) и относительного (17,93 %) количества Т-лимфоцитов, обнаруженного в ходе анализа популяционного состава лимфоцитов, то эти показатели носили противоречивый характер.

Исследование периферической крови свиней в 3 опыте выявило существенное ($P < 0,05$) увеличение количества эритроцитов у животных 2-й и 3-й групп. Кроме того, у животных этих групп, в рацион которых входили МКЗ, отмечалось значительное (на 8,8 и 14,6% соответственно) увеличение концентрации гемоглобина по сравнению с контролем (табл. 15).

Количество лейкоцитов у животных 3-ей группы также было значительно, на 19,67 % повышено по сравнению с контролем, в основном, за счёт увеличения содержания сегментоядерных нейтрофилов на фоне

снижения количества палочкоядерных нейтрофилов, эозинофилов и лимфоцитов. В сочетании с повышенной (на 8,9% превышающей контроль) концентрацией циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови, эти данные могут свидетельствовать об активации неспецифического компонента иммунной системы у животных 3-ей группы.

Таблица 15 – Гематологические и иммунологические показатели у подопытных свиней в 3 опыте (n=20)

Показатели	Контроль (без МКЗ)	МКЗ «Т»	МКЗ «С»	Норма
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,21	4,95*	4,95*	4,0-6,7
Гемоглобин, г/%	11,40	12,40*	13,07*	11,0- 13,0
Цветной показатель	0,80	0,78	0,80	0,7-0,9
Лейкоциты, $10^9/л$	12,20	12,07	14,60*	8-16
Лимфоциты, $10^9/л$	7,25	7,09	7,78	4,2-7,8
Эозинофилы, %	4,00	6,67*	3,00	1-4
НГ палочкоядерные, %	1,67	1,00	1,33	1,2-3,0
НГ сегментоядерные, %	33,67	33,67	42,67	45-55
Моноциты	1,00	0,00	0,00	2-5
Т-лимфоциты, %	48,33	57,00	40,33	-
Т-лимфоциты абс., $10^9/л$	19,50	33,33	21,26	3,5-7,5
В-лимфоциты, %	26,00	21,00	24,00	40-50
В-лимфоциты абс., $10^9/л$	1,88	1,42	1,86	0,5-3,5
НВТ тест: СЦИ стимулир. <i>St. aureus</i>	0,39	0,35	0,41	1,8-5,0
КМ	1,40	1,33	1,56	1,1-1,7
ФАНГ, % (30/120 мин.)	13,00/20,67	11,33/16,00	15,33/18,67	
ФЧ (30/120 мин.)	1,93/2,2	1,80/1,87	1,63/1,9	2/4
ФИ (30/120 мин.)	0,26/0,44	0,20/0,30	0,20/0,35	1,4/2,5

Примечание: * - $P < 0,05$

Об этом же свидетельствует высокий (на 11,1% превышающий показатель контрольной группы) коэффициент мобилизации нейтрофильных гранулоцитов, выявленный при постановке НСТ-теста.

Эти данные свидетельствуют о значительном укреплении резистентности организма опытных свиней к негативным влияниям внешней среды и инфекционным заболеваниям.

3.5 Результаты исследования кишечной микрофлоры

Изучение микробиоценоза кишечника опытных животных в первом опыте проводили в возрасте 10-и, 20-и, 120-и и 180-и дней. Микрофлору кишечника изучали путём её идентификации по родам: *Lactobacillus spp.*; *Bifidobacterium spp.*; *Clostridium spp.*; *Staphylococcus spp.*; *Enterococcus spp.*; *Enterobacteriaceae* *genn*, дрожжевым клеткам и плесневым грибам. Определяли количество микроорганизмов в колонии образующих единицах (КОЕ), содержащихся в 1 г кала из толстого отдела кишечника подопытных животных.

Динамика изменения кишечной микрофлоры опытных поросят в первом опыте, в первый месяц их жизни, является решающим фактором в формировании микробиоценоза кишечника у животных (табл. 16).

Так как молочнокислая закваска МКЗ-Т, применявшаяся в кормлении животных второй группы, была сформирована на основе коллекционных музейных штаммов лактомикробов рода *Lactobacterium* явилось наиболее показательным параметром влияния на количественный состав кишечного микробиоценоза животных второй группы.

Действительно, различия в количественном содержании микроорганизмов рода *Lactobacterium* в просветной микрофлоре кишечника животных оказались весьма существенными.

Таблица 16 – Кишечный микробиоценоз поросят в течение первого месяца жизни в первом опыте, (n=20)

		Возраст, дней	10	20	30
Микроорганизмы		Группы	Количество микроорганизмов, lg КОЕ/г		
1	Лактобактерии (<i>Lactobacterium</i> <i>spp.</i>)	1	7,01	5,68	6,97
		2	5,81	7,16	8,73
2	Бифидобактерии (<i>Bifidobacterium</i> <i>spp.</i>)	1	5,98	7,84	8,82
		2	6,39	8,67	9,85
3	Клостридии (<i>Clostridium spp.</i>)	1	0	1,75	3,34
		2	0	0	1,56
4	Энтерококки (<i>Enterococcus spp.</i>)	1	6,85	7,48	8,13
		2	7,56	8,35	8,98
5	Стафилококки (<i>Staphylococcus</i> <i>spp.</i>)	1	2,76	3,97	4,38
		2	2,94	3,84	3,45
6	Кишечная палочка (<i>Escherichia coli</i>)	1	6,22	6,68	6,86
		2	5,97	7,57	7,61
7	Дрожжевые грибы	1	1,42	2,85	2,68
		2	1,68	1,4	1,76
8	Плесневые грибы	1	0	0	1,38
		2	0	0	1,38

Уже к десятому дню жизни (соответствовавший 5-му дню применения молочнокислой закваски) количество лактобактерий у животных 2-ой группы было выше по сравнению с 1-ой (контрольной) группой на 0,80 lg КОЕ/г, а к 20-му дню отличия между группами достигали более 2 lg КОЕ/г (рис. 2).

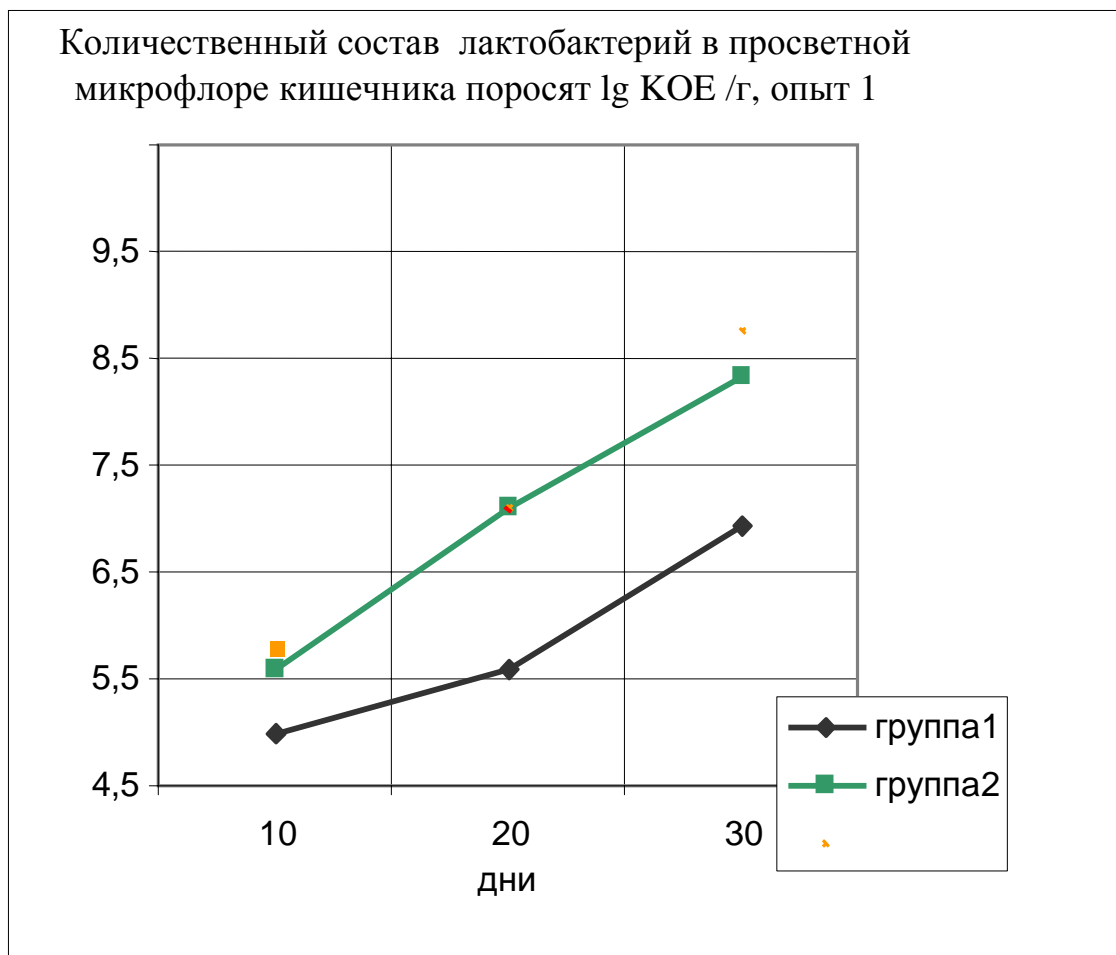


Рисунок 2 – Различия в количественном содержании кишечных микроорганизмов рода *Lactobacterium* у поросят в первый месяц жизни

Такие отличия сохранялись вплоть до начала периода откорма (121 день), после чего, в период с 121-го по 180-й день количество лактобактерий у животных 2-ой группы значительно снижалось, к концу периода откорма и статистически не отличаясь от показателя контрольной группы (рис. 3).

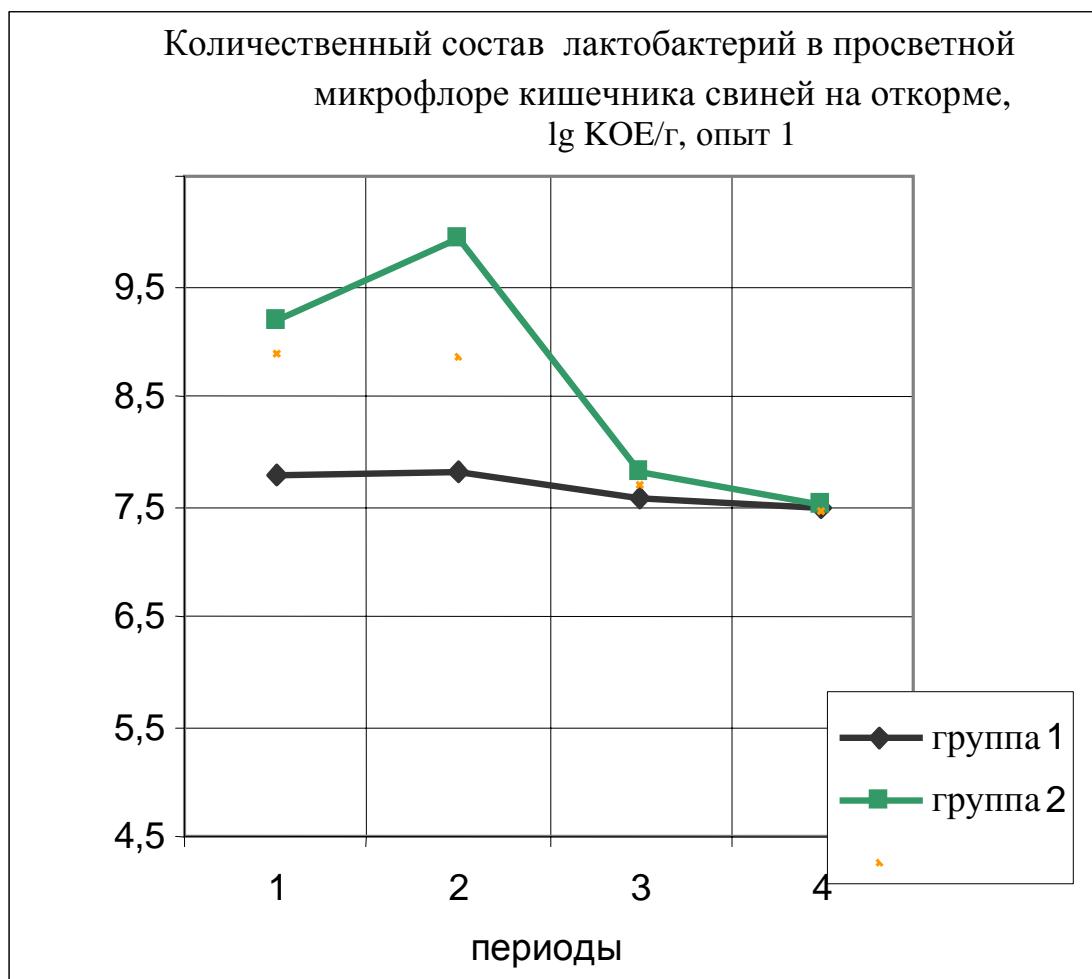


Рисунок 3 – Различия в количественном содержании кишечных микроорганизмов рода *Lactobacterium* у поросят в период откорма

Количество бифидобактерий (микроорганизмов рода *Bifidobacterium*) имело сходную динамику.

Превышение количества бифидобактерий у животных 2-й группы по сравнению с контролем составляло к 10-му дню 0,40 lg КОЕ/г, возрастая к 20-му дню до 0,80 lg КОЕ/г, а к 30-му дню – до 0,96 lg КОЕ/г (рис. 4).

В течение периода откорма (со 120-го по 180-й день) количество бифидобактерий снижалось почти на 1 lg КОЕ/г (рис. 5).

Таким образом, динамика содержания пробиотических микроорганизмов (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*), а также энтерококков (*Enterococcus spp.*) была положительной по сравнению с контролем до начала периода откорма, после чего приобретала характер

убывания.

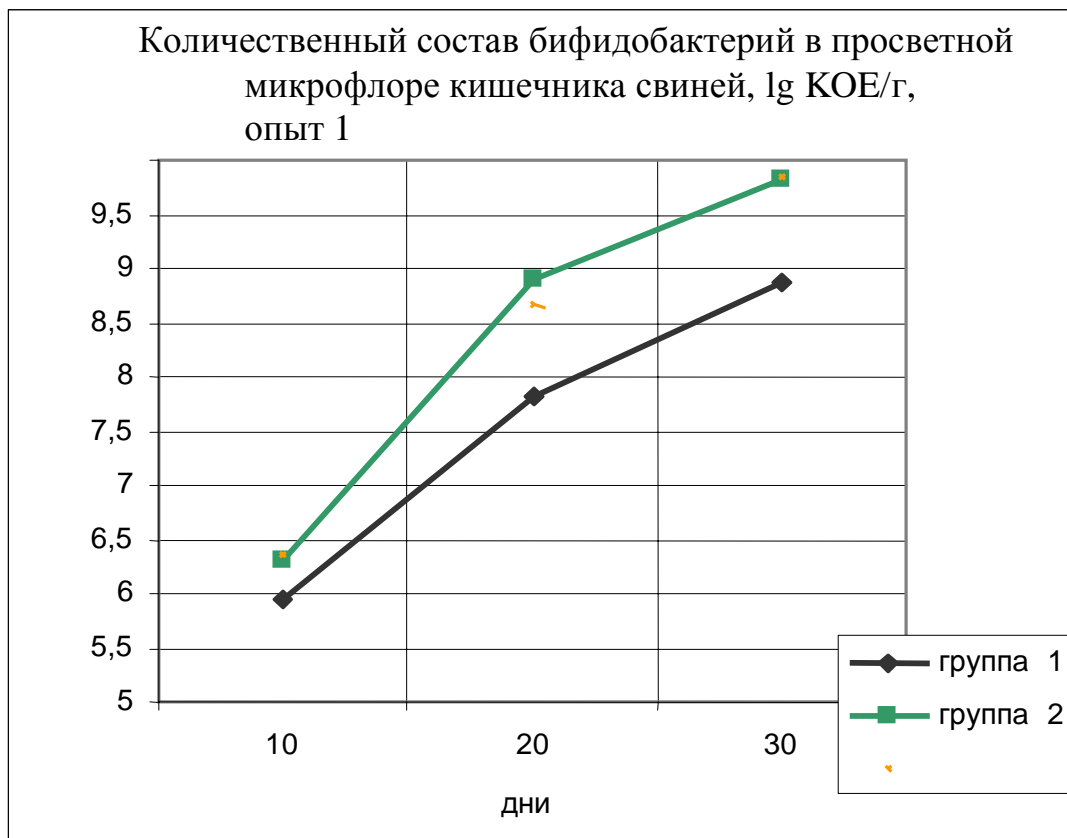


Рисунок 4 – Различия в количественном содержании кишечных бифидобактерий у поросят в первый месяц жизни

Динамика количества кишечной палочки (*Escherichia coli*) носила своеобразный характер.

Содержание данного микроорганизма у животных 2-ой группы было значительно выше (на 0,88 lg КОЕ/г) по сравнению с контролем уже к 20-му дню.

Применение молочнокислых заквасок оказало положительное воздействие на состав просветной микрофлоры кишечника животных второй группы первого опыта благодаря более высокому содержанию пробиотических микроорганизмов. А количество клостридий, стафилококков, а также дрожжевых и плесневых грибов на протяжении четырех месяцев выращивания свиней второй опытной группы первого опыта оставалось существенно ниже значений этих показателей у животных контрольной группы.

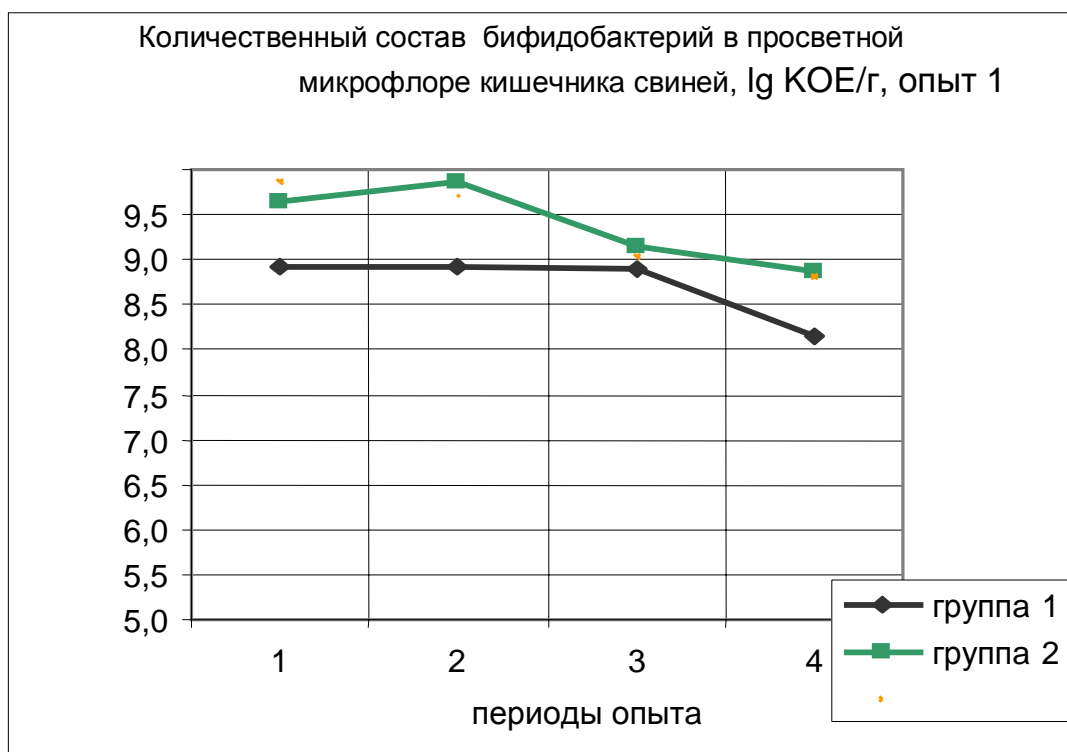


Рисунок 5 – Различия в количественном содержании кишечных бифидобактерий у поросят в период откорма

Анализ данных первого опыта выявил различия в количественном составе просветной микрофлоры кишечника животных в периоды доращивания и откорма (табл. 17).

Применение молочнокислых заквасок оказало положительное воздействие на состав просветной микрофлоры кишечника животных 2-ой группы благодаря более высокому содержанию пробиотических микроорганизмов.

Количество клостридий, стафилококков, а также дрожжевых и плесневых грибов на протяжении 120 дней жизни животных оставалось существенно ниже этих показателей у животных контрольной группы.

За исследованный период второго опыта применение МКЗ-Т для животных оказало благоприятное воздействие на развитие нормобиоценоза поросят, что, в свою очередь отразилось на их более интенсивном росте и развитии.

Таблица 17 – Параметры кишечного микробиоценоза свиней в первом опыте в период дорастивания и откорма (n=20)

Микроорганизмы		Группа	Период		дорастивания		откорма	
			возраст, дней		60	120	180	
			особенности кормления		Количество микроорганизмов, lg КОЕ/г			
1	Лактобактерии (<i>Lactobacterium spp.</i>)	1	Контроль (ОР)		7,79	7,82	7,57	
		2	(ОР)+МКЗ*		9,18	9,94	7,82	
2	Бифидобактерии (<i>Bifidobacterium spp.</i>)	1	Контроль (ОР)		8,93	8,93	8,90	
		2	(ОР)+МКЗ		9,65	9,85	9,15	
3	Клостридии (<i>Clostridium spp.</i>)	1	Контроль (ОР)		4,81	5,38	3,10	
		2	(ОР)+МКЗ		3,89	4,00	3,28	
4	Энтерококки (<i>Enterococcus spp.</i>)	1	Контроль (ОР)		8,66	8,96	6,06	
		2	(ОР)+МКЗ		9,74	9,85	6,28	
5	Стафилококки (<i>Staphylococcus spp.</i>)	1	Контроль (ОР)		4,94	5,00	5,13	
		2	(ОР)+МКЗ		4,40	4,11	4,90	
6	Кишечная палочка (<i>Escherichia coli</i>)	1	Контроль (ОР)		6,75	7,20	7,83	
		2	(ОР)+МКЗ		6,78	7,74	7,49	
7	Дрожжевые грибы	1	Контроль (ОР)		3,89	4,15	4,90	
		2	(ОР)+МКЗ		2,66	2,72	4,03	
8	Плесневые грибы	1	Контроль (ОР)		2,41	2,68	2,54	
		2	(ОР)+МКЗ		1,68	1,78	2,15	

Примечание МКЗ* - закваска на основе музейных штаммов лактобактерий (МКЗ-Т)

Анализ полученных данных выявил различия в количественном составе просветной микрофлоры кишечника животных опытной группы, а также в её динамике, в зависимости от периода жизни животных.

Следует обратить внимание на динамику изменения кишечной микрофлоры у животных в первый месяц их жизни, поскольку этот период является решающим для формирования микробиоценоза кишечника.

Поскольку молочнокислая закваска, применявшаяся в кормлении животных второй группы, была сформирована на основе коллекционных

лактобактерий, то и содержание микроорганизмов рода *Lactobacterium* являлось наиболее показательным параметром влияния используемой кормовой добавки на количественный состав кишечного микробиоценоза опытных животных.

Действительно, различия в количественном содержании микроорганизмов рода *Lactobacterium* в просветной микрофлоре кишечника животных 2-ой группы оказались существенными.

Уже к десятому дню жизни, (соответствовавшему 5-му дню применения молочнокислой закваски), количество лактобактерий у животных второй группы было выше по сравнению с контрольной на 0,59 IgKOE/г, а к 20-му дню - отличия между опытной группой и контрольной достигли 2,12 Ig KOE/г.

Такое отличие сохранялось вплоть до начала периода откорма (120 дней), после чего, в период со 120-го по 180-ый день количество лактобактерий у животных 2-ой группы значительно снижалось (на 1,1 Ig KOE/г), к концу откорма и статистически не отличалось от показателя у животных контрольной группы.

Количество бифидобактерий (микроорганизмов рода *Bifidobacterium*) имело сходную динамику. Так, превышение количества бифидобактерий у животных второй группы по сравнению с контролем составляло к 10-му дню 0,4 Ig KOE/г, возрастая к двадцатому дню до - 1,1 IgKOE/г.

В период откорма количество бифидобактерий снизилось на 0,7 Ig KOE/г.

Таким образом, динамика содержания пробиотических микроорганизмов (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*), а также энтерококков (*Enterococcus spp.*) была положительной по сравнению с контролем до периода откорма, после чего постепенно снижалась.

Содержание кишечной палочки (*Escherichia coli*) у животных 2-ой группы не отличалось от контроля и не превысило 0,5 Ig KOE/г.

В этом опыте применение молочнокислой закваски оказало

положительное воздействие на состав просветной микрофлоры кишечника у животных второй группы: благодаря более высокому содержанию пробиотических микроорганизмов, а количество клостридий, стафилококков, дрожжевых и плесневых грибов в период от рождения до 120 дней жизни было ниже, чем у животных контрольной группы.

Перед началом 3-го научно-хозяйственного опыта мы уже установили в предыдущих двух опытах, что у поросят подсосного периода выращивания количество микроскопических организмов в содержимом просвета кишечника было значительно меньше по сравнению с последующими периодами ($P < 0,05$). Тем не менее кишечную микрофлору изучали и в третьем опыте (табл.18).

Таблица 18 – Кишечная микрофлора у подопытных свиней перед началом 3-го опыта (n=20)

№ п/п	Микроорганизмы	Возраст, дней		
		5-15	16-60 ^a	61-180 ^b
		Количество, lgКОЕ/г		
1	Лактобактерии	5,1 ^{ab}	6,8	7,9*
2	Бифидобактерии	6,1 ^{ab}	8,8	8,8
3	Клостридии	-	3,3	5,5*
4.	Энтерококки	6,99 ^{ab}	8,2	8,9*
5.	Стафилококки	2,9 ^{ab}	4,6	5,2
6.	Кишечная палочка	6,3 ^{ab}	6,8	7,3
7.	Дрожжеподобные грибы	1,5 ^{ab}	2,8	4,3*
8.	Плесневые грибы	-	1,1	2,8 *

Примечание: даны средние показатели для трёх возрастных групп поросят по результатам 360 измерений посевов. Достоверность различий по периоду (5-15) и (16-60)^a, (61-180)^b: a, b – $P < 0,05$; достоверность различий между периодом (16-60) и (61-180): * – $P < 0,05$.

Их содержание существенно увеличилось к двухмесячному возрасту. В дальнейшем количество проросших колоний микроорганизмов, КОЕ/г, изменялось незначительно. Следует отметить, что количество лакто- и

бифидобактерий у поросят в подсосном периоде было почти в 1000 раз меньше по сравнению с двухмесячными животными.

При введении в рацион любой из заквасок (МКЗ-Т или МКЗ-С) произошло существенное изменение состава кишечного микробиоценоза (табл. 19).

Таблица 19 – Кишечный микробиоценоз подопытных свиней в третьем опыте (n=20)

№ п/ п	Микроорганизмы	Группа	Возраст, дней		
			5-15	16-60 ^a	61-180 ^b
			Количество, lg КОЕ/г		
1	Лактобактерии (<i>Lactobacillus spp.</i>)	1	5,11*	6,81	7,61
		2	6,11*	8,41	7,71
		3	6,11*	8,91	7,81
2	Бифидобактерии (<i>Bifidobacterium spp.</i>)	1	6,11*	8,81	8,81
		2	6,41*	9,91	9,31
		3	6,51*	9,91	9,41
3	Клостридии (<i>Clostridium spp.</i>)	1	-	3,51	3,71
		2	-	2,61	3,41
		3	-	1,71	3,41
4	Энтерококки (<i>Enterococcus spp.</i>)	1	6,51	8,14	6,21
		2	8,11	9,81	6,41
		3	7,61	8,81	6,61
5	Стафилококки (<i>Staphylococcus spp.</i>)	1	2,81	4,51	5,21
		2	2,61	3,81	4,81
		3	2,81	3,51	4,41
6	Энтеробактерии (<i>Enterobacteriaceae genn.</i>)	1	6,31	6,81	7,91
		2	5,91	6,81	7,61
		3	6,11	7,71	7,91
7	Дрожжевые грибы (<i>Candida</i>)	1	1,51	2,81	4,81
		2	1,81	2,11	4,11
		3	1,81	1,81	3,51
8	Плесневые грибы (<i>Aspergillus spp.</i> , <i>Penicillium spp. At all</i>)	1	-	1,41	2,61
		2	-	2,31	2,41
		3	-	1,41	2,11

Примечание: даны средние показатели для трёх возрастных групп животных по результатам 480 измерений посевов. Достоверность различий по периоду (5-15) и (16-60)^a, (61-180)^b: * – P<0,05.

Выявлены различия в количественном составе микрофлоры кишечника у животных различных возрастных периодов. Поскольку обе молочнокислые закваски, применявшиеся в кормлении животных второй и третьей опытных групп, были сконструированы на основе лактобактерий, содержание микроорганизмов рода *Lactobacillus* являлось наиболее показательным параметром влияния используемых кормовых добавок на количественный состав кишечного микробиоценоза опытных групп животных. Различия в количественном содержании микроорганизмов рода *Lactobacillus* в микрофлоре кишечника животных разных периодов выращивания различались. В первом возрастном периоде применения молочнокислых заквасок количество лактобактерий у животных 2-ой и 3-ей групп было выше по сравнению с первой контрольной группой ($P < 0,05$).

Количество бифидобактерий имело сходную динамику, хотя у животных обеих опытных групп, в рацион которых входили МКЗ-Т и МКЗ-С, оно не отличалось значительно друг от друга на протяжении всего периода исследования. Таким образом, динамика содержания молочнокислых пробиотических микроорганизмов (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*) была положительной по сравнению с контролем. Динамика количества энтеробактерий (*Enterobacteriaceae genn.*) носила своеобразный характер. Содержание микроорганизмов данной группы (представленных, в основном кишечной палочкой, *Escherichia coli*) у животных 2-ой группы существенно не отличалось от контроля (разница до 0,5 lg КОЕ/г) до 180-дневного возраста, тогда как у животных 3-ей группы оно было значительно выше (на 0,88 lg КОЕ/г по сравнению с контролем) уже к 20-му дню, после чего колебалась в пределах 1 lg КОЕ/г вплоть до конца исследования. Поскольку выявленные и учтённые в исследовании микроорганизмы *Escherichia coli* относились к кишечным палочкам с полноценными ферментативными свойствами (лактозо-положительным, lac+), являющимися необходимым компонентом нормальной микрофлоры кишечника, то можно предположить, что выявленная нестабильность этого параметра кишечного микробиоценоза

является основой повышения показателей среднесуточного прироста живой массы, например, животных 3 опытной группы третьего опыта в последние месяцы исследования.

Относительно титра клостридий, стафилококков, а также дрожжевых и плесневых грибов, в течение 120 дней жизни в опытных группах животных оставалось существенно ниже значений этих показателей у животных контрольной группы.

В дальнейшем динамика увеличения титра основных групп определяемых микроорганизмов изменялась незначительно.

Следует отметить, что количество лакто- и бифидобактерий у поросят в возрасте 10 дней было почти на 3 порядка меньше по сравнению с 60-дневным возрастом.

При введении в рационы опытных групп свиней заквасок происходит существенное изменение кишечной микрофлоры (табл. 20).

Анализ результатов исследований выявил различия в количественном составе просветной микрофлоры кишечника животных различных групп. Поскольку обе молочнокислые закваски, используемые в рационах животных 2-ой и 3-ей опытных групп, были сконструированы на основе лактобактерий, содержание микроорганизмов рода *Lactobacillus* было наиболее показательным параметром влияния используемых добавок на количественный состав кишечного микробиоценоза опытных групп животных.

Различия в количественном содержании микроорганизмов рода *Lactobacillus* в просветной микрофлоре кишечника животных опытных групп оказались значительными и достоверно существенными.

Уже к десятому дню жизни (пятому дню от начала применения молочнокислых заквасок) количество лактобактерий у животных 2-ой и 3-ей групп было почти на порядок выше по сравнению с первой контрольной группой, соответственно, на 0,59 и 0,80 lg КОЕ/г.

Таблица 20 – Состояние микробиоценоза кишечника подопытных свиней в третьем опыте

№ п/п	Микроорганизмы	Группы	Возраст, дней					
			10	20	30	60	120	180
			Количество, lg КОЕ/г					
1	Лактобактерии (<i>Lactobacillus spp.</i>)	1	5,00	5,61	6,94	7,78	7,83	7,58
		2	5,59	7,12	8,35	9,19	9,95	7,83
		3	5,78	7,12	8,78	8,89	8,85	7,71
2	Бифидобактерии (<i>Bifidobacterium spp.</i>)	1	5,97	7,84	8,87	8,94	8,94	8,91
		2	6,31	8,92	9,83	9,66	9,84	9,16
		3	6,37	8,67	9,85	9,86	9,74	9,05
3	Клостридии (<i>Clostridium spp.</i>)	1	0	1,73	3,39	4,82	5,37	3,11
		2	0	0	2,52	3,88	4,01	3,29
		3	0	0	1,57	2,87	1,61	3,31
4	Энтерококки (<i>Enterococcus spp.</i>)	1	6,84	7,47	8,12	8,66	8,96	6,08
		2	7,99	8,79	9,68	9,76	9,87	6,28
		3	7,56	8,36	8,96	9,43	8,57	6,48
5	Стафилококки (<i>Staphylococcus spp.</i>)	1	2,75	3,92	4,38	4,96	5,03	5,15
		2	2,55	3,86	3,95	4,42	4,13	4,92
		3	2,96	3,82	3,45	2,83	2,42	4,26
6	Энтеробактерии (<i>Enterobacteriaceae</i> <i>gen.</i>)	1	6,21	6,65	6,87	6,76	7,21	7,84
		2	5,78	6,52	6,73	6,77	7,75	7,48
		3	5,96	7,53	7,62	6,96	6,65	7,44
7	Дрожжеподоб- ные грибы (<i>Candida</i>)	1	1,41	2,82	2,67	3,88	4,16	4,91
		2	1,95	1,9	1,97	2,65	2,73	4,04
		3	1,65	1,2	1,75	1,55	1,33	3,61
8	Плесневые грибы (<i>Asper- gillus spp.</i> , <i>Penicillium spp.</i>)	1	0	0	1,31	2,42	2,67	2,51
		2	0	1,53	2,21	1,67	1,77	2,11
		3	0	0	1,31	0,00	0,00	2,01

А к двадцатому дню жизни разница между опытными и контрольной группами составила 2,12 IgКОЕ/г (лактобактерий более чем на 2 порядка выше, чем в контроле).

Такие отличия сохранялись вплоть до начала периода откорма (120 дней), после чего, в период со 120-го по 180-й день количество лактобактерий у животных 2-й и 3-й групп уменьшалось и статистически не отличалось от показателя контрольной группы.

Количество бифидобактерий имело сходную динамику, хотя у животных обеих групп, в рацион которых входила МКЗ, не отличалось друг от друга на протяжении всего периода исследования.

Таким образом, динамика содержания пробиотических микроорганизмов (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*), а также энтерококков (*Enterococcus spp.*) была положительной по сравнению с контролем до начала периода откорма, после чего оставалась на уровне животных контрольной группы.

Динамика количества энтеробактерий (*Enterobacteriaceae genn.*) носила своеобразный характер.

Содержание микроорганизмов данной группы (представленных, в основном кишечной палочкой, *Escherichia coli*) у животных опытных групп существенно не отличалось от контроля (разница была от 0,1- 0,5 до 0,88 Ig КОЕ/г) к 180-дневному возрасту.

Что касается титров клостридий, стафилококков, а также дрожжевых и плесневых грибов, то на протяжении 120 дней жизни животных данных групп оставалось существенно ниже значений этих показателей у животных контрольной (1-ой) группы.

Таким образом, в третьем опыте, как и в первом и втором, применение молочнокислых заквасок оказало положительный эффект на состав просветной микрофлоры кишечника животных.

Положительный эффект МКЗ-Т и МКЗ-С в обеих опытных группах животных составил в среднем 6-9%.

3.6 Безопасность мясного сырья, полученного от опытных свиней

Токсичные элементы, такие как свинец, кадмий, ртуть и мышьяк имеют широкий спектр токсического воздействия, другие - более ограниченный. Наибольшую экологическую опасность представляют подвижные формы, характеризующиеся высокой токсичностью и кумулятивными свойствами [158].

Что касается токсичных элементов свинца и кадмия, то их содержание в мясе животных контрольных групп тех опытов, второй группы в первом и втором опыте, а также второй и третьей группы в третьем опыте не превышало допустимых значений МДУ.

Содержание токсичных элементов в мясе всех опытных групп трех опытов было ниже, чем у животных контрольных группы, в то же время все показатели безопасности оказались достоверно ниже ($P < 0,001$) МДУ [132].

Относительно влияния используемых заквасок на безопасность мясного сырья, то количественное содержание токсичных элементов: свинца, кадмия, ртути и мышьяка в мясе животных, получавших МКЗ, не превышало максимально допустимых уровней (МДУ), практически не отличалось от контроля и находилось на уровне чувствительности метода обнаружения.

3.7 Производственные испытания МКЗ-Т и внедрение в производство результатов исследований

Производственная проверка использования пробиотической кормовой добавки в период выращивания и откорма свиней проводилась в ЗАО КСП «Хуторок» Новокубанского района Краснодарского края.

Для испытаний сформировали две группы животных по 384 головы в каждой, которые были отобраны по принципу аналогов с учетом живой

массы поросят при рождении и в тридцатидневном возрасте - после отъема. В каждой группе было по 204 боровка и по 180 свинок (табл.21).

Из данных таблицы видно, что при рождении живая масса поросят составила 1,5 и 1,4 кг. До четырехмесячного возраста у опытных животных живая масса была на 7,3-12,9 % достоверно выше по сравнению с контрольной группой, а среднесуточные приросты живой массы в опытной группе свиней превышали контрольных животных на 13,2-17,1 %.

Таким образом, в результате производственной проверки использования в рационах свиней МКЗ-Т получены практически аналогичные проведенным ранее опытам данные. Так, до 120-ти дневного возраста среднесуточный прирост живой массы животных опытной группы был достоверно выше, чем в контрольной.

Как и в проведенных научно-хозяйственных опытах, так и в производственных испытаниях было доказано, что эффективнее вводить в рацион свиней молочнокислую закваску до 120-ти дневного возраста, а в последующий период (от 120 до 180 дней) интенсивность прироста живой массы животных снижается до 6%.

Тем не менее за весь опытный период превышение прироста живой массы свиней за счет молочнокислой закваски составило 11% и, в среднем, превышение составило 11% (см. табл.21).

Таблица 21 – Результаты производственных испытаний по использованию пробиотической кормовой добавки в рационах свиней по периодам выращивания (n=384)

Группы	Живая масса, кг							Среднесуточный прирост, г						За 210 дней	
	возраст, дней														
	при рожд.	30	60	90	120	180	210	0-30	31-60	61-90	91- 120	121- 180	181- 210		
1- контрольная	1,5	11,0	19,7	30,9	44,1	82,4	97,3	317,0	300,0	386,0	455,0	649,0	548,0	456,0	
2-опытная	1,4	11,8	21,7	34,0	49,8	90,4	107,7	359,0	341,0	452,0	517,0	688,0	597,0	506,0	
В %	1	100,0													
	2	93,3	107,3	110,2	112,6	112,9	107,9	106,1	113,2	113,7	117,1	113,6	106,0	108,9	111,0

Примечание: в подопытных группах животных было по 204 боровка и 180 свинок.

1-я группа – ОР без МКЗ-Т

2-я – ОР+МКЗ-Т

3.7.1 Убойные характеристики. Качество туш. Физико-химические свойства свинины

Качественные показатели туш контрольной и опытной групп в первом опыте представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Качественные показатели туш свиней (n=3)

Группа	Живая масса перед убоем, кг	Толщина шпика, см				Площадь «мыш. глазка», см ²
		холка	6-7 ребро	10 ребро	крестец	
1,ОР	97,3* ± 1,1	3,57*±0,2	2, 8±0,5	2,9±0,5	3,4**±0,3	45,5±4,5
2,ОР+ МКЗ-Т	107,7 ± 0,8	3,0±0,3	2,6±0,4	2,2±0,2	2,5±0,3	48,1±4,1

Примечание: * - P < 0,05; ** - P < 0,01

Живая масса свиней перед убоем (3 головы из группы) составила в контрольной группе 97,3 кг, а в опытной достоверно выше – 107,7 кг (P < 0,05)

У свиней, достигших убойной массы, толщина шпика в холке не превышала 3,6 см, в крестце – 3,4 см. У свиней опытной группы, получавших в рационе молочнокислую закваску, толщина шпика в холке и крестце была достоверно ниже и составила, соответственно, 3,0 и 2,5 см. Недостоверно бóльшая площадь мышечного глазка (48,1±4,1) была у животных второй опытной группы, которым скармливали закваску МКЗ-Т.

Физико-химические свойства свинины не имели существенных различий у животных обеих групп (табл. 23). Тем не менее, установлена тенденция увеличения содержания белка и снижения жира при использовании пробиотической закваски МКЗ-Т. Так, в контрольной группе в мясе содержалось 23,5%, а в опытной группе его содержалось недостоверно меньше – 17,22% (P > 0,05). Необходимо отметить, что рН мышечной ткани туш свиней оказалась несколько понижено. Вероятная причина – сдвиги в метаболических процессах в организме животных вследствие интенсивной селекции свиней на мясность, что ведет «... к значительному снижению качественных показателей свинины и ухудшению ее вкусовых достоинств» [Цит. по 11].

Таблица 23 – Физико-химические свойства мяса свиней (объединенный фарш), (n=3)

Параметры	Группа	
	1, контроль	2, МКЗ-Т
Влагоемкость, %	50,83±3,26	56,40±2,66
Интенсивность окраски, Eх1000	87,67±2,26	92,17±0,75
рН	5,53±0,02	5,55±0,02
Белок, %	20,35±0,97	21,65±0,48
Жир, %	23,5±1,23	17,22±1,61
Зола, %	1,0±0,017	1,04±0,02
Влага, %	69,84±0,85	71,82±1,22
Кальций, г/кг	0,104±0,02	0,383±0,3
Фосфор, г/кг	1,77±0,02	1,87±0,06
Магний, г/кг	0,056±0,01	0,058±0,01

3.8 Эффективность использования молочнокислой закваски в рационах свиней

Введение в рационы свиней молочнокислой закваски способствует повышению среднесуточных приростов живой массы животных опытных групп от 5,1 до 11,7 % в разные возрастные периоды выращивания и откорма.

В трех научно-хозяйственных опытах и производственных испытаниях при снятии животных с откорма в возрасте 180-220 дней в опытных группах живая масса свиней была достоверно выше по сравнению с контролем ($p < 0,05$) (см. табл. 5-7, 21).

Среднесуточный прирост живой массы опытных животных по сравнению с контрольными был выше: в первом опыте на 9,1 %, во втором опыте – на 7,8 %, а в третьем – на 7,2 % (в опытной группе с МКЗ-Т) и на 8,0 % (в опытной группе с МКЗ-С) (см. табл. 5-7).

Расчет прибыли от использования молочнокислой закваски в рационах свиней средний по трем научно-хозяйственным опытам представлен в таблице 24.

Таблица 24 – Расчет прибыли от использования молочнокислой закваски в рационах свиней (средние по трем опытам)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя продолжительность научно-хозяйственных опытов (3 опыта), дней	193	193
Израсходовано МКЗ за средний период опытов на 1 голову, л	-	1,56
Стоимость 1 л МКЗ, руб	-	100
Затраты на МКЗ на 1 голову, руб	-	156
Среднесуточный прирост живой массы, г	480,0	518,0
Валовой прирост живой массы, кг	92,60	100,00
Получено дополнительно прироста живой массы, кг	-	7,4
Цена реализации живой массы свиней за 1 кг в 2009-2013 годах, руб	75,00	75,00
Дополнительная прибыль от реализации 7,4 кг живой массы, руб	-	555,00
Дополнительная прибыль (без стоимости МКЗ), руб	-	399,00

В результате производственной проверки на большом поголовье свиней (по 384 головы в группе) среднесуточный прирост живой массы опытных животных по сравнению с контрольными был выше на 11,0 % (табл. 25).

Таким образом, в среднем по трем опытам дополнительная прибыль от реализации свиней в рационе которых была молочнокислая закваска, составила 399,0 руб в расчете на 1 голову, а по результатам производственных испытаний – 522,5 руб.

Таблица 25 – Расчет прибыли от использования молочнокислой закваски в рационах свиней при производственных испытаниях, (n=384)

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя продолжительность испытаний, дней	210	210
Израсходовано МКЗ на 1 голову, л	-	1,65
Стоимость 1 л МКЗ, руб	-	100
Затраты на МКЗ на 1 голову, руб	-	165
Среднесуточный прирост живой массы, г	456,00	506,00
Валовой прирост живой массы, кг	95,80	106,30
Получено дополнительно прироста живой массы на 1 гол., кг	-	10,50
Цена реализации живой массы свиней за 1 кг в 2009-2013 годах, руб	75,0	75,00
Дополнительная прибыль от реализации 10,5 кг живой массы, руб	-	787,50
Дополнительная прибыль на 1 гол. (без стоимости МКЗ), руб	-	622,50

Необходимо отметить, что введение в рацион молочнокислой закваски МКЗ-Т позволяет обеспечить большую прибыль за счет лучшей конверсии кормов. При использовании технологии кормления свиней нет необходимости ввода стимуляторов роста, что имеет приоритетное значение для получения мяса лучшего качества, сохранения здоровья животных и человека.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа является результатом многолетних теоретических и практических изысканий в области зоотехнии, технологии производства свинины, внедрения полученных разработок в свиноводческих хозяйствах Краснодарского края.

Результаты проведенных исследований в трех научно-хозяйственных опытах и производственных испытаниях на свиньях в хозяйствах Новокубанского района Краснодарского края и в ФГУП «Рассвет» г. Краснодара показали, что применение молочнокислых заквасок МКЗ-Т и МКЗ-С в рационах свиней с пятидневного возраста и до конца откорма привело:

- к оптимизации кишечного микробиоценоза с преобладанием лактобацилл и бифидобактерий, вытесняющих патогенную и условно-патогенную микрофлору кишечника;
- повышению прироста живой массы за периоды научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний на 6-11 %,
- улучшению переваримости кормов рациона на 4-8 %,
- улучшению иммунного статуса организма свиней,
- гарантированному получению качественной и экологически безопасной свинины.

В рамках целевой программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Краснодарском крае» нами разработаны рекомендации в виде предложений производству свинины с использованием пробиотиков на основе молочнокислых бактерий.

Выводы

1) Введение в рацион свиней молочнокислых заквасок МКЗ-С (на основе эндемичных штаммов лактобактерий, выделенных от животных местной популяции) и МКЗ-Т (на основе музейных штаммов лактобактерий

по прописи В.Н. Трофименкова – МКЗ-Т) стимулирует прирост живой массы в период от отъема до 120 дней, он увеличивается по сравнению с контролем на 11,7%. А введение в рацион заквасок в период откорма (от 120 дней и до конца откорма) среднесуточные приросты живой массы не увеличиваются за счет МКЗ.

2) Переваримость питательных веществ, таких как сухое вещество сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, БЭВ рациона у свиней трехмесячного возраста улучшается на 4-8 % при введении им в рацион молочнокислой закваски МКЗ-Т в дозе 10 мл/гол/сутки.

3) Морфологический состав туш и выход мяса показал, что опытные свиньи обладают отличными убойными характеристиками и мясными качествами. Убойный выход составил 61,1-62,2%, толщина шпика составила на 16% ниже контроля. Площадь мышечного глазка на 2,6 см² больше (5,7%), чем в контроле.

4) По химическому составу мясо животных, содержащихся на рационах с МКЗ было более богатым по содержанию протеина и большинства минеральных элементов. Биохимические показатели качества и безопасности мясного сырья свидетельствуют о позитивном влиянии МКЗ на качество мяса, позволяющем стимулировать повышение содержания протеина и снижение жира.

5) При исследовании периферической крови установлено, что применение МКЗ-Т и МКЗ-С способствует поддержанию в норме количества эритроцитов и уровня гемоглобина, а также обеспечивает коррекцию доли фагоцитарно активных нейтрофилов и повышение коэффициента их мобилизации, что демонстрирует улучшение иммунитета.

6) Использование МКЗ в составе рациона приводит к усилению защитных функций организма свиней, а именно: увеличению абсолютного и относительного количества Т- и В- лимфоцитов, которое происходит за счёт значительной стимуляции дифференцировки лимфоцитов, происходящей, в основном, в направлении образования В-лимфоцитов.

7) Кишечный микробиоценоз свиней улучшается при введении в рацион поросят и свиней молочнокислых бактерий в составе МКЗ-С и МКЗ-Т.

Повышение содержания лактобактерий в кишечнике животных и снижение стафилококковой микрофлоры особенно выражены в подсосный период – от рождения до 30-ти дневного возраста: количество лакто- и бифидобактерий больше на 0,59 и 0,34 lg КОЕ/г. А после 30 дней – на 1,41 и 0,94 lg КОЕ/г больше. В последующие возрастные периоды количество лакто- и бифидобактерий не превышает 0,25 lg КОЕ/г.

8) Введение в рацион свиней пробиотической молочнокислой закваски (МКЗ-Т), сконструированной на основе коллекционных лактобактерий или на основе лактобактерий кишечной микрофлоры местной популяции свиней мясного направления продуктивности, в количестве от 3 до 10 мл на одну голову в сутки до четырехмесячного возраста, а далее, до конца откорма – 10 мл на одну голову через сутки, поддерживает жизнедеятельность нормофлоры кишечника и адгезию микроорганизмов на слизистой кишечника в достаточном количестве.

9) Экономически эффективно использовать молочнокислую закваску при выращивании свиней на мясо. Скармливание молодняку свиней МКЗ обеспечивает повышение экономической эффективности производства на 13,1%.

Предложения производству

При выращивании и откорме свиней следует рекомендовать к внедрению в производство пробиотическую молочнокислую закваску (МКЗ), сконструированную в ООО НПФ «Биовет» на основе коллекционных лактобактерий, в количестве от 3 до 10 мл на одну голову в сутки до четырехмесячного возраста, а далее, до конца откорма – 10 мл на одну голову через сутки, что требуется для поддержания жизнедеятельности нормофлоры кишечника и адгезии микроорганизмов на слизистой кишечника в достаточном количестве.

Такие предложения по внедрению в производство жидкой формы МКЗ стали возможными на основании результатов, полученных в трех научно-

хозяйственных опытах и производственных испытаниях на достаточно большом поголовье свиней (по 384 головы в опытной и контрольной группах).

Перспективы дальнейшей разработки темы исследований

В перспективе разработки исследований до 2020 г. по научному обоснованию производства высококачественного экологически безопасного мясного сырья на основе применения пробиотических молочнокислых заквасок в рационах кормления выращиваемых и откармливаемых свиней мы планируем:

- запатентовать нашу молочнокислую закваску МКЗ-С, которая создана на основе штаммов полезных лакто- и бифидобактерий, выделенных из кишечника свиней скороспелой мясной породы СМ-1, провести производственные испытания на большом поголовье свиней и внедрить ее использование в кормлении животных и птицы в хозяйствах Краснодарского края.

- выделить штаммы молочнокислых бактерий из кишечника телят, овец, кроликов и птицы (цыплят-бройлеров и гусей) местных популяций и создать аналогичные МКЗ-С закваски для разных видов животных и птицы.

- разработать технологичные способы введения заквасок, как в жидкой, так и в сухой форме в рационы сельскохозяйственных животных и птицы.

Особую благодарность выражаю своему руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, Николаю Николаевичу Забашта, сотрудникам отдела: Скобликову Н. Э., Москаленко Е.И., Глазову А.Ф., Головки Е.Н., Власову А.Б.; лаборантам-аналитикам: Добориной Т.Т., Грицай Л.Н.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Абрамовская, А.К. Лечебные свойства кумыса из коровьего молока / А.К. Абрамовская, И.А. Рожкова Г.А. Войтович // Экспр. информ. ЦНИИТЭИ Минмясомолпром СССР.-М., 1978.- С. 17-20.
- 2 Александров, С.Н. Промышленное содержание свиней / С.Н. Александров, Е.В.Прокопенко // М: АСТ, 2004. - 188 с.
- 3 Антипов, В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии / В.А. Антипов // Сельское хозяйство за рубежом.- 1981.- №2.- С.43-47.
- 4 Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. 1991. - №4. - С. 55-58.
- 5 Антипова, Л.В. Методы исследований мяса и мясопродуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов // М.: Колос, 2001 – 376 с.
- 6 Андрееенко, Л. Производство продуктов детского питания / Л. Андрееенко, Ц. Блаттни, К. Галачка и др. под ред. П. Крашенинина. // М.: Агропромиздат, 1989.- 5с.
- 7 Бабаева, А.Г. Иммунология процессов адаптивного роста, пролифераций и их нарушений / А.Г. Бабаева, Е.А. Зотиков // М.-1987.-247 с.
- 8 Бажов, Г.М. Справочник свиновода: учебное пособие / Г.М. Бажов, Л.А. Бахирева, А.Г. Бажов. - СПб: Лань, 2007. - 272 с.
- 9 Бахов, Н.И. Роль нейтрофилов в регуляции метаболизма тканей / Н.И. Бахов, Л.З. Александрова // Лабораторное дело.-1988.-№6.-С.3-12.
- 10 Бачинская, Н.А. Микроорганизмы кумысной закваски «катыка» в кумысе / Н.А. Бачинская, А.А. Райченко // Труды СПб Общества естествоиспытателей.- 1911.- Т.42.- В.2.- С.42-43.
- 11 Бажов, Г.М. Технологическая характеристика свинины с пороками PSE и DFD / Г.М. Бажов, Е.А. Крыштоп, А.И. Бараников // Электронный научный журнал КубГАУ.- ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/73.pdf- №89(05).-2013.-С.1-12.

- 12 Бельков, Г. И. Отечественному животноводству приоритетную основу / Г. И. Бельков // Молоч. и мяс. скотоводство. -2002. -№ 3. - С. 2-4.
- 13 Березов, Т.Т. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии / Т.Т. Березов // М.-1976.-С.38-43.
- 14 Березовский, М. Д. Современное состояние и перспективы селекции свиней крупной белой породы на Украине / М.Д. Березовский // Вестн. аграр. науки. - 1999. - № 10. - С. 49-51, 85, 87.
- 15 Бовкун, Г.Ф. Аэрогенное применение пробиотиков / Г.Ф. Бовкун // Птицеводство.-2002.-№4.-С.23-25.
- 16 Богданов, В.М. Микробиология молока и молочных продуктов / В.М. Богданов // Мол. промышленность.-1962.-№ 10.- С. 30-31.
- 17 Богданов, В.М. О микрофлоре кумыса / В.М. Богданов // М.-1957.-84 с.
- 18 Бондарев, Л. Г. Микроэлементы – благо и зло / Л. Г. Бондарев. – М.: Знание,1984. – 144 с.
- 19 Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов // 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1990. 426 с.
- 20 Белакирев, Н.А. Применение бифидумбактерина в пушном звероводстве / Н.А. Белакирев // Животноводство.-1994.-№7.-С.17-18.
- 21 Боярская, А. Б. Повышение биологической ценности мясных продуктов / А. Б. Боярская, И. М. Кутукова // Мяс. индустрия СССР. – 1987. - 11. - С. 39-40.
- 22 Бражников, А. М. Формализация понятия качества в мясной технологии / А. М. Бражников // Мяс. индустрия СССР. - 1983.- № 2. - С. 31-34.
- 23 Брилис, В.И. Клиническое значение адгезии микробов к клеткам макроорганизма / В.И. Брилис, Т.А. Брилиене, А.А. Ленцнер и др. // Тезисы докладов: Иммунологические аспекты инфекционной патологии.- Таллин.- 1981.- С. 145-146.

24 Васин, А. О биологическом препарате ПАБК / А.Васин // Сельское хозяйство Киргизии.- 1978.- №12.- С. 31-32.

25 Виноградов, А. П. Химический элементарный состав организмов и периодическая система Д. Менделеева / А. П. Виноградов // Природа. – 1933. - № 8-9. – С. 28.

26 Владимиров, И. Использование лиофилизированных молочнокислых и пропионовокислых бактерий в кормлении телят и ягнят / И. Владимиров, К. Ризванов, А. Васильев и др. // Животноводческие науки.- София.- 1981.- №7.-В.9.- С. 7-8.

27 Войткевич, А.Ф. Применение ацидофильных культур в животноводстве / А.Ф. Войткевич // Доклады ВАСХНИЛ.- 1948.-В.3.-С.57-59.

28 Воловинская, В. Н. Разработка методов определения влагопоглощаемости мяса / В. Н. Воловинская, Б. Н. Кельман // Науч. тр. / ВНИИМП. - М., 1962. - Вып. XI. - С. 128-138.

29 Вольский, Н.Н. Участие активированных кислородных метаболитов в иммунорегуляции / Н.Н. Вольский, Н.К. Зенков, Е.Б. Меншиков // Тезисы докладов 1 съезда иммунологов России.- Новосибирск.- 1992.-С.92-93.

30 Временный максимально допустимый уровень (МДУ) некоторых химических элементов в кормах для сельскохозяйственных животных, мг/кг: инструкция / Глав. упр. ветеринарии Агропрома СССР (с Гос. ветеринар. инспекцией) от 15.02.83г. и 07.08.87г. – 24 с.

31 Галиева, З.А. Показатели мясной продуктивности подсвинков в зависимости от условий содержания / З.А. Галиева, Г.М. Долженкова // Мат. м/н науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ» Ульяновской ГСХУ им. П.А. Столыпина.- Т 2.- Ульяновск.-2015.- С. 231-237.

32 Гаязова, А.О. Проблемы конкурентоспособности продукции животноводства и её переработки / А.О. Гаязова, М.Б. Ребезов, М.А. Попова, С.В. Лукиных // Мат. м/н науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ» Ульяновской ГСХУ им. П.А. Столыпина.- Т 2.- Ульяновск.-2015.- С. 237-242.

33 Георгиевский, В.И. и др. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский // М., «Колос», 1979, с.229-230.

34 Глазчев, В.В. Технология молочнокислых продуктов / В.В. Глазчев // М.-1974.- С. 58-62.

35 Горбунов, С.И. Технология приготовления и использования бифидогенной кормовой добавки лактобел в рационах поросят-отъемышей / С.И. Горбунов, М.Г. Чабаев и др. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.- 2004.- №3.

36 Горбатов, В. М. Новые виды мясных консервов для детского и диетического питания / В. М. Горбатов, А. В. Устинова, М. А. Иванова // Вопр. питания. - 1979. - № 1. - С. 53-55.

37 Горковенко, Л.Г. Применение пробиотических кисломолочных заквасок в кормлении свиней для профилактики заболеваний и повышения качества мясного сырья / Л.Г. Горковенко, Н. Н. Забашта, Н. Э. Скобликов, Е. Н. Головкин, и др. // Методические рекомендации -Краснодар, 2011. -24 с.

38 Горошко, Г. П. Принципы построения комплексных критериев оценки и оптимизации технологических процессов / Г. П. Горошко, В. Г. Васильев // Оптимизация технол. процессов пр-ва мясопродуктов: сб. науч. тр. / ВНИИМП. - М., 1982. - С. 3-9.

39 Губергриц, А. Я. Лечебное питание / А. Я. Губергриц, Ю. В. Линецкий. - Киев: Вища школа, 1985. – 206 с.

40 Давидов, Р.Б. Содержание витаминов В₁, В₂, РР в молоке и молочных продуктах / Р.Б. Давидов // Зоотехния.-1959.-Т,14.-С.186-187.

41 Даничев, Д. Исследования относительно использования УФ-лучей, облучающих свинину, предназначенную для производства консервов / Д. Даничев // XXII Европейский конгресс научных работников мясной промети.- М., 1977.- 6 с.

42 Девришов, Д.А. Профилактика диареи телят лактобактерином / Д.А. Девришов, Е.С. Воронин // Сборник статей: Инфекционные болезни телят.- Кишинев.-1988.-С.7-9.

43 Денисенко, Е.А. Пробиотики для свиней. / Е.А. Денисенко, Т.К. Кузнецова, Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки, и др. // Труды Кубанского ГАУ. - № 4 (31). – 2011. – С. 224-228.

44 Денисенко, Е.А. Кисломолочные закваски для свиней / Денисенко Е.А., Забашта Н.Н., Головки Е.Н. // Зоотехнічна наука: Історія, проблеми, перспективи // Матеріали іv міжнародної науково-практичної конференції ,110-річчю з дня народження професора І.І. Задерія присвячується, 21-23 травня 2014 року.- Кам'янець-Подільський – 2014.-С. 83-85.

45 Денисенко, Е.А. Пробиотики для свиней / Е.А. Денисенко, Н.Н.Забашта, Головки Е.Н. // Сборник научных статей по материалам IX международной научно-практической конференции, посвященной 85-летнему юбилею факультета технологического менеджмента «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции».- Ставрополь.- 2014.-С.147-153.

46 Донник, И. М. Получение качественных продуктов животноводства в районах техногенного загрязнения / И. М. Донник // Аграр. наука. – 2000. - № 2. - С. 13-15.

47 Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Г. Надыкта // М.: Пищевая промышленность,- 1999,- 352с.

48 Дрыга, А. П. Прогрессивные методы откорма животных / А. П. Дрыга, Н. И. Крымов, В. Г. Рыжков. – Харьков: Прапор, 1976. – 217 с.

49 Дубровин, А. И. Биологическая оценка качества кормов, продуктов животноводства и растениеводства с использованием тест - организма «*Tetrahimena piriformis*» / А. И. Дубровин, Т. Г. Карданова, М. Ж. Хапаев. - Нальчик, 1993. - С. 1-4. – (Информ. листок № 25-93).

50 Дюкарев, В.В. Кормовые добавки в рационах животных / В.В. Дюкарев, А.Г. Ключковский, И.В. Дюкар // М.: Агропромиздат, 1985. - 279 с.

51 Ерзинкян, Л.А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий / Л.А. Ерзинкян, А.М. Чарян // Ереван.-1971.-78 с.

52 Жилин, М.Г. Антибиотическое действие микрофлоры кумыса на туберкулезную палочку / М.Г. Жилин // Труды Чкаловского медицинского института.-1952.-Вып. 3.- С.67-72.

53 Жук, Р. Микробный стимулятор роста / Р. Жук // Птицеводство.- 1992.-№12.-С.9-10.

54 Журавская, Н. К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская, Л. Т. Алехина, Л. М. Отряшенкова // М.: Агропромиздат.- 1985. - 295 с.

55 Жданов, П.И. Биологический и эпизоотологический аспекты производства и применения нового пробиотика из микроорганизмов рода *Bacillus* в свиноводстве / П.И. Жданов // Автореф. дис. .доктора вет. наук.- СПб., 1997.- 34 с.

56 Жук, Р. Микробный стимулятор роста / Р. Жук, Ю. Батюжевский и др. // Птицеводство.- 1992.-№12.- С. 9.

57 Забашта, Н. Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, И. Н. Тузов // Тр. / КубГАУ. - 2012. - Т. 1, № 39. - С. 94-99.

58 Забашта, Н. Н. Влияние экстенсивной и умеренно-интенсивной технологии выращивания бычков абердин-ангусской породы на качество и безопасность говядины / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, И. Н. Тузов // Тр. / КубГАУ. - 2012. - Т. 1, № 39. - С. 117-123.

59 Заяс, Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю. Ф. Заяс //— М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.— 480 с.

60 Икрянников, Н.А. Влияние скармливания жидкого ацидофильного концентрата (ЖАК) и молочнокислого стрептококкового концентрата (МОСК) на рост и развитие телят / Н.А. Икрянников // Сборник статей: Нетрадиционные корма и кормовые добавки в рационах.-М.-1988.- С.146-148.

61 Иванова И.Е. Использование пробиотика Асид-Лак в кормлении поросят отъемышей // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения: матер. междуна. науч-практич. конф. - Воронежский ГАУ, 2010.- С. 54-56.

62 Кабанов, В. Д. Свиноводство: учебник / В. Д. Кабанов // М.: КолосС, 2001. – 431 с.

63 Каврук, Л.С. Новорожденному молодняку поможет новый пробиотик / Л.С. Каврук, М.Г. Аверенкова // Журнал «Ветеринария и кормление».-М. – 2006.-С. 12-13.

64 Калашников, А. П. Результаты исследований и задачи науки по повышению качества продуктов животноводства / А. П. Калашников, А. Т. Мысик // Повышение качества продуктов животноводства. - М.: Колос, 1982. – С. 3-14.

65 Каленюк, В.Ф. Влияние молочнокислых бактерий на некоторые биохимические и морфологические показатели органов и тканей поросят / В.Ф. Каленюк, С.П. Куприй / Сельскохозяйственная биология.-1992.-№2.- С.81-87.

66 Канбеков, Р.Г. Коррекция стафилококков в кишечнике природными и пробиотическими препаратами для повышения продуктивности животных / Р.Г. Канбеков // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО / Башк. гос. аграр. ун-т. -Уфа, 2003. – С.350-351.

67 Касьянов, Г. И. Технология консервов для детского питания / Г. И. Касьянов, А. Н. Самсонова. – М.: Колос, 1996. – 180 с.

68 Катаранов, А.И. Справочник свиновода: /А.И. Катаранов Н.Д. Баринов, В.С. Авдеенко. - Ростов н/Д: Феникс, 2003. - 288 с.

69 Катинас, Г. С. Гиподинамическое и гипокинетическое состояние скелетных мышц / Г. С. Катинас, В. С. Оганов, А. Н. Потапов // Физиол. журн. – 1974. – Т. 60, № 10. – С. 1606-1608.

70 Клименко, А.И. Продуктивные качества и некоторые биологические особенности свиней степного типа новой мясной породы СМ-1 / А.И. Клименко // Актуальные проблемы производства свинины: Тезисы докл. респуб. науч.-производ. конф. и коорд. совета «Свинина»,- Персиановка, 1996.- С. 22-23.

71 Коваленко, Н.К. Влияние продуктов метаболизма молочнокислых бактерий на организм сельскохозяйственных животных // Н.К. Коваленко, С.А. Касумова, Л.Н. Немировская // Тезисы докладов: Всесоюзная конференция «Микроорганизмы-стимуляторы и ингибиторы роста растений и животных».-1989.-Ташкент.-С.94-99.

72 Коваленко, Н.К. Коррекция микрофлоры пищеварительного тракта поросят с помощью молочнокислых бактерий / Н.К. Коваленко, С.А. Касумова // Сборник статей: Микроорганизмы в сельском хозяйстве.- Кунцево.-1992.-С.92-97.

73 Коган, Я.Р. Генетика молочнокислых бактерий / Я.Р. Коган // М.-1990.-36 с.

74 Королева, Н.С. Техническая микробиология кисломолочных продуктов / Н.С. Королева // М.-1966.-С.156-159.

75 Кравцова, Л.З. Пробиотики, как элемент технологии производства безопасной продукции животноводства и птицеводства / Л.З. Кравцова, Л.С. Несиневич, Т.В. Олива и др. // Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии/ Мат. науч.- практ. конф. Воронеж. - 2004. - С.19-20.

76 Крылова, Н. Н. Химия мяса, субпродуктов и яйца / Н. Н. Крылова, Ю. Н. Лясковская // Физ.-хим. и биол. основы технологии мяса и мясопродуктов: справочник. - М.: Пищевая пром-сть, 1973. - С. 60-113.

77 Кузнецов, В.С. Влияние сухого ацидофильного препарата на микрофлору желудочно-кишечного тракта уток / В.С. Кузнецов, З.К. Кирасевич // Животноводство и ветеринария.- 1980.-№7.-С.87-89.

78 Кузнецова, Т.К. Коррекция кишечного микробиоценоза свиней, содержащихся на кормах, поражённых микромицетами, пробиотиками / Т.К. Кузнецова, Е.А. Денисенко, Н.Э. Скобликов, и др. // Материалы научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных», Сб. научн. трудов , ч.2, СКНИИЖ, г. Краснодар, 2008:73-75.

79 Лабинская, А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А.С. Лабинская // М.-1978.-С.155-157.

80 Лапискайте, Р. Эффективность применения симбионтного эубиотика STF / Р. Лапискайте, И. Бабонас // Ветеринария.- 2003.- № 3,- С. 22-26.

81 Лисицын, А. Международная оценка качества мясного сырья / А. Лисицын, Ю. Татулов // Свиноводство. 2002. - №2. - С. 10-12.

82 Лори, Р. А. Наука о мясе / Р. А. Лори.// М.: Пищевая промышленность, 1973. - 197 с.

83 Ломовцева, Н. А. Физико-химические свойства мяса в связи с возрастом и породностью / Н. А. Ломовцева // Тр. / Бурят. науч.-производств. ветеринар. лаб. - Улан-Удэ, 1968. - Вып. 2. – С. 68-71.

84 Ломовцева, Н. А. Физико-химические свойства мяса в связи с возрастом и породностью / Н. А. Ломовцева // Тр. / Бурят. науч.-производств. ветеринар. лаб. - Улан-Удэ, 1968. - Вып. 2. – С. 68-71.

85 Луговская, Р.К. Сравнительная оценка состояния микрофлоры кишечника у детей первых месяцев жизни при искусственном вскармливании

различными молочными смесями / Р.К. Луговская, К.С. Ладодо, и др. // Вопросы питания.-1984.-№4.-С.29-33.

86 Луцюк, Н.Б. Витамины и иммунитет / Н.Б. Луцюк, Н.В. Васильев // Томск.-1979.-214с.

87 Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария – 2001. – №1. – С. 46-50.

88 МУ - Методика изучения переваримости питательных веществ корма, баланс азота и минеральных веществ у свиней / под ред. А.И. Овсянникова. - М., 1967.- С. 42.

89 МУ - Методики зоотехнических и биохимических анализов кормов, животноводческой продукции и продуктов обмена. – М.: ВИЖ, 1975. – 80 с

90 МУ - Методические указания по применению унифицированных микробиологических (бактериологических) методов исследования в клинико-диагностических лабораториях // Приказ МЗ СССР № 535. – М., 1986.

91 МУ - Методы бактериологического исследования условно-патогенных микроорганизмов в клинической микробиологии // Методические рекомендации. МЗ СССР от 19.12.1991. – М., 1991.

92 МУ - Методы зоотехнических и биохимических анализов кормов, животноводческой продукции и продуктов обмена. Дубровицы, 1970 –125 с.

93 МУ - Методы изучения обмена веществ у молодняка свиней (под ред. А.И. Кошарова и В.М. Газдарова). – Боровск, 1984.- 84 с.

94 Мецлер, Д. Биохимия / Д. Мецлер // М.: Мир. – 1980. – 408 с.

95 Мечников, И.И. Отношение между долголетием и длиной толстых кишок / И.И. Мечников // Природа. — 1915 (декабрь). — С. 1497 – 1504.

96 Мирошник, О.А., Бактерийные и биологические препараты для коррекции дисбиозов / О.А. Мирошник // Мат. Всерос. конференции «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении

наиболее распространенных заболеваний человека». М., 21-23 апреля 1999.- С. 46-48.

97 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. - М.: Стандарты, 1990. – 185 с.

98 Менькин, В. К. Влияние кормов, выращенных при внесении азотных удобрений на организм и качество продукции животноводства: автореф. дис. д-ра с.-х. наук / В. К. Менькин. - М., 1983. – 68 с.

99 Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ; ВИЖ; ВНИИМП. - Дубровицы, 1977. — 53 с.

100 Методические указания «Основные требования создания специализированной сырьевой базы для производства экологически чистых продуктов на основе мяса убойных животных» / СКНИИЖ; Минсельхозпрод России; департамент сел. хоз-ва и продовольствия; ЗАО «ЗДМК «Тихорецкий». - Краснодар, 1999. – 87 с.

101 Миносьянц, Р. Е. Наставления по технологии производства свинины в хозяйствах Кубани / Р. Е. Миносьянц, В. Г. Мирошников. – Краснодар, 1987. - 95 с.

102 Молохова, Е.И. Пробиотики на Российском рынке / Е.И. Молохова // Фармация. - 2000. - № 3. - С. 55-58.

103 Мысик, А. Т. Справочник по качеству продуктов животноводства / А. Т. Мысик, С. М. Белова. - М.: Агропромиздат. 1986. - 239 с.

104 Некрасов, Р.В. Система кормления свиней на дорацивании и откорме с использованием пре- и пробиотиков / Р.В. Некрасов, Е.А. Махаев, В.Н. Виноградов, Н.А. Ушакова.- Дубровицы: ВИЖ, 2010- 116с.

105 Нетеса, А. И. Свиноводство: приусадебное хозяйство / А. И. Нетеса // М.: ЭКСМО-Пресс.- 2001.- 208 с.

106 Овсянников, А.И. Использование биологически активных веществ в практике животноводства // Вопросы химизации животноводства. Наука, 1964.- С. 110-114.

107 Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве // А.И. Овсянников // М: Колос, 1976.-304 с.

108 Осипова, И.Г. Некоторые аспекты механизма защитного действия колибактерина и споровых эубиотиков и новые методы их контроля: Автореф. дис.канд. биол. наук:16.00.03 / И.Г.Осипова // М.- 1997. -25 с.

109 Основы опытного дела в животноводстве / М., Колос, 1976: 304 с.

110 ОСТ 10079-95. Свиньи. Требования при выращивании, откорме молодняка на мясо для выработки продуктов детского питания. - М.: Минсельхозпрод России, 1995. – 47 с.

111 Остапчук, П.П. Справочник по качеству продукции животноводства / П. П. Остапчук // Киев: Урожай, 1979. - 320 с.

112 Панин, А.Н. Пробиотики неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. - 2006. - №7. - С 19-22.

113 Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенова, О.А. Антонова // М.: Агропромиздат, 1989. - 239 с.

114 Пермаков, Н.И. Лечение телят профилакторного периода / Н.И. Пермаков // Ветеринария.1995. - № 4.- С. 51.

115 Петров, Р.В. Иммунология / Р.В. Петров // М.-1982.-324 с.

116 Петров, Р.В. Регуляция функций иммунной системы / Р.В. Петров // Архив патологии.-1983.-С.3-11.

117 Петровская, В.Г. Микрофлора человека в норме и патологии / В.Г. Петровская, О.М. Марко // М.-1976.-232 с.

118 Пигаревский, В.Е. Клинико-морфологические тесты оценки функционального состояния гранулоцитов / В.Е. Пигаревский // Архив патологии.-1987.-Т.49.-№2.-С.77-84.

119 Платонов, А.В. Производство препаратов для животноводства на основе микроорганизмов-симбионтов желудочно-кишечного тракта / А.В. Платонов // М., 1985. - 43 с.

120 Плохинский, Н. А. Достоверность разности средних при коррелированных выборках / Н. А. Плохинский // Биометрия. - М., 1970. - С. 128-130.

121 Поливода, А. М. Физико-химические свойства и белковый состав мяса свиней / А. М. Поливода // кн: Породы свиней.- М.: Колос, 1981.- С. 19-27.

122 Поливода, А. М. О влиянии некоторых зоотехнических факторов на качественные показатели свинины / А. М. Поливода // Повышение качества продуктов животноводства. - М.: Колос, 1982. - С. 151-156.

123 Полонская, М.С. К вопросу о дифференциации ацидофильной и болгарской палочек / М.С. Полонская // Сборник статей: Роль микрофлоры в повышении эффективности кормов и продуктивности животноводства.-М.-1964.-С. 3-12.

124 Полонская, М.С. Способ получения ацидофильного препарата / М.С. Полонская, Л.Ф. Абызова, В.В. Леонович // А.С. 306827.-1971.-9 с.

125 Постановление «Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.1.7.2511-09.- Минюст РФ, рег.№с 7456.- 23 июня 2009.- 4с.

126 Попов, Р.М. Эффективность использования в комбикормах для молодняка свиней пробиотика "ПРО-А" различной модификации / Р.М. Попов // автореф. дис. ... канд. с/х. наук. – Уфа, 2009. – 24 с.

127 Потоцкий, В. Н. Использование белковых добавок в рационах свиней / В. Н. Потоцкий // Современ. аспекты разведения и селекции свиней на Дону / Дон. гос. аграр. ун-т.. - Персиановский, 1997. - С. 93.

128 Пристач, Н.В. Аспекты использования пробиотика «Мультибактерин» для повышения эффективности свиноводства / Н.В. Пристач, Е.Д. Шинкаревич // Изв. С-Петербургского ГАУ.-№8.-2008.- С. 72-73.

129 Ройт, А. Основы иммунологии / А. Ройт // М.: Мир. – 1991. – 328с.

130 Ригер, А. Н. Особенности выращивания экологически чистых кормов в хозяйствах-поставщиках животноводческого сырья для выработки продуктов детского питания / А. Н. Ригер, Н. В. Кульпина // Науч. основы ведения животноводства и кормопроизводства: Юбил. сб. науч. тр. / СКНИИЖ. - Краснодар, 1999. - С. 433-438.

131 Рублев, С. Свиньи и поросята: разведение, выращивание, использование продукции / С. Рублев // Ростов н/Д: Владос.-2003.-192 с.

132 СанПиН 2.3.2.1078-01 (с изменениями и дополнениями) «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» / Минздрав России.- М.-2002- 164 с.

133 Сафронова Г.А. Пищевая ценность мясных продуктов для питания детей разного возраста: Аминокислотный состав белков и содержание минеральных веществ / Г. А. Сафронова, Г. И. Мосина, Н. Ф. Номероцкая // Технология, техника и методы исслед. в пр-ве продуктов дет., диет. и лечеб. питания: сб. науч. тр. / ВНИИМП. - М., 1990. - С. 79.

134 Самков, С. А. Содержание внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины свиней / С. А. Самков // Зоотехния. - 1999. - № 12. - С. 24-26.

135 Семенов, В. В. Продуктивность свиней специализированной мясной линии ставропольской селекции / В. В. Семенов, В. В. Кудрявцев, В. П. Носачев // Зоотехния. - 1999. - № 2. - С. 4-6.

136 Сефтон, Т. Использование пробиотиков для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы / Т. Сефтон // Реферативный журнал «Птицеводство».-1991.-№6.-С.243.

137 Сидоров М.А., Субботин В.В., Данилевская Н.В. Нормальная микрофлора и ее коррекция пробиотиками // Ветеринария. – 2000. - № 11. - С. 17-22. 4.

138 Скобликов, Н.Э. Сравнительная динамика кишечного микробиоценоза свиней в зависимости от вносимых в рацион пробиотических микроорганизмов / Н. Э. Скобликов, Е.А. Денисенко и др. // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 12-13 октября 2007. — Жодино: научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству, 2007. – С. 265-267.

139 Скобликов, Н. Э. Принципы отбора эффективных и безопасных бактериофагов для профилактики и терапии эшерихиоза свиней / Н. Э. Скобликов, Е. А. Кулешова, Е. А. Денисенко, и др. // Научно-практическая конференция грантодержателей регионального конкурса Российского фонда фундаментальных исследований и администрации Краснодарского края «Вклад фундаментальных научных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края». Сборник тезисов, Краснодар, 2009. — С. 100 - 101.

140 Смородинцев, И. А. Биохимия мяса / И. А. Смородинцев // М.: Пищепромиздат, 1952. - 332 с.

141 Спесивцева, Н.А. Микозы и микотоксикозы животных / Н.А. Спесивцева // М.: - 1960.- 456 с.

142 Сухов, С.В. Изменение микрофлоры тонкой и толстой кишки у больных хроническим энтеритом при диетотерапии с включением кисломолочных продуктов / С.В. Сухов и др. // Вопросы питания.-1986.-№4.- С.14-17.

143 Тараканов, Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве. - Калуга, 1998. – 53 с.

144 Черненко Ю.Н. Особенности обмена веществ и продуктивность у свиноматок и их потомства при скармливании пробиотиков: дисс. ... канд. биол. наук. - Боровск, 2009. – 170 с.

145 Тимошенко, М.А. Бактериоценоз пищеварительного тракта поросят / М.А. Тимошенко, В.Г. Холмецкая, И.Ф. Бурсук // Кишинев.-1983.- 56 с.

146 Ткачев, А. Ф. Качество мясо-сальной продукции чистопородных и помесных свиней / А. Ф. Ткачев // Повышение качества продуктов животноводства. - М.: Колос, 1982. - С. 163-169.

147 Трончук, И. С. Влияние уровня протеинового питания и градации комбикормов по периодам откорма на качество свинины / И. С. Трончук, Л. И. Яценко // Повышение качества продуктов животноводства. - М.: Колос, 1982. - С. 183-187.

148 Урбах, В.Ю. Биометрия / В.Ю. Урбах // М. – 1975. – 216с.

149 Урсова, Н.И. Перспективы применения пробиотиков метаболитного типа в педиатрии / Н.И. Урсова // Consilium-medicum. — 2003. - Т.5. - № 6.-С. 112.

150 Усачева, В.Е. Сравнительный анализ убойных и мясных качеств вьетнамской вислобрюхой с аналогами миргородской и крупной черной пород свиней / В.Е. Усачева // Мат. м/н науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ» Ульяновской ГСХУ им. П.А. Столыпина.- Т 2.- Ульяновск.-2015.- С. 242-245.

151 Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова, А.В. Нифатов, и др. // Доклады АН. - 2010. - Т. 434. - № 2. - С. 282–285.

152 Фатьянов, Е.В. Общий химический состав мясного сырья / Е.В. Фатьянов // Мат. м/н науч.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК

РФ» Ульяновской ГСХУ им. П.А. Столыпина.- Т 2.- Ульяновск.-2015.- С. 222-231.

153 Филенко, В. Ф. Собственная продуктивность свиней степного и южного типа скороспелой мясной породы / В. Ф. Филенко, И. Н. Лиманский, Г. Н. Хахонаидзе // Повышение продуктивности и племенных качеств с.-х. животных / Ставрополь, 1977. - С. 100-127.

154 Фокшей, М. Мясосальные признаки чистопородных и гибридных свиней / М. Фокшей // Производство Украины. - 1998. - № 12. - С. 16.

155 Фомичёв, Ю.П. Некоторые аспекты производства экологически безопасной продукции животноводства и охраны окружающей среды / Ю. П. Фомичев // Аграрная Россия. - 1982. - № 5. -С. 5-11.

156 Фомичев, Ю.П. Регуляция мясной продуктивности сельскохозяйственных животных / Ю. П. Фомичев // М.: Россельхозиздат, 1974. – 312 с.

157 Шахбазова, О. П. Качество подкожного шпика и дегустационная оценка мяса свиней / О. П. Шахбазова // Современные аспекты разведения и селекции свиней на Дону / п. Персиановский.- 1997. - С. 86-90.

158 Шалимова, О. А. Новые подходы к производству биологически безопасной мясной продукции в цикле «корма-животные-сырьё-готовый продукт» / О. А. Шалимова // Животноводство. – 1984. - № 3. – С. 2-4.

159 Шинкаревич, Е. Д. Применение пробиотиков в животноводстве / Е. Д. Шинкаревич // Изв. С-Петербургского ГАУ.-№8.-2008.- С. 84-87.

160 Шурыгин, А.Я. Использование молочнокислых микроорганизмов и продуктов их метаболизма / А .Я. Шурыгин, Э.И. Злищева, М.Ю. Мыринова, А.З. Газарян // Краснодар.- 1996.- 298 с.

161 Юшкова, Л.Г. Технология производства свинины: м. у. для практ. занятий / Л.Г. Юшкова; - М: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2008. - 76 с.

162 Andreams, W.H. A review of culture methods and their relation to rapid methods for the detection of salmonella in foods / W.H. Andreams // Food Technol.-1985.- 39.-№3.- S. 77-82.

- 163 Axelsson, L. *Lactobacillus reuteri*, a member of the gut bacterial flora / L/ Axelsson // Microb.Ecol.Health and Disease, 1989.-Vol.2.- № 2 P. 466-468.
- 164 Bansa, S. Probiotics in healyh and diseasts / S. Bansal // J. Assoc physicians.- 2001.- № 7.- P. 735-741.
- 165 Beck, C. Beneficial effects of administration of *Lactobacillus acidophilus* in diarrheal and other intestinal disorders / C. Beck, H. Necheles // Am J Gastroenterol. 1961 May; 35: P. 522–530.
- 166 Bendell, L. R. Relationships of pH with physical aspect of pork quality / L. Bendell, H. J. Swatland // Meat Sci. – 1988. - № 24. - P. 86-126.
- 167 Bocard, H. Age ane meat production / H. Bocard // J. Tiozzuchtung und zuchtun cebiologie. – 1966. - Bd. 32, N 3. - P. 271-285.
- 168 Close, R. J. Dinamic properties of mammalian skeletal muscle / R. J. Close // Physiol. Rev. – 1972. – Vol. 52, N 1. – P. 129-197.
- 169 Elvehjem, C. A. The biological significance of copper and its relation to iron metabolism / C. A. Elvehjem // Physiol. Rev. - 1935. - N 15. - P. 471-507.
- 170 Fox, H. M. Spectrographic analysis of animal tissue / H. M. Fox, H. Ramage // Nature. – 1930. – Vol. 126, N 3183. – P. 893.
- 171 Fuller, R (Ed.) Probiotics The scientific basis / R. Fuller // Chapman & Hall. London. N.Y. Tokyo. - 1992. - 397 p.
- 172 Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, London, Ontario, Canada, 30 April - 1 May 2002.
- 173 Havenaar R. Selection of strains for probiotic use. In.: R Fuller, Ed., Probiotics: The Scientific Basis / R. Havenaar, B. Ten Brink, J. M. Huis, et. all // Chapman & Hall, London, 1992, P. 209-224.
- 174 Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. FAO/WHO report, Cordoba, Argentina, 1-4 October 2001.

175 Lorincz, F. Quantitative and qualitative determination of connective tissue of meat and meat products / F. Lorincz, J. Szeredy // S. Sci. Food Agr. - 1959. - N 10. – P. 468-472.

176 Meclood, V. The flavour of meat / V. Meclood // Proc. Inst. Food Sci. and Technol. U. K. - 1984. - Vol. 17. – N 4. - P. 184-197.

177 Mineraistoff // RFL, 1985.- V. 37.- Helt. 3.- P. 41-60; RFL , 1985.- V. 37.- Helt. 4.- P.61-80. Обзор по исследованию мяса и контролю пищевых продуктов.

178 Parker, R. B. Probiotics, the other half of the antibiotic story / R.B. Parker // Anim.Nutr.Health, 29: 4-8, 1974.

179 Probiotics and probiotics / World Gastroenterology Organisation Practice Guideline, 2008. – 22 p.

180 Saulnier, D. M. Mechanisms of probiosis and prebiosis: considerations for enhanced functional foods / D. M. Saulnier, J.K. Spinler, G.R. Gibson, J. Versalovic // Curr. Opin. Biotechnol. -2009 -Apr; -20(2) - P.135-141.

181 Shim, S.B. Effects of feeding antibioticfree creep feed supplemented with oligofructose, probiotics or synbiotics to suckling piglets increases the preweaning weight gain and composition of intestinal microbiota / S.B. Shim, M.W.A. Verstegen, I.H. Kim, O.S. Kwon, J.M.A.J. Verdonk // Archives of Animal Nutrition. - 2005. - V. 59. - P.419-427.

182 Simon, L.L. Intestinal microflora / L.L. Simon, S.L. Lorbach // Med. Clin. North. Amer. -1982. v. 66. - P. 557 - 574.

183 Somers, C. Evaluation of some objective methods for measuring pork quality / C. Somers, P. Tarnant, J. Sheringto // Meat Sci. - 1985. - Vol. 15, N 2. - P. 63-76.

184 Tannok, G.W. Effect of dietary and environmental stress on the gastrointestinal microflora / G.W. Tannok // Human Intestinal Microflora and Disease.- London: Acad. Press, 1983.- P. 517-539.

185 Tornut , J. Applications of probiotics to animal husbandry / J. Tornut / Rev. Sci. Tech Off. Int. Epiz.- 1987. -Vol. 4. P.263-266.

186 Toshio, M. Antimicrobial activities of organic acids determined by minimum inhibitory concentrations at different pH ranged from 4.0 to 7.0./ M. Toshio, Y. Toshihiro, M. Akihiro, et al. // J. Jap. Soc. Food Sci. Technol.- 1994.- Vol.41.- N10.- P. 10231024.

187 Ustinova, A. V. Dietetik properties of meat products for children's dietary and the purposeful correction of these properties. "Meat for the consumer" / A. V. Ustinova , E. G. Bobrikova // 33 rd International congress of meat Science and Technology, 1-6 September 1996 / MatFORSK, Norwegian Food Research Institute. - Oslo, 1996. - P. 591.

188 Yamazaki, S. Protective effect of Bifidobacterium-Monoassociation against Lethal Activity of Escherichia coli / S. Yamazaki, H. Kamimura, H. Momose et al. // Bifidobacteria Microflora.- 1982.- Vol.1.- P. 13-17.