

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

МАРЫНИЧ АЛЕКСАНДР ПАВЛОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ
КОРМОВ НА ОСНОВЕ ЗЕРНА СОИ И БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВИНИНЫ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант –
член-корреспондент РАСХН,
доктор с.-х. наук, профессор
В.И. Трухачев

Ставрополь – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1. Белковые корма в решении проблемы протеинового питания свиней	12
1.1.1. Соя, как источник полноценного протеина, подготовка её к скармливанию	12
1.1.2. Соя и продукты её переработки в кормлении свиней	24
1.1.3. Технологические приемы производства соевого "молока" и его использование в рационах свиней	32
1.2. Биологически активные вещества в кормлении свиней	36
1.2.1. Витамин А, каротин и каротинсодержащие препараты в питании животных	36
1.2.2. Аскорбиновая кислота в питании свиней	50
1.2.3. Использование в животноводстве биологически активных кормовых добавок из побочных продуктов пчеловодства	60
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	67
Материал и методика исследований	67
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	72
3.1. ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ	72
3.1.1. Улучшение использования протеина сои при производстве соевого «молока»	72
3.1.2. ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ СОЕВОГО «МОЛОКА»	83
3.1.2.1. Эффективность скармливания соевого «молока» молодняку свиней на доращивании	83
3.1.2.2. Продуктивность молодняка свиней на откорме при включении в рационы соевого «молока»	97
3.1.2.3. Производственная апробация результатов исследований	120

по скармливанию молодняку свиней соевого «молока»	
3.1.3. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ СОЕВОГО «МОЛОКА», ОБОГАЩЕННОГО ВИТАМИННЫМ ПРЕПАРАТОМ «ТРИВИТ»	126
3.1.3.1. Особенности скармливания витаминизированного соевого «молока» поросётам – сосунам	126
3.1.3.2. Продуктивность молодняку свиней на доращивании при использовании в рационах витаминизированного соевого «молока»	129
3.1.3.3. Эффективность скармливания витаминизированного соевого «молока» молодняку свиней на откорме	142
3.1.3.4. Производственная апробация результатов исследований	149
3.2. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ	154
3.2.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ КАРОТИНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «БЕТАЦИНОЛ»	154
3.2.1.1. Продуктивность молодняку на доращивании	154
3.2.1.2. Препарат «Бетацинол» в рационах молодняку свиней на откорме	165
3.2.1.3. Воспроизводительная способность свиноматок	175
3.2.2. ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ КАРОТИНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «БЕТАВИТОН» В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ	181
3.2.2.1. Препарат «Бетавитон» в рационах молодняку свиней на доращивании	181
3.2.2.2. Препарат «Бетавитон» в рационах молодняку свиней на откорме	191
3.2.2.3. Воспроизводительная способность свиноматок	200
3.2.3. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РАЦИОНОВ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТОЙ	212
3.2.3.1. Продуктивные качества свиноматок	212
3.2.3.2. Аскорбиновая кислота в рационах молодняку свиней на доращивании	224

3.2.3.3. Аскорбиновая кислота в рационах молодняка свиней на откорме	235
3.2.4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЛИЧИНОК ТРУТНЕЙ И ПОДМОРА ПЧЕЛ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ	245
3.2.4.1. Технология производства биологически активной кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел «БиоХит»	246
3.2.4.2. Продуктивность молодняка свиней при введении в рацион кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел	252
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	265
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	272
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	273
ПРИЛОЖЕНИЯ	320

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В современном мире продовольственная проблема одна из наиболее сложных мировой экономики и политики. Решить проблему обеспечения населения мясом очень сложно без интенсивного развития всех отраслей животноводства и, прежде всего, свиноводства. Основополагающим фактором повышения производства свинины является сбалансированность рационов по комплексу питательных и биологически активных веществ в соответствии с детализированными нормами кормления. Несбалансированность или отсутствие в рационе отдельных питательных веществ снижает продуктивность животных, уменьшает конверсию корма, отражается на показателях воспроизводства (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. [239]; С.А. Хохрин [388]; Н.Г. Макарец [179]; А.Е. Чиков, С.И. Кононенко [399]; И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарец, В.В. Калашников [89]; В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, А.И. Подколзин [114, 115, 366, 370]; В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Драганов и др. [236].

В системе полноценного кормления свиней важное значение отводится обеспеченности их полноценным протеином и биологически активными веществами.

Проблема обогащения кормовых рационов высококачественным протеином может эффективно решена за счет более широкого применения в рационах животных сои и продуктов её переработки. Широкое использование нативного соевого белка в питании моногастричных сдерживается из-за содержания в нем антипитательных веществ (ингибиторы протеаз, гемагглютинины, гликозиды и др.), которые при скармливании приводят к ухудшению физиологического состояния и снижению продуктивности животных, хотя большинство этих веществ разрушаются при температурной обработке (В.А. Крохина [152]; И.В. Чайка и др. [394]; С.В. Мартынов [183]; Х.Л. Chen e.a. [428]; А.И. Свеженцов [314]; И.Д. Тменов, Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская [251,350]; В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.И. Кононенко, А.Н. Ригер [333] и другие).

Одним из эффективных способов переработки сои, улучшающих её использование, является производство соевого «молока», которое при замене

обезжиренного молока в рационах молодняка свиней позволяет повысить продуктивность животных и снизить себестоимость получаемой продукции (А.И. Подобед [276]; А.И. Свеженцов и др. [1]; В.И. Комлацкий и др. [142, 144]; А.С. Мельник [203]; Р.В. Смолкин [324] и другие). Совершенствование технологий получения продуктов переработки сои, их эффективного использования в рационах свиней для роста продуктивности и улучшения качества свинины остается актуальной проблемой в животноводстве.

Многими исследователями отмечается необходимость совершенствования кормовых добавок и поиска новых перспективных препаратов для интенсификации свиноводства (В.В. Кузнецов [157]; Л.В. Резниченко [299, 300]; О.В. Бабенко [11]; Р.А. Мерзленко [239]; Л.Г. Боярский и др. [36]; В.Е. Улитко и др. [374] и другие). Поэтому, проблема интенсификации производства свинины и получения экологически чистой продукции сохраняет высокий уровень актуальности в свиноводстве.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось научно-практическое обоснование использования высокопротеиновых кормов, производимых на основе зерна сои и биологически активных веществ при производстве свинины, их влияния на продуктивность, воспроизводительную способность свиноматок, энергию роста, откормочные качества и сохранность молодняка.

Цель была достигнута путем решения следующих задач:

1. Оценить питательность рационов молодняка свиней в период доращивания и откорма, супоросных и лактирующих свиноматок.

2. Разработать технологию переработки соевых бобов и получения соевого «молока» в чистом виде и обогащенного препаратом «Тривит». Дать научное обоснование использования его в целях повышения продуктивности молодняка свиней, нормализации обмена веществ, улучшения качества и снижения себестоимости свинины.

3. Определить нормы скармливания и научно обосновать применение аскорбиновой кислоты, комплексных витаминных, витаминно-минеральных препаратов «Бетавитон», «Бетацинол» и биологически активной кормовой добавки

из личинок трутней и подмора пчел «БиоХит» для улучшения обменных процессов в организме животных, повышения воспроизводительных функций свиноматок, жизнеспособности поросят, энергии роста молодняка свиней, их откормочных, убойных и мясных качеств.

4. Установить действие кормовых добавок и препаратов на биохимические и морфологические показатели крови свиней, состояния здоровья.

5. Рассчитать оплату корма продукцией, экономическую эффективность использования кормовых добавок и витаминных препаратов для свиноматок и молодняка свиней.

Научная новизна. Впервые на Северном Кавказе разработаны установки по производству соевого «молока» проточным и порционным способами и внедрены технологии получения этого продукта, позволяющие произвести максимальную инактивацию антипитательных веществ, содержащихся в зерне сои, повысить его качество, ускорить и удешевить процесс приготовления. Использование соевого «молока» в рационах молодняка свиней позволило повысить переваримость сухого вещества, жира и клетчатки рациона, увеличить энергию роста и развития животных, снизить себестоимость продукции.

Впервые изучено влияние разного уровня ввода в состав комбикормов аскорбиновой кислоты в различные физиологические и возрастные периоды для свиноматок и молодняка свиней. Установлены оптимальные нормы ввода витамина С в комбикорма для свиноматок и молодняка свиней.

Определена продуктивность свиноматок и молодняка свиней при включении в рационы аскорбиновой кислоты, комплексных витаминных препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон». Установлено положительное влияние витамина С и воднодисперсных каротинсодержащих препаратов на воспроизводительные способности свиноматок; переваримость питательных веществ рационов, энергию роста молодняка свиней, убойные и мясные качества, оплату корма и себестоимость продукции.

Впервые разработана биологически активная кормовая добавка из личинок трутней и подмора пчел («БиоХит») для пролонгирования иммунитета,

улучшения обменных процессов, повышения резистентности организма поросят в подсосный период и профилактики появления балантидиоза свиней.

По результатам исследований получены патенты на изобретение РФ: № 2104650 «Способ производства соевого «молока» (от 20.02.1998 г.) и № 2346457 «Способ получения кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел» (от 20.02.2009 г.).

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные результаты исследований расширяют теоретическую базу сбалансированного кормления свиней и практическую обеспеченность их полноценным протеином и биологически активными веществами.

Использование соевого «молока» в чистом виде и обогащенного «Тривитом» в рационах молодняка свиней, позволяет увеличить среднесуточные приросты живой массы, сократить продолжительность откорма, снизить затраты кормов и себестоимость продукции.

Разработаны нормы и технологические приемы скармливания аскорбиновой кислоты, каротинсодержащих препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон» для различных групп свиней. Дано научное обоснование и предложено практическое использование аскорбиновой кислоты, комплексных витаминных препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон», которые обеспечивают полноценность рационов по содержанию витаминов С, Е, каротина и цинка, способствуют повышению у свиноматок многоплодия, крупноплодности, молочности, сохранности поросят к отъему, энергии роста молодняка, откормочных качеств, усилению обмена веществ в организме животных и снижению затрат кормов.

Скармливание биологически активной кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел («БиоХит») повышает обмен веществ, продуктивность животных, активизирует иммунную систему, повышает естественную резистентность организма и способствует профилактике балантидиоза свиней.

Научные разработки вошли в «Рекомендации по приготовлению и использованию в животноводстве соевого «молока» [302], монографию «Соя на Северном Кавказе» [259, 368].

Научные разработки и положения диссертационной работы внедрены в сельскохозяйственном производственном кооперативе (СПК) колхозе «Путь Ленина» Изобильненского района, СПК колхозе «Восход» Петровского района, СПК колхозе им. Ворошилова и СПК «Совхоз им. Кирова» Труновского района, ООО «Агро-Смета» Георгиевского района Ставропольского края, используются в учебном процессе на факультетах технологического менеджмента и ветеринарной медицины по дисциплинам «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Биологические основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных», «Биологически активные вещества в рационах животных и птицы» ФГБОУ ВПО Ставропольского государственного аграрного университета (СтГАУ).

Методология и методика исследования. Методологической основой для постановки целей и задач исследований явились научные положения отечественных и зарубежных авторов, работавших или продолжающих заниматься совершенствованием системного и эффективного кормления свиней разного возрастного и физиологического состояния. В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение; экспериментальные методы: наблюдения, сравнения и специальные методы: зоотехнические, биохимические, физиологические. Для обработки экспериментальных данных применялись статистические и математические методы анализа, позволяющие обеспечить объективность полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- проточный и порционный способы получения соевого «молока» позволяют максимально инактивировать антипитательные вещества, сохранять аминокислотный состав и ускорять процесс его приготовления;

- замена обезжиренного молока в рационах молодняка свиней соевым «молоком» и витаминизированным соевым «молоком» в количестве 8,0 % от общей питательности обеспечивает увеличение переваримости питательных веществ, повышение резистентности организма, энергии роста и мясной продуктивности;

- скармливание оптимальных доз аскорбиновой кислоты, каротинсодержащих препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон» в рационах свиней улучшает переваримость питательных веществ, усвоение азота, кальция и фосфора, гематологические и биохимические показатели крови, повышает воспроизводительную способность свиноматок, сохранность поросят, энергию роста и мясную продуктивность молодняка свиней;

- выпаивание поросятам оптимальной дозы кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел «БиоХит» повышает их энергию роста, неспецифическую резистентность организма и способствует профилактике заболевания животных балантидиозом;

- использование в рационах свиней соевого «молока», витамина С, комплексных витаминных препаратов «Бетацинол», «Бетавитон» и кормовой добавки «БиоХит» позволяет повысить оплату корма продукцией и уровень рентабельности производства свинины.

Степень достоверности и апробация результатов. Выполнен значительный объем исследований, проведенных на достаточном по численности поголовье животных с использованием апробированных методик, с применением специального оборудования в сертифицированной лаборатории научно-технологического центра «Корма и обмен веществ» Ставропольского ГАУ (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПЦ12) и подтвержденных производственной апробацией. Объективность научных положений и выводов подтверждается применением биометрической обработки экспериментальных данных.

Научные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на заседаниях Ученого совета Ставропольского ГАУ, кафедры кормления сельскохозяйственных животных (1991 – 2013 гг.), на II, III, V, VI международных научно-практических конференциях «Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных» (СтГАУ, г. Ставрополь, 2003, 2005, 2007, 2009); VII международной научно-практической конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяй-

ственной продукции» (СтГАУ, г. Ставрополь, 2011); международной научно-практической интернет - конференции «Паразитарные, инфекционные и неинфекционные заболевания животных» (г. Ставрополь, 2009); международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства» (СтГАУ, г. Ставрополь, 2013); на 74-й, 75-й, 77-й региональных научно-практических конференциях «Аграрная наука – Северо-Кавказскому Федеральному округу» (СтГАУ, г. Ставрополь, 2010, 2011, 2013), на Всероссийской научно-практической конференции «Новое в приготовлении и использовании комбикормов и балансирующих добавок» (ВИЖ, п. Дубровицы, 2001, 2003); международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы зооинженерной науки в агропромышленном комплексе» (ДонГАУ, п. Персиановка, 2004); IV международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологии в животноводстве» (ВНИИФБиП, г. Боровск, 2006); международной научно-практической конференции «Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий» (Горский ГАУ, г. Владикавказ, 2011).

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. БЕЛКОВЫЕ КОРМА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ СВИНЕЙ

Ценность каждой сельскохозяйственной культуры определяется количеством и качеством содержащихся в ней полезных для человека и животных питательных веществ. Наиболее трудная задача - обеспечить кормовые рационы необходимым количеством протеина и незаменимых аминокислот, так как в большинстве растений этих веществ недостаточно. Поэтому, проблема качества кормов остается особенно актуальной. Одним из путей интенсификации отрасли считается улучшение качества кормов, главный показатель которого - содержание протеина.

1.1.1. Соя, как источник полноценного протеина, подготовка её к скармливанию

В настоящее время более половины населения страны лишены полноценного питания. Дефицит пищевого белка в рационе россиян превышает 1 млн. т в год. Между тем зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о том, что одним из наиболее эффективных путей организации здорового питания населения является широкое использование соевого белка и содержащих его продуктов. Себестоимость соевого белка в 20-25 раз ниже животного белка, по аминокислотному составу он близок к говядине высшей категории, а по лечебно-оздоровительным качествам ему нет равных. В США, Японии, Великобритании и других странах с развитым рынком соепродуктов – наибольшая продолжительность жизни населения [376].

Соя – важнейшая белково-маслянистая культура многофункционального применения в народном хозяйстве. По богатству и многообразию содержащихся в зерне полезных компонентов ей нет равных среди всех сельскохозяйственных культур. Она – лидер по количеству белка в зерне. Наряду с пищевым использованием, многосторонне и весьма эффективно применение её в кормлении всех видов животных и птицы: это и высокобелковые добавки к концентрированным кормам, это и высоковитаминная зеленая масса и силос, это и полноценный за-

менитель натурального молока для выпойки молодняку крупного рогатого скота и свиней, это и основной компонент для биологически активных добавок (премиксов и БВМД) [333].

Соя в мировом земледелии - самая распространенная культура из зернобобовых. Ее выращивают более чем в 60 странах. Возделывание сои позволяет получить высококачественный протеин, а, следовательно, и сбалансированный по аминокислотному составу корм для животных. Из бобов сои готовят соевые шроты, содержание протеина в которых доходит до 60 %, соевое масло, белковые концентраты для приготовления колбасных продуктов, шоколада, соусов, сыров, творогов, маргарина, используют в хлебопечении. В общем, из сои можно приготовить свыше 300 различных продуктов [80]. Хотя по данным литературных источников содержание протеина в соевом шроте не превышает 50 %. В США, Бразилии и некоторых других странах соя - основной источник растительного протеина. В структуре пашни США соя занимает в среднем 19 %. По регионам России доля зернобобовых составляет 3-5 %, что является причиной дефицита высокопротеиновых кормов [257, 456]

В настоящее время в мировой практике производство сои из года в год все более расширяется. Это связано с необходимостью решения протеиновой проблемы в питании людей и кормлении сельскохозяйственных животных, в отличие от всех растительных бобовых культур, соя отличается высоким содержанием полноценного протеина и в мировой практике ей придается первостепенное значение [163, 164].

В настоящее время в странах СНГ не более 10 % потребности народного хозяйства составляет производство сои. Доля импорта растительного маслянистого сырья достигла 1.7-2.0 млн. тонн. В последние 10 лет соя получила широкое распространение на Северном Кавказе, Украине, Молдавии, Дальнем Востоке и Поволжье [310].

В России общий дефицит сырого протеина в рационах животных составляет более 25%, а недостаток лизина - 35-40 %. Как известно, биологическая ценность протеина сои зависит не только от содержания аминокислот, но и от

его физико-химических свойств, особенно от количества водо-солерастворимых фракций. В 1 кг соевых бобов содержится от 32 до 45 % сырого протеина, состав которого на 80-90 % представлен водо-солерастворимыми фракциями, а уровень лизина от общего количества сырого протеина достигает 7,5 % [19, 80, 312, 340].

Высокие урожаи сои в богарных условиях Ставрополя получают в Предгорном, Кочубеевском, Шпаковском и Минераловодском районах, а в условиях орошения – Советском, Изобильненском, Новоалександровском районах. Урожайность сои на орошении составляет 28, а на богаре - до 16 ц с га. В крае сбор переваримого протеина сои максимально составляет 9,4-9,6 ц с га. Самая высокая масличность отмечена в семенах сорта Комсомолка, но и самое низкое содержание протеина, по сравнению с сортами Аурика и Ранний 10. Семена сои в условиях Ставрополя накапливают сырого протеина 30 - 45 %, жира - 18-20 % [96, 128].

По сравнению с овсом соя дает в 4 раза больше протеина с одинаковой площади посева. Соя в совместных посевах с кукурузой на 40-65 % повышает количество переваримого протеина. В расчете на одну кормовую единицу зеленой массы смеси сои с кукурузой переваримого протеина содержится 75-90, тогда как в кукурузе 50-60 г. Использование сои в смешанных посевах со злаковыми культурами позволяет получить зеленую массу, сбалансированную по протеину [303, 338].

По расчетам американских ученых, стоимость одной тонны пшеничного протеина в США составляет 2237 долларов, кукурузного - 2470, соевого - 590 долларов. В России протеин сои в 7 раз дешевле протеина гороха, в 8 раз - люцерны, в 29 раз - рыбной муки и кормовых дрожжей [353, 54].

США, Аргентина, Бразилия и Китай выращивают до 90,0 % объема мирового производства сои и проблему протеинового питания в животноводстве решают за счет соевого белка. Первое место по производству и переработке сои занимает США, где из бобов сои производят тестированный шрот, масло, пищевой белок, концентраты и изоляты [15, 445].

Среди растительных источников протеина предпочтение отдается сое, со-

держатель большее количество протеина по сравнению с другими бобовыми, маслянистыми и злаковыми культурами. Она содержит около 50 % белковых веществ, по своей биологической ценности не уступающих казеину молока, минеральные вещества и витамины [13, 20, 103, 105, 163, 218, 229, 298, 309, 325, 335, 361, 494,].

По питательным достоинствам соя превосходит остальные зерновые культуры. Содержание переваримого протеина в 1 кг зерна сои составляет 275 г (тогда как в вике - 200, горохе - 175, овсе - 77 г), обменной энергии - 14,7 МДж, что выше, чем в пшенице на 36,1 % , горохе - на 32,4 % и кукурузе – на 20,5 %. Для протеина сои характерно оптимальное суммарное содержание лимитирующих аминокислот (метионина, лизина, триптофана, валина), что обуславливает его высокую биологическую ценность [336, 453].

Соевый протеин по составу и количеству аминокислот (лизин, метионин, триптофан и др.) близок к животным белкам, поэтому организму животных требуются незначительные усилия для преобразования протеина сои в белки своего тела. Соевый альбумин легко растворяется в воде (до 94 %) и становится легкоусвояемым ценным кормом для животных и птицы [230].

Одновременное высокое содержание протеина и жира обеспечили сое предпочтение перед остальными носителями протеинов [297, 325]. По аминокислотному составу соевый протеин близок к животному из-за высокого уровня в нем незаменимых аминокислот. Содержание незаменимых аминокислот: лизина, гистидина, аргинина, метионина, фенилаланина и триптофана - в нем почти такое же, как в белках яйца. Он растворим и быстро гидролизуется. Это обуславливает эффективное его использование в кормлении моногастричных животных, особенно чувствительных к качеству потребляемого протеина [72, 309, 426].

Е. Зайцева [106] отмечает, что соевые бобы богаты калием, кальцием, магнием, железом, витаминами А, В₁, В₂, В₃, В₆, РР, а также большим количеством клетчатки, фитатами и ингибиторами. Фитаты и клетчатка обладают способностью связывать токсины и радиоактивные элементы, образуя нейтральные соединения, которые выводятся через кишечник, а ферменты-ингибиторы препятству-

ют образованию раковых опухолей.

У сои незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан) имеется в одной кормовой единице на 42 % больше, чем у гороха, в 3 раза больше, чем у овса, в 4 - чем у ячменя и в 9 раз больше, чем у кукурузы [97, 98, 159, 341, 455].

В США на кормовые цели животноводства ежегодно расходуется свыше 18 млн. тонн зерна сои. Потребность животных в протеине на 84 % удовлетворяется за счет белка бобов сои. Для кормления используют соевый шрот, в котором содержится до 44-40 % протеина. Необезжиренные бобы сои используют ограничено из-за наличия в них антипитательных веществ (трипсин, гемагглютины, сапонины, липоксидаза). При их разрушении повышается качество протеина. Исследованиями K.L. Herkelman, G.Z. Gromwell [450] установлено, что при скармливании полножирных сырых бобов сои среднесуточный прирост живой массы у свиней на доращивании составлял 274 г, а обезжиренных - 552 г; на откорме соответственно составлял 621 и 808 г; на 1 кг прироста на доращивании молодняк затрачивал 4,45 и 2,12 кг корма, на откорме - 4,07 и 3,43. Аналогичные результаты были отмечены и в исследованиях G, Roese [475].

До того как в США протеин сои стал массово использоваться в питании животных, учеными было проведено много серьезных теоретических разработок по ингибированию в зерне сои фермента уреазы, удалению легко сбраживаемых сахаров, изучению аминокислот в соевом протеине и устранению дефицитности метионина, по определению оптимальных норм скармливания протеина сои в комбикормах и т.д. [390].

Соевый протеин в рационах животных очень востребован, так как имеет высокую биологическую ценность. Биологическая ценность протеина сои в кормлении свиней превосходит другие белки кормовых культур и составляет – 70 %, ячменя – 65 и гороха -50 % [452].

Л.Г. Аксарина [2] рекомендует в рационы для поросят - отъемышей, которые состоят из ячменя, вводить термически «обработанную» сою не более 20 %. При повышении её дачи в рационе ухудшается усвоение протеина.

В.И. Енальевым, Л.Г. Шаповаловым [94] по результатам исследований

было установлено, что в возрасте 2,5 месяцев (с живой массой 30 кг) наибольшую энергию роста имел молодняк свиней, получавший зерносмесь с 15 % вводом сои. Они имели превосходство над животными контрольной группы, получавших протеиновую добавку в виде 20 % гороха по среднесуточному приросту живой массы - на 4 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились на 4,8 %.

Подготовка кормов к скармливанию - исключительно важный технологический процесс повышения биологической ценности кормления, использования всех источников кормов, улучшения их вкусовых качеств.

На основании полученных данных J.H. Brendemuhl, W.R. Walker, G.E. Combs [423] было сделано предположение, что включение в рацион небольшого количества сырых бобов (не более 5 %) не влияло отрицательно на рост свиней. Включение в рационы более 10 % сырых соевых бобов приводило к снижению приростов живой массы.

В исследованиях Т. Тган [487], скармливание сырой сои свиньям вызывало уменьшение прироста живой массы примерно на 33 %, по сравнению с контролем, увеличивало расход кормов на единицу прироста на 10 % и обеспечивало слишком рыхлый жир в тушах. Учитывая полученные результаты, автор не рекомендует включать в рационы растущих свиней сырую сою, а в рационы половозрелых животных - не более 3-5 %.

G. Papadopoulos [472] отмечает, что включение в рацион поросят сырой сои способствовало снижению потребления корма до 90 % от потребления рациона с соевым шротом. Аналогичные результаты были получены в исследованиях И.И. Мошкучело [225] при включении в рацион поросят комбикорма с нативной соей.

A.C. Castell, R.L. Cliplef [472] приходят к заключению, что с увеличением уровня включения в рацион свиней на откорме сырых семян сои (от 4,5 до 22,5 %) приросты живой массы снижались с 830 до 639 г, продолжительность откорма увеличилась с 152,4 до 169,2 дней. Убойный выход колебался от 70,4 до 66,6 %. Масса печени увеличилась с 1655 до 1915 г, а масса поджелудочной железы уменьшилась с 121,6 до 106,4 г.

В исследованиях D.A. Roth-Maier, M. Kirchgessner [477] отмечено, что отрицательное влияние сырой сои проявлялось уже после первой недели откорма, а продолжительность откорма свиней, получавший в рационе 16 % сырой сои, была на 3 недели больше, чем при скормливание экструдированного соевого шрота и экструдированной сои.

С целью увеличения энергетической ценности рационов для супоросных и подсосных свиноматок по данным M.A. Crenshaw, D.V. Danielson [431] и как следствие этого, уменьшения интервала между отъемом и первой течкой, а также повышения сохранности поросят и последующего увеличения их массы, свиноматкам скормливали сырую сою на протяжении трех беременностей подряд (Было отмечено отсутствие существенных различий по живой массе и ее потере за время лактации, но снижалась сохранность поросят в подсосный период).

Исследованиями G.L. Alliee, Li De-Fa, J. Nelssen [419], G.Y. Cromwell, T.S. Stably, J.R. Randolph [432] было установлено, что у свинок, получавших сырые бобы, отмечены большие потери живой массы при опоросе и в течение 35 дней лактации, что обусловлено худшим потреблением ими корма, а также снизился размер гнезда в возрасте 21 и 35 дней на 0,37 и 0,24 поросенка на гнездо соответственно.

W.F. Gipp, G.H. Watts, N.J. Roth [442], T.J. Hurahan [455] отмечали, что переваримость, абсорбция и ретенция азота в группе, получавшей в качестве белкового корма экструдированную смесь кормовых бобов и сырой сои в соотношении 75: 25, были несколько выше, чем при использовании сырых кормовых бобов.

Эффективное использование сои возможно, как правило, только после соответствующей обработки, в связи с содержанием антипитательных веществ (ингибиторы трипсина, липоксидазы, сапонины, гемагглютинины, фермент уреазы и др.) в количестве до 6 % от содержания протеина. Они тормозят действия протеолитических ферментов поджелудочной железы, способствуют быстрому окислению каротина, вызывают расстройства пищеварения, ухуд-

шают использование кормов. Кроме того, в сое содержатся вещества, вызывающие аллергические, эндокринные и рахитические последствия. Все антипитательные вещества сои - белковой природы, поэтому существующие способы обработки зерна направлены на инактивацию белков - ингибиторов путем их денатурации или через воздействие на активные центры ингибиторов специальными веществами [152, 154, 177, 220, 276, 428,].

С.В. Мартынов [183] отмечает, что в сырой сое содержится ряд факторов не только антипитательного, но и токсикологического характера. Гемагглютинины (лектины) сои названы так за их способность агглютинировать эритроциты крови у разных видов животных. Многие из гемагглютининов токсичны для животных или депрессируют их рост. Предполагается так же, что токсический эффект обусловлен связыванием лектинов с углеводами в слизистой тонкого кишечника. Для полной инактивации антипитательных веществ и аллергенов в сое требуется ее нагревание в течение 30 минут при 180°C, но при такой температуре сильно разрушаются термолабильные лизин и серосодержащие аминокислоты, что снижает качество протеина. При скармливании сои из-за высокого содержания в ней раффинозы и стахиозы (около 10 %) развивается метеоризм из-за отсутствия в тонком кишечнике галактозидазы. Попадая же в толстый кишечник, они сбраживаются микроорганизмами до образования больших количеств углекислого газа и водорода. Одним из приемов снижения или вообще устранения газообразования является замачивание зерна сои в течение суток с последующим проращиванием. При переработке сои из-за присутствия в ней липоксидазы образуется много низкомолекулярных соединений с неприятным запахом. Для предотвращения этого явления перед переработкой сои или в процессе ее бобы следует подвергнуть тепловому инактивированию.

Известно много способов обработки сои. Например, варка, запаривание, поджаривание, экструдирование, проращивание, обработка в СВЧ - поле и другие. Сравнительная оценка обработки зерна сои экструдированием и с помощью влаготепловой обработки показала, что влаготепловая обработка способствует разрушению веществ, препятствующих пищеварению. Однако при этом

больше сохраняется белков (40,1 % против 38,3 %), существенно возрастает их переваримость (88,5 и 82,7 %), гораздо меньшие потери лизина (2,58 и 2,30 %) [93].

В системе подготовки кормов очень хороший эффект дает влаготепловая обработка зерна с последующим его плющением. При этом происходит распад полисахаров, в результате чего улучшаются вкусовые качества и поедаемость корма, повышается доступность к питательным веществам ферментов. В результате чего увеличивается их переваримость [67].

Экструдирование кормов повышает их питательность. Соя в чистом виде экструдироваться плохо - теряется жир и из-за его обилия температура экструдированной массы не достигает 140°C, нет эффекта «взрыва» и не инактивируются антиферменты трипсина и другие антипитательные вещества. Получаемый продукт имеет привкус мыла, горчит и в нем сохраняются антипитательные вещества. Однако соя в смеси с горохом, в пропорции 25-50 и 75-50 % соответственно дает прекрасный экструдат, на основе которого можно производить высокопродуктивные стартерные комбикорма для поросят [360, 451. 468].

При замачивании сои в теплой среде (40°C) имеет место процесс возрастания активности ингибиторов на 6-9 %. Кроме того, замачивание сои теплой водой приводит к потере способности белка сохранять стойкую эмульсию [394]. Проверка активности ингибиторов трипсина в сое после 9-10 часов выдержки в жидкой среде при температуре 20°C выявила ее понижение во всех пробах, даже в случае замачивания обычной водой [276].

В Эдинбурге проведены опыты по изучению снижения эндогенных ингибиторов протеаз в муке сои, приготовленной из целых зерен, пророщенных в течение 7 дней, высушенных при температуре 95-100°C, обезжиренных путем удаления оболочки. Установлено, что протеолитическая активность трипсина повышалась по вариантам обезжиривания и проращивания зерна. В результате проращивания подавлялось действие эндогенных ингибиторов протеаз в семядолях, что приводило к понижению скорости гидролиза α -аминоазота [492].

Способы переработки зерна сои с целью эффективности использования в

качестве кормовых добавок в рационы животных изучались институтом животноводства Граденига. Варианты обработки - прожаривание, переработка в хлопья, экструдирование. Установлено, что в результате прожаривания снизилось содержание ингибитора трипсина на 2,5 мг в кг, активность уреазы - на 0,15 ед. рН, при переработке в хлопья показатели соответственно снизились на 3,3 мг в кг и 0,13 ед. рН в сравнении с исходным сырьем. Экструзионная переработка снижала содержание трипсина на 3,12 мг в кг. Кроме того установлено, что целое зерно сои имеет низкую переваримость протеина и жира, при переработке в хлопья и измельчению она значительно увеличивается. Переваримость жира целых зерен 18,8 %, экструдированного - 65,8 %. Экструдированная обработка повышала скорость усвоения протеина (M. Bonsembiante e.a. [422]). Аналогичные результаты были получены в исследованиях N. Bajjalleh e.a. [420], C. Lorenzoni e. a. [463].

Таким образом, по вопросу эффективности экструзии зерна сои нет единого мнения. Если I. Mc. Nanghton, F. Reece [468], P. Hoiden [451], И. С. Трончук и др. [149] считают, что при этом появляется отрицательный эффект, связанный с повышенным содержанием жира в сое, в связи с чем температура экстрагированной массы не достигает 140°C, нет эффекта «взрыва» и не инактивируются антиферменты трипсина и других антипитательных веществ, то M. Bonsembiante, G. Bittante, M. Ramanzin, M. Spanghero [422] сообщают о положительном его эффекте.

При обработке соевой муки щелочью снижается с 4,83 до 3,33 ед. в 1 мг активность ингибитора трипсина. По мнению W. Eeckhout, M. De-Poere [435], обработка щелочью корма способствовала увеличению их потребления поросятами с 235 до 332 г в сутки, среднесуточного прироста живой массы - со 150 до 250 г и оплаты корма продукцией - на 15,8 %.

По данным F.D. Li и др. [461] использование в рационах поросят в возрасте 21 дня поджаренных семян сои и экструдированного зерна привело к снижению прироста живой массы подсвинок до 0,34 кг. Переваримость протеина по этим группам составила 59,6 и 81,8 %, а переваримость жира - 63,2 и 87,3 % в

сравнении с рационом, включающим 26,5 % стандартного соевого шрота.

S.Manojlovic, N. Sevrovic, L.Maricic [466] приходят к выводу, что скормливание жаренных зерен сои и консервированного кукурузного зерна положительно влияет на основные показатели крови и продуктивные качества откормочного поголовья свиней.

В последнее время все шире используются необезжиренные (полножирные) соевые бобы, то есть такие, которые не прошли процесса экстракции масла. В США необезжиренные бобы используются в основном на фермах, а также на комбикормовых предприятиях. В СНГ использование необезжиренной сои (особенно для кормления свиней) перспективно потому, что в этих странах очень слабо налажена промышленная переработка соевых бобов, в то время как наращивание производства сои, особенно в южных районах, идет повсеместно [119].

Сравнение обезжиренной сои с соевым шротом, комбинированного с животным жиром, указывает на преимущество необезжиренных бобов при кормлении молодняка. В практике американских фермеров широко используется специальный корм, называемый «бепиг» (корм для маленьких поросят) приготовленный на основе дважды экструдированной сои (36-38 %) и однократно экструдированной кукурузы (61-63 %). Установлено, что кормление свиней рационами с необезжиренной соей до заключительных периодов откорма способствует получению мягкого желтого сала, снижающего качество свинины. Чтобы ликвидировать это нежелательное явление, рекомендуется включать в рацион не более 6 % соевых бобов, а также исключать их из рационов за 3 недели до убоя [316, 460].

Изучение эффективности скормливания поросятам стартерного комбикорма, включающего в себя экструдированную сою, показало, что среднесуточные приросты составили 397... 462 г. Масса поросят в 2-месячном возрасте достигла 23,4 кг, в 4-месячном - 45, 9 кг. По мнению Ф.П. Пфейфера [295] при минимальном времени термической обработки зерна (до 1 минуты) температура нагрева должна быть 140... 145 °С.

Автоклавирование влажных соевых хлопьев при давлении 129 кПа в течение 10, 20, 30 и 40 минут или при 205 кПа в течение 120 минут приводило к уменьшению содержания жира с 1,06 до 0,52 %. При сильной термообработке снижалось количество аргинина, метионина и лизина. При сильной термообработке истинная доступность аминокислот (ИДА) была ниже, чем при слабой. Так, ИДА аланина была соответственно 88 и 115 %, аргинина - 76 и 102, метионина 69 и 107, лизина - 50 и 107. Установлено, что оптимальные параметры термообработки должны быть: давление 129 кПа (107°C) и время обработки – 10-30 минут (J. Mc-Naughton, F. Reese [468]).

Поджаривание бобов сои в течение 2-4 минут является одним из способов обработки. В процессе поджаривания происходит коагуляция протеинов, и приготовленная мука не имеет преимуществ перед традиционным использованием соевого шрота. Перспективно экструдирование при высокой температурной обработке в течение 30 секунд [445].

На основании проведенных исследований сотрудниками СКНИИЖ было установлено, что наиболее эффективным способом подготовки сои к скармливанию является автоклавирование. Среднесуточные приросты живой массы поросят при включении в рацион автоклавированной, экструдированной и нативной сои соответственно составили 306, 263 и 83 г, затраты кормов на единицу прироста – 2,45; 2,63 и 5,42 кг (В. Г. Рядчиков, А.Е. Чиков [309]). Аналогичные данные установлены в опытах Е.Н. Головки [68].

По данным Е.Н. Головки, М.О. Омарова, В.Г. Рядчикова, А.Н. Ратошного [70], соя с высокой ингибирующей протеазы активностью (ТИА 23,7 мг/кг сухого вещества, автоклавированная при 120° С и давлении 1,4 атмосфер в течение 25 минут имеет истинную доступность сырого протеина 78 %, и отдельных незаменимых аминокислот до 85 %. Однако, истинная доступность лизина значительно ниже и находится в пределах от 60% (при ТИА 20,5-17,5 м/ кг) до 65 % (при ТИА 10,5 мг/кг).

Р.Б. Темираевым, А.А. Стобовской и др. [347], И.Д. Тменовым, Р.Б. Темираевым и др. [251] был предложен следующий способ влаготепловой обра-

ботки сои: соевые бобы замачиваются до влажности 20-25 %, под избыточным давлением автоклавируются течение 10-20 минут при температуре пара 105-120 °С и давлении 0,01-0,015 МПа, затем охлаждаются и обрабатываются токами сверхвысокой частоты (420-440 МГц) при мощности 2-3 кВт в течение 2-4 минут.

Химическая обработка кислотами и щелочами уменьшает активность антитрипсина на 40-70 %, уреазную активность - на 60-70 %. Но все же самым эффективным способом обработки сои, по мнению Л.И. Подобед [276], является быстрое нагревание до 95-97°С с последующим воздействием ультразвука.

Анализ вышеприведенных источников литературы позволяет сделать вывод о необходимости предварительной физико-химической обработки бобов сои, которая позволяет повысить использование протеина корма и продуктивность животных при снижении затрат корма на продукцию.

1.1.2. Соя и продукты её переработки в кормлении свиней

Как показано выше, использование сои в неподготовленном виде не эффективно, поэтому бобы сои в основном используются после их переработки. Побочными продуктами сои являются соевое масло, шрот, жмых, травяная мука и другие. Это достаточно ценные кормовые средства, позволяющие улучшить рационы по биологической ценности протеина.

А.А. Бабич и др. [14], используя при откорме свиней влажное зерно кукурузы в количестве 80 % от сухого вещества рациона и 18 % соевого шрота, получали высокие среднесуточные приросты живой массы на откорме (670 г против 619 г). На 6 % снизились затраты кормов на единицу продукции, по сравнению с животными, получавшими традиционные корма.

Согласно разработанным нормам потребность растущих свиней в лизине составляет 0,75 % от сухого вещества рациона. Она может быть обеспечена за счет кукурузно-соевого рациона, содержащего 16 % протеина (Р. Нойден [451]).

А.Г. Зарифулина [107] отмечает, что балансирование рационов свиней по уровню и качеству протеина за счет гороха и соевого шрота обеспечило получение среднесуточных приростов на уровне 566 г.

Ряд авторов института штата Джорджия N.M. Dale, M. Araba, E. Whittle, [434]; M.A. Rosi, E.M. Bergonzini, G. D. Casa [476] отмечали, что соевый шрот содержит ряд токсических факторов, которые при соответствующей тепловой обработке разрушаются, при этом снижается доступность лизина.

K.N. Hoppenbrock, A. Meyer, V. Dusse [453] не установили существенной разницы между группами свиней на откорме, получавших разные источники протеина (соевый шрот, кровяная мука, мясная мука, рапсовый шрот, обезжиренное молоко) по величине среднесуточных приростов живой массы (740 г), потреблению кормов на 1 кг прироста (2,8-2,9 кг) и убойному выходу (79-80 %), а так же качеству мяса: толщина шпика была на уровне 6-7 грудного позвонка 2,4 см, отношение мяса к жиру – 0,31-0,36.

C.W. Newman, D.O. Elliott, N.J. Roth, T.L. Ferguson [470, 471] установили, что состав рациона (при включении соевого шрота, экструдированной и сырой сои) не оказал достоверного влияния на изменение живой массы свинок от случки до отъема поросят, на выход новорожденных поросят. Авторы пришли к заключению, что включение в рацион супоросных свинок сырых семян сои не оказало отрицательного влияния на воспроизводительную продуктивность. Аналогичные результаты были получены у J.L. Nelssen [469] и R.C. Ewan [436]. Ими установлено, что соевая шелуха снижает переваримость корма в рационе поросят, отнятых в трехнедельном возрасте, но не влияет на использование переваримой энергии. Наиболее высокая переваримость энергии была в экструдированных целых зернах сои, эффективность ее использования приближалась к использованию переваримой энергии в соевом масле.

В исследованиях B. Zivkovic, V. Bekric, N. Dyurdyevic, V. Visic [496] при сравнении питательности жмыха и микронизированных зерен сои установили, что среднесуточный прирост живой массы поросят при замене 25 и 50 % жмыха на зерно сои был достоверно больше, чем при скармливании 100 % жмыха (274 и 258 против 249 г), а при замене 75 % он был достоверно меньше и составил 225 г.

Включение в рационы молодняка свиней соевого жмыха в количестве 15 % от нормы переваримого протеина позволило сократить возраст достижения

животными 100 кг на 13 суток, увеличить приросты живой массы на 12,7 %, убойный выход на 1,48 %, повысить белково качественный показатель (БКП) на 6,6 % [246].

Исследованиями Р.Б. Темираева, Э.С. Хамицаева, Н.Г. Тер-Терьяна, З.М. Мамукаева [348] установлено, что включение в комбикорма молодняка свиней 15 % соевого жмыха в место подсолнечникового позволило увеличить выход мяса на 2,97 кг, сала – на 1,14 кг и повысить биологическую ценность мяса (в длиннейшей мышце спины увеличилось содержание сухого вещества на 0,72 %, белка - на 0,8 %, белково-качественный показатель составил – 8,33 ед.).

J. Goihl [443] (1987) доказал, что замена соевого шрота сырыми бобами сои в количестве 0; 33; 67 и 100 %, способствовала снижению среднесуточного прироста живой массы у молодняка свиней с 825 до 696 г. С увеличением уровня нативной сои в рационе масса туши свиней уменьшалась с 86,1 до 81,2 кг, площадь мышечного глазка - с 30,0 до 25 см² и толщина сала - с 35,9 до 34,7 мм. При этом выход туши не изменялся и колебался от 80,2 до 80,7 %.

L. Bitney, E. Reo [421] утверждают, что в рационах свиней экономически выгодно использовать термически обработанную полножирную сою вместо соевого шрота, так как в рационе повышается содержание жира с 2,98 до 7,45 %. В результате в рационе свиней увеличивается содержание энергии, а это позволяет уменьшить затраты корма на 1 кг прироста живой массы до 10 %. Аналогичные результаты были получены в исследованиях В. Деревянского, А. Медведь [86].

W.O. Scott, S.K. Aldrich [478] установили, что при регулярном кормлении животных соевым шротом и соевым маслом их среднесуточный прирост увеличивается в 2 раза, расход кормов на единицу продукции снижается на 30-35 %, продолжительность откорма снижается на 10-15 дней, повышается качество продукции.

Соевый жмых и шрот, важнейшие ингредиенты, улучшающие качественные показатели комбикормов. Без них практически невозможно сбалансировать комбикорма для нужд свиноводства (Ю.П. Мякушко [230], А.Е. Чиков, С.И. Кононенко [399]; С.И. Кононенко [146]).

Л.И. Яценко [418] отмечает, что свиньям на откорме целесообразно скормливать соевый тостированный шрот. Комбикорм с 10 % соевого тостированного шрота в сочетании с 3 % кормового жира по продуктивному действию идентичен эталонному комбикорму ПК-55-1, при оптимальном качестве мясопродуктов.

В своих исследованиях И.И. Мошкучело [225] установил, что с возрастом поросята адаптировались к комбикорму с повышением доли сои и снижением количества кормов животного происхождения. С возрастом у поросят усиливалось пищеварение, и повышалась интенсивность роста.

Другим продуктом переработки сои является соевая мука. Она по химическому составу и качеству аминокислотного комплекса белка не уступает обезжиренному сухому молоку, уступая последнему по содержанию углеводов и метионина. Сухое молоко содержит в среднем: белка – 38,5, углеводов – 50,2, жира – 1, воды – 3,5 %; соевая мука соответственно – 41,2; 22,8; 20,5 и 7,4 %. Скармливание соевой муки поросятам из расчета 100-150 г на голову в сутки обуславливает их массу при отъеме в 19-20 против 16-17 кг, получаемых при обычном рационе (И. Челак, [395]). Аналогичные данные были получены в исследованиях В.И. Заверюхина, И.Л. Левандовского [105], В.П. Рядчикова, А.Е. Чикова [309], Н. Нубег [454], А.А. Бабич [14].

В.Г. Молодцовым [221] установлено, что замена соевой муки соевым тостированным шротом позволяет получать практически одинаковую продуктивность свиней (разница на 2,8 %). Однако, в период выращивания (до живой массы 52-56 кг) соевый шрот увеличивал прирост животных на 16,9 %, по сравнению с соевой мукой, снижал расход кормов на 14,8 %. В период же откорма использование соевой муки, по сравнению со шротом, давало прирост 4,8 %.

А.А. Корнилов и др. [298] установили, что добавка соевой муки к основному рациону способствовала увеличению среднесуточного прироста живой массы поросят на 24,5 % в сравнении с группой, получавших в качестве белковой добавки подсолнечный жмых. Соевую муку используют для приготовления заменителей цельного молока. При смешивании прожаренной соевой муки с любым комбикормом (1: 10), получают корм, сбалансированный по аминокис-

лотному составу (М. Гуреева, [80]).

Следующим продуктом переработки сои является соевое масло. Это чистый высокоусвояемый концентрированный корм, состоящий на 99,7 % из чистого жира. В соевом масле около 95 % составляют глицериды жирных кислот (ненасыщенные - 80-90 % и насыщенные - 10-20 %). По питательности и усвояемости организмом оно близко к подсолнечному и мало уступает коровьему маслу. В 1 кг соевого масла содержится 39,5 МДж валовой, или 38,9 МДж усвояемой энергии. Фосфатиды семян сои представлены лецитином (около 35 % всех фосфатидов), кефалином, инозитолфосфатидами. Они способствуют образованию белков и предохраняют их от распада, повышают усвояемость белков и жиров, усиливают сопротивляемость организма против болезней (И.А. Лебедев, [165], В. И. Заверюхин, И. Л. Левандовский [105]).

К.И. Лисина, Н.К. Степкин, Л.Ф. Колесник [169] установили, что добавление фосфатидов в рацион в небольших количествах способствует повышению приростов живой массы молодняка свиней на 31,1 % и снижению затрат кормов на единицу прироста на 39 %.

По данным D. Weisman, T. Ganragan [493], В. Деревянского, А. Медведя [86] соевое масло желательно скармливать свиноматкам - за 10 суток до опороса, в лактационный период, после отъема до плодотворного осеменения; откормочному поголовью, до 50 кг живой массы.

По результатам опыта на свиноматках Т. Тган [487] установил, что включение 8 % соевого масла за 11 суток до опороса и 35 суток после него, способствовало снижению с 23 до 12 % падежа поросят, повышению содержания жира в молоке в начале лактации до 11 % и после 4 недели - до 8 %. Наблюдался прирост живой массы свиноматок от опороса до отъема в среднем 1,6 кг, при снижении в контрольной – на 13 кг.

R.C. Thaler, I.L. Helssen, R.D. Goodpand [484], I.P. Lindner, G. Propstmeier, G. Burgstaller [462], R.D. Goodbond, R.H. Hines [444] отмечают, что добавка соевого масла в рационы молодняка свиней в количестве 3-5 % положительно влияет на среднесуточный прирост живой массы и ведет к снижению затрат

корма на 1 кг прироста.

Г.П. Молодцов [219] считает, что сравнительно хорошим белково-витаминным кормом в рационе поросят 2-х месячного возраста может быть соевая травяная мука. Автором было установлено, что наивысший среднесуточный прирост живой массы получен у животных с 8 % соевого шрота и 5 % соевой травяной муки (601 г). Аналогичные результаты были получены в опытах Ю.И. Заруднева [108] при скармливании животным зеленой массы сои.

Изучив литературные источники по использованию продуктов переработки бобов сои в рационах свиней мы пришли к заключению, что включение в рационы свиней соевого шрота, жмыха, муки, масла позволяет получать высокие приросты живой массы, снижать затраты кормов на единицу продукции, сокращать период откорма, повышать качество свинины и сохранность молодняка.

Повышение протеиновой питательности корма путем включения в рацион свиней отходов переработки молочной промышленности для нашей страны не является возможным. Так как в хозяйствах России в рационах свиней обезжиренное молоко, сыворотка и пахта составляют 2,4 -3,7 %, тогда как в странах с развитым свиноводством, таких как Дания и Швеция, этот вид корма занимает по питательности до 30 % рациона свиней. Общеизвестно, что протеин животного происхождения является наиболее ценным продуктом питания, так как содержит все незаменимые аминокислоты. Однако для получения 1 кг белка говядины нужно затратить 21,4 кг растительного протеина, а средний коэффициент превращения растительного протеина животными равен 8. Отсюда и возникает проблема прямого потребления растительных белков для снижения белкового дефицита. За рубежом вырабатываются два типа заменителей молока: 1) обезжиренное молоко с наполнителем; 2) искусственное молоко, содержащее растительные белки. Кроме того, корма животного происхождения дорогостоящие, дефицитны и малодоступны для свиноводческих хозяйств [407].

Результаты исследований А.Н. Баранниковой, Н.В. Рейн [17] показали, что среднесуточный прирост молодняка свиней, получавших в рационе рыбную муку, был выше на 7,8 %, чем у сверстников, в рационе которых был соевый шрот

в количестве 20 % от потребности в протеине.

С.А. Войналович [55] считает, что по мере увеличения в рационе количества соевой муки, при соответствующем уменьшении кормов животного происхождения (сухое обезжиренное молоко) снижается переваримость большинства питательных веществ (исключение составляет жир и зола), снижается процент усвоения суммы аминокислот с 91,5 до 75,9 %.

С. Черный, Г. Руденко [396] установили, что замена в комбикорме свиней мясокостной муки и кормовых дрожжей соевой мукой оказала положительное влияние. При практически одинаковых среднесуточных приростах живой массы, себестоимость свинины снизилась на 9,8-11,6 %. Коэффициент переваримости протеина был ниже на 3,0-8,7 %, жира выше - на 8,1-9,8 %.

Аналогичные результаты были получены в исследованиях W.L. Vandergrifz [489], В. Крохиной, И. Ивановой, Дж. Вайге [154], Н. Н. Кердяшова и др. [330]. Авторы отмечают, что введение в состав комбикормов соевого белкового концентрата в количестве 10,1 и 10,3 взамен 5-6 % СОМ и 12 и 13 % соевого шрота позволяет получать практически одинаковые среднесуточные приросты.

W. H. Turlington, D. S. Pollmann, I. G. Endres, I. A. Coalson [488] приводят данные, что в стартерных кормах для поросят по вариантам порошок обезжиренное молоко, соевая мука, экструдированный соевый протеиновый концентрат при кормлении до 5 недель среднесуточные приросты составляли 790, 750 и 830 г, суточное потребление корма - 550, 550, 560 г; отношение корм-прирост - 1,53; 1,63; 1,54. При использовании экструдированного соевого протеинового концентрата получены более высокие показатели прироста и здоровья поросят.

В опытах L. de S.L. Filho e. a. [438, 439] показано, что замена в рационах поросят с 2 до 28 - дневного возраста 37 % молочного белка белком соевого изолята обуславливала такие же приросты живой массы, как и в контроле. Продуктивность рано отнятых поросят при скармливании им указанных соевых продуктов была такой же, как при скармливании сухого заменителя молока, если соевые продукты постоянно находились в кормушке и животные потребляли их много раз в сутки. Подобные результаты получали и в том случае,

когда животным выпаивали жидкий заменитель с часовым интервалом. Аналогичные результаты были получены в исследованиях В.Д. Харитонова, В. Я. Грановского, С.М. Беловой [385].

Включение в рационы поросят белкового изолята из соевого шрота показало его высокую биологическую ценность. Отрицательного воздействия на азотистый обмен в организме не наблюдалось. По убойному выходу, соотношению составных частей туш различий между группами не наблюдалось. Использование белков растительного происхождения для производства заменителей свиного молока позволит сократить их стоимость и получать при небольших затратах кормов хорошие результаты [126].

Соевые концентраты и изоляты, из – за низкой переваримости могут использоваться для поросят старше 4-5 недельного возраста и телят от 46 суток (J. Gargallo, D. Zimmerman [441], C.J. Harris, G. Milne [448], R.G. Camprell, M.K. Taverner, D.M. Curic [425], D.M. Stern, P.M. Windschitl [482], R.W. Gardner e. a. [440]).

С.А. Войналович [55] отмечает, что при замене сухого обезжиренное молоко поджаренной соей в рационах свиней при контрольном убое существенных различий по продуктивности, убойным и мясным качествам не выявлено.

Н.В. Рейн, А. Н. Баранникова [301] используя в рационах свиней рыбную муку и соевый шрот, не установили разницы по морфологическим показателям крови. Однако наблюдалось некоторое увеличение количества общего белка в сыворотке крови I группы, что объясняется более качественным аминокислотным питанием и лучшей усвояемостью белков рыбной муки за счет альбуминов. В сыворотке крови II группы наблюдалось более высокое содержание липидов (455,8 против 440,96 мг%), что, по-видимому, объясняется пониженным содержанием в соевом шроте серосодержащих аминокислот (метионина и цистина), обладающих антилипотропным действием.

Н. Дрыго, Е. Бутко [90], А. Чиков, В. Рядчиков, А. Мехеда [397], Г.Д. Руденко, С.Г. Черный [306], D.B. Jones e. a. [454], K.S. Soehn [481], I.A. Hansen e. a. [447] приходят к заключению, что соевый белок может быть успешно использован для

замены сухого обезжиренное молоко в качестве источника белка в рационе свиней.

Таким образом, многие исследователи приходят к заключению, что замена кормов животного происхождения на «обработанную» сою и продукты ее переработки не оказывают отрицательного влияния на продуктивность, рост и физиологическое состояние свиней. Кроме того, эта замена позволяет снижать затраты на корма и себестоимость единицы продукции.

1.1.3. Технологические приемы производства соевого «молока» и его использование в рационах свиней

Широко распространенным способом переработки сои - является приготовление соевого «молока». Оно является заменителем цельного молока для молодняка свиней. Соевое «молоко» по составу мало отличается от коровьего молока [86, 293].

В статье А.И. Свеженцова [314] приводится схема по производству соевого «молока» методом, разработанным в штате Иллинойс. Бобы сои замачиваются в 0,5 % растворе H_2CO_3 в течение 6-12 часов в соотношении бобы сои: вода = 1: 3. Затем сливают воду и промывают сою; размалывают соевые бобы, нагревают полученную смесь до температуры $83^\circ C$; гомогенизируют; добавляют воду для получения 12 % раствора; нейтрализуют 6-нормальной соляной кислотой до $pH = 6,8 - 7,2$; разливают по бутылкам и стерилизуют ($121^\circ C$ в течение 15 минут); охлаждают.

По Тайваньскому методу изготовления соевого «молока» [458] соевые бобы (500 г) замачиваются в течение 6 часов в двух литрах воды при температуре не выше $30^\circ C$; размалываются с одновременной подачей 4,5 л горячей воды; варятся в течение 20 минут ($100^\circ C$). Смесь делят на две фракции - твердый остаток сушится и используется на корм, в жидкую фракцию добавляется 6,5 % сахара и 4,5 л воды и кипятят.

Другой способ получения соевого «молока» предлагает И.В. Кириленко [135]: бобы сои замачиваются в 2-х, 3-х кратном объеме воды при температуре

18-20°C в течение 8-10 часов, вода сливается и бобы измельчаются, дважды проходя через сетку. Измельченная соя заливается водой (38-42°C): на 1 кг сухого зерна сои 8-10 литров воды и перемешивается. Смесь отстаивается. Жидкая фракция кипятится (10-15 минут) и охлаждается.

В. Попов и др. [327], В.М. Пенчуков и др. ([146]1984), Л.И. Подобед [277], И.С. Трончук и др. [360, 361] предлагают аналогичные методы получения соевого «молока».

А.И. Свеженцовым и др. [1, 329] предложен следующий способ изготовления соевого заменителя молока. Замочить сою в воде (в течение 6,0-7,5 часов в соотношении соя: вода=1: 10 - 1: 11), смешать набухшую сою со свежей порцией воды, добавить костный жир, лактозу, фосфатиды и нагреть смесь до 95-97°C, измельчить ультразвуком, в готовый продукт добавить витаминно-минеральный премикс.

У Т. Алимова и др. [328] другой способ производства соевого "молока". Соевая мука смешивается с водой (30-55°C) в соотношении 1: 8 - 1: 10, выдерживается и перемешивается (30 минут). Смесь в течение 20-30 минут инактивируется (100° С), пастеризуется 20-30 минут (85-90°C). Вводится продукт "Белакт" и премикс, смесь гомогенизируется (55-75° С, давление 80-100 кг/см²). Затем вводятся ароматизаторы (ВНИИЖ-27 и ВНИИЖ-43) и готовый продукт герметически закрывается.

L. de S. L. Filho; P.M.A. Costa; D.T. Coelho [437] для производства соевого «молока» вводили соевую муку в количестве 0,16 кг/л воды. При получении соевого «молока» воду заменяли молочной сывороткой, что, по их мнению, улучшало качество продукта, за счет увеличения сухого вещества, минеральных веществ и снижения содержания сырого протеина. В полученный продукт перед скармливанием добавляли 6 мл раствора CaCl₂ x 6H₂O (1 кг/л воды) и коагулировали в течение 15 минут (35° С).

Для повышения питательной ценности соевого «молока» существует много особенностей в его приготовлении с добавлением обезжиренного молока, молочной сыворотки, молочного сахара, фосфатидов, казеината натрия, ди-

стиллированных моноглицеридов, минеральных веществ и витаминов. В среднем из 1 ц сои получают до 8-12 ц соевого «молока», причем его себестоимость в 15-18 раз ниже цельного коровьего [135, 105, 437, 328, 123].

В Японии, при сопоставлении составов коровьего, соевого и женского молока пришли к выводу, что в соевом "молоке" больше всего протеина, ненасыщенных жирных кислот, но меньше калорий, жира, углеводов. Достоинство соевого «молока»: хорошо переваривается, не содержит холестерина, богато поленасыщенными жирными кислотами, лецитином, не дает аллергических последствий. Так, в 100 г соевого «молока» содержится воды 90,8 г, коровьего – 88,6, женского молока – 88, 2 г, калорийность соответственно 44, 59, 62 ккал; белка – 2,8; 2,9 и 1,4 г; жира – 2,0; 3,3 и 3,1 г; углеводов – 2,9; 4,5 и 7,1; ненасыщенных жирных кислот - 52-60; 66-70; 44,3%; холестерина 0 мг; 9,24-9,90; 9,3-18,6; ниацина – 0,5 мг; 0, 2 и 0,2 [428].

В. Деревянский, А. Медведь [86] рекомендуют при включении в рационы животных соевого «молока» дополнительно вводить фосфорные, кальциевые и хлористые соли.

Для выпойки телят, поросят и ягнят в качестве добавочного корма широко применяется соевое «молоко» взамен цельного и снятого молока. Использование этого продукта не вызывает отравлений и желудочных заболеваний [105, 164].

L. de C. L. Fieho, P. M. A. Costa, D. T. Collho [438] предлагают для поросят с 14-дневного возраста (при раннем отъеме) заменять коровье молоко соевым «молоком» на 25, 50, 75 и 100 % по сухому веществу. Животные всех подопытных групп имели высокую энергию роста и достоверных различий по среднесуточным приростам живой массы не установлено.

По данным И.В. Кириленко [135] при скормливании поросятам 2-4-месячного возраста соевого «молока» в количестве 300 г на голову в сутки среднесуточный прирост составлял 265 г, что на 34 г больше чем у сверстников, находившихся на основном рационе. У откормочного молодняка свиней первой и второй опытной группы, получавших соответственно 0,5 и 1,5 кг соевого «молока», среднесуточный прирост живой массы составил 398 и 403 г, что

на 42 и 47 г больше, чем у сверстников контрольной группы.

Результаты исследований показывают, что моменту отъема Р. М. А. Costa, J.C. Comes, A. S. Ferreira [430] поросят, в возрасте 28 суток, их прирост живой массы на подсосе и у животных, получавших свиное, коровье и соевое «молоко» составлял 4,4; 5,7; 3,9 и 3,5 кг, при этом на единицу прироста затрачивали 3,4; 2,9; 2,2 и 2,0 кг корма. За весь период опыта с 4 до 42 - суточный возраст абсолютный прирост живой массы составил 9,3; 11,7; 8,0 и 8,3 кг при сохранности поросят 90,6 - 87,5 %.

И.А. Лебедевым [165] установлено, что поросята, получавшие подкормку из цельного коровьего молока имели лучший прирост живой массы в сравнении с животными, в рационах которых содержалось соевое «молоко». При 50 % замене цельного коровьего молока соевым «молоком» лучшие результаты отмечались у животных, получавших 100 % цельного молока.

А.А. Бабич [13] отмечает, что 30-50 % замена цельного молока соевым «молоком» в рационах поросят способствует нормальному росту и высоким приростам. Животные в соевых кормах переваривали органическое вещество на 60-91 %, протеин - на 67-93, белок - 64-93, жир - 45-91, клетчатку - 49-72- и БЭВ – на 68-89 %.

Исследованиями В.И. Комлацкого в соавторстве с А.С. Мельником, В.И. Мищенко, Р.В. Смолкиным [142, 143, 144] выявлено, что включение соевого «молока» в рационы молодняка свиней на доращивании и откорме 0,8-2,2 л и 1,7-3,2 л способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы подсвинков на 52 г и 35 г или на 12,0 и 6,0 %. Снизились затраты корма на 1 кг прироста на 4,2 и 5,9 %. Кроме того, скармливание соевой суспензии способствовало снижению выхода мяса на 2,7 % и увеличению выхода сала на 3,3 %.

Из вышеприведенных источников литературы можно сделать вывод, что соевое «молоко» имеет достаточно высокое содержание протеина, хорошую переваримость, богатый состав полинасыщенных жирных кислот, отсутствует холестерин, не вызывает аллергических реакций. Необходимо отметить, что состав соевого «молока» зависит в первую очередь от технологии его приго-

товления. Их существует достаточно большое количество. Соевое «молоко» широко используется для выпойки поросят, телят и ягнят в взамен цельного и снятого молока и в качестве добавочного корма. Введение данного продукта в рационы животных позволяет получать достаточно высокие результаты продуктивности при снижении затрат кормов и себестоимости произведенной продукции. Нами предложены принципиально новые технологические приемы приготовления соевого «молока» и поставлена задача по изучению его питательности и эффективности замены им обезжиренного молока в рационах молодняка свиней.

1.2. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

1.2.1. Витамин А, каротин и каротинсодержащие препараты в питании животных

Значение ретинола в питании животных многогранно. Витамин А необходим для нормального роста и воспроизводства, а также повышения устойчивости организма к возбудителям различных заболеваний [170, 388].

Витамин А участвует в обмене белков, жиров, углеводов и минеральных веществ, в окислительно-восстановительных процесса, повышении содержания гликогена в печени и мышцах сердца, синтезе половых стероидов, гормонов коры надпочечников, в обеспечении нормального состояния эпителия кожи, дыхательных путей, пищеварительного тракта и половых органов, синтезе нуклеиновых кислот, активации аминокислот и передаче генетического кода (И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарецев, В.В. Калашников и др. [147, 148], И.Ф. Драганов, Е.А. Махаев, В.В. Калашников и др., [89]).

По данным В.Н. Павлова [247], А.В. Труфанова [362] на ранних стадиях развития А - авитаминоза часто наблюдаются осложнения, которые приводят к увеличению яловости, гибели плода, слабости новорожденного приплода, заболеванию молодняка, резкому снижению резистентности маточного поголовья к инфекциям.

Н.Т. Емелина и др. [50] отмечают, что у свиней А-авитаминоз характери-

зудеся частичным параличом задних конечностей, затем куриной слепотой, диареей, стерильностью маток, мышечной инкоординацией, нерегулярным менструальным циклом, случаями абортов, рождением мертвых поросят.

Недостаток или отсутствие в рационах молодняка свиней витамина А вызывает замедление или прекращение роста, у взрослых снижение оплодотворяемости, рождение слепых, уродливых поросят. Недостаточное поступление витамина А или каротина способствует появлению кишечных инфекций, приводящих к расстройствам пищеварительного тракта [226, 366, 370].

Дефицит витамина А в рационах молодняка животных приводит к отставанию их в росте, большим затратам кормов на продукцию. В тяжелых случаях наступают дегенеративные изменения нервной системы, расстройство координации движений, параличи, понос. При недостатке витамина А животные теряют ориентацию в сумерках и при слабом освещении. Позже развивается ксероз, ксерофтальмия (сухость роговой оболочки глаза) и керотомалации (раплавление роговой оболочки). Наиболее восприимчивы к заболеванию свиньи [75, 383].

У поросят и свиней на откорме нарушается координация движений, искривляются шейные позвонки, вследствие чего они неправильно держат голову и т.д. Недостаток витамина вызывает разнообразные расстройства в развитии эмбриона и плода. В зависимости от степени недостаточности, периода развития и продолжительности дефицита, отмечаются аборты и различные уродства у потомства. У свиней, кроме слепоты, развиваются водянка головы, аномалии передних конечностей со своеобразным нарушением походки (ковыляние), крипторхизм [216, 398].

По данным А.А. Городецкого [75], В. Рыбалко [307], Г. Щербатовой, [411] при недостатке ретинола у молодняка животных наблюдается задержка роста, общее недоразвитие, а также – истощение. Недостаток витамина А характеризуется у молодняка свиней характерным наклоном головы в сторону (в результате инфекции среднего уха), парезом задних конечностей, слабостью спины, ущемлением и дегенерацией зрительного нерва.

По данным Л. И. Зинченко, И. Е. Погореловой [109] обильное поступление каротина в рационы животных способствует удовлетворению потребности в ви-

тамину А и образованию некоторого его запаса, который откладывается в печени (70 – 90 %) и частично – в почках, легких и жировой ткани.

А.И. Рыбина [49], И. Федотов [381] отмечают, что запас витамина А является средством защиты организма от его недостаточности. Этот запас у животных временно восполняет дефицит каротина в рационе в зимнее и ранневесеннее время и образуется только при превышении минимальной потребности животных в каротине и витамине А.

И.И. Гудилин [78] констатирует, что поддержание достаточных запасов витамина А в организме осуществляется только при бесперебойном снабжении животных каротином в течение всего года.

Недостаток витамина А и каротина в рационах хряков производителей приводит к нарушению сперматогенеза, уменьшению концентрации и подвижности спермиев, появлению патологических спермиев. Зародышевый эпителий перерождается, семенники и луковичные железы атрофируются, эпителий мочеиспускательного канала утолщается [75, 365].

Специфическая А-витаминная недостаточность у всех животных проявляется патологическими изменениями кожных покровов и слизистых оболочек. Кожа у свиней становится грубой и шероховатой, так как усиливается ороговение поверхностного эпителия и нарушается деятельность сальных потовых желез. При дефиците витамина А наблюдается образование слоистых отрубьевидных чешуек на шее, холке, вдоль спины, у корня хвоста. Волосяной покров становится грубым, шерсть тусклой, на поздних стадиях может выпадать. Слизистые оболочки дыхательных путей, пищеварительного тракта, мочевых и половых органов, выводных протоков сальных и слезных желез подсыхают, огрубевают. Их эпителий шелушится, отслаивается. У животных появляется склонность возникновения различных заболеваний (ринит, бронхит, пневмония, гастроинтерит, цистит, уретрит и др. [285, 294].

По данным А. Хеннига [216], Л. Клабуковой [137], А. Кирсанова, А. Шапошникова [136] при остром недостатке витамина А у женских особей происходят изменения эпителия слизистой оболочки матки, что приводит к наруше-

ниям полового цикла (задержка и отсутствие течки, аборт, замедленное рассасывание желтого тела, рождение уродливых или мертвых потомков, задержание последа). У самцов - происходит нарушение сперматогенеза, уменьшение концентрации и подвижности спермиев; наблюдается перерождение зародышевого эпителия; происходит атрофирование семенников и луковичных желез; утолщение эпителия мочеиспускательного канала.

R. Wagstaff [490] отмечает, что содержание витамина А в плазме крови в количестве 15 мкг % не приводит к истощению его в печени. При снижении концентрации витамина А в плазме до 5 мкг% проявлялся ранний симптом недостатка витамина А.

Ранняя диагностика дефицита витамина А у племенных свиноматок очень важна для получения жизнеспособного молодняка. Содержание 8-10 мкг витамина А в 1 г печени новорожденных поросят указывает на гиповитаминоз у супоросных маток. Применение витаминных препаратов в рационах супоросных и подсосных свиноматок повышает А-витаминную полноценность молозива и молока, что положительно влияет на жизнеспособность поросят (Ю.С. Шкункова, А.П. Постовалов [406]).

Tijen W.F. [485] считает минимальной потребностью молодняка свиней до 4-х месячного возраста в витамине А - 1750 МЕ в расчете на 1 кг корма, хотя можно получать неплохие результаты прироста у поросят и при даче 220 МЕ витамина на 1 кг корма, но эта доза полностью не может предупреждать симптомы А-витаминной недостаточности. По данным Д. Фалиева [379], М. Боднара [33] минимальной потребностью для нормального прироста молодняка свиней с живой массой 50 - 100 кг является 250 МЕ на 1 кг корма. Однако, А. Яценко [418] отмечает, что для поддержания нормального уровня витамина А в сыворотке и печени потребность поросят в витамине А должна составлять 1000 МЕ в 1 кг корма, причем потребность животных с живой массой свыше 70 кг снижается.

Л. Д. Новикова, Т. А. Захарова и др. [339], О.В. Бабенко [11] считают, что новорожденный поросенок обязательно должен получать витамин А из молозива и оптимальным его количеством считается 2000-4000 МЕ/л.

По данным С.А. Попова [284], А.В. Бойко [204] потребность подсвинков, имеющих живую массу от 20 до 90 кг в витамине А должна составлять 1000-1500 МЕ на голову в сутки.

А.Хенниг [216] отмечает, что накопление витамина А в организме свиней происходит лишь при содержании его в 1 кг корме 1500-2000 МЕ. Поэтому, эту дозу они рассматривают как минимальной суточной потребностью, а оптимальной дозой считают 4000 МЕ/кг. Впервые две недели на одного поросенка должно приходиться витамина А 800 МЕ, а старше восьми недель - 3000 МЕ. В первые четыре недели поросята получают достаточную дозу витамина А с молоком, а в старшем возрасте им необходима подкормка.

По данным М.Ф. Томмэ [и др.] [48] и А.П. Калашникова [и др.] [238,239] рационы свиней на откорме необходимо дополнять витамином А, так как корнеплоды и зерно не могут обеспечить потребность животных в каротине.

Потребность в витамине А зависит от физиологического состояния свиней и целей выращивания. В рационе супоросных и подсосных свиноматок в расчете на 1 кг сухого вещества рациона должно приходиться 11,6 мг каротина и 5,8 тыс. МЕ витамина А [141].

Исследованиями В. Рыбалко [307] и А. Чикова, С.Н. Кононенко [399] установлено, что летние рационы свиней при лагерно-пастбищном содержании в отличие от зимних обеспечивают потребность животных в витамине А. Кроме того, при дополнительном введении препаратов витамина А в рационы свиноматок повышается их оплодотворяемость и сохранность новорожденных поросят.

Потребность подсосных маток в витамине А составляет 30-35 мг в расчете на 100 кг живой массы. Ретинол поддерживает здоровье животных, молочность и необходим для синтеза молока, с высоким содержанием витамина А. При недостатке витамина А в рационах свиноматок часто рождаются слепые, мертвые, мумифицированные поросята [299].

От резерва содержания витамина А в рационе зависит его количество, пе-

реходящее от матери к плоду. От обеспеченности свиноматок витамином А и каротином в периоды супоросности и лактации зависит содержание их в молозиве и молоке. В молозиве содержится 0,25 мг%, в молоке на 15-й день после опороса 0,05 мг% ретинола. В сыворотке подсосных свиноматок количество витамина варьирует от 21 до 77 МЕ, поросят в подсосный период – от 11 до 113 МЕ на 100 мл. Содержание витамина А в печени новорожденных поросят в среднем составляет 3 тыс. МЕ на 1 кг сухого вещества. Количество витамина А с возрастом снижается. Уже через 5 недель содержание его в печени снижается до 500-800 МЕ/г [75, 85, 215].

В значительной степени от количества потребления ретинола зависят оплодотворяемость и многоплодие свиноматок. При добавлении в рацион свиноматок (кроме нормы 20 мг каротина) 37,5 тыс. МЕ ретинола в подсосный период и 13,5 тыс. МЕ в послеотъемный и супоросный периоды, способствовало повышению половой активности маток после отъема поросят, их оплодотворяемости, плодовитости, крупноплодности и молочности. В 1 кг комбикорма для хряков, маток и ремонтного молодняка должно содержаться до 20 тыс. МЕ, для первого периода откорма свиней – до 10 тыс. МЕ, второго - до 7,5 тыс. МЕ, в престартерные и стартерные кормосмеси для растущего молодняка – до 59,5 тыс. МЕ/кг [75].

Витамин А встречается только в кормах животного происхождения (жир из печени тресковых рыб, эмульсия рыбного жира, молозиво, цельное молоко, рыбная мука, желток яйца, баранье сало), в синтетических концентратах или обогащенных ими комбикормах и витаминных смесях. В растительных кормах содержатся только предшественники витамина – каротины. Особенно богаты каротином молодые, сильно облиственные кормовые растения, а из корнеплодов – морковь (М. Гурков [81], Н.Г. Макарецев [179], В.И. Фисинин, В.В. Калашников, И.Ф. Драганов и др. [236]).

Токсическая доза витамина А, как правило, в несколько сотен раз превосходит потребность в нем. Когда возможность организма депонировать витамин иссякает, излишки его перенасыщают кровь и развивается гипервитаминоз. Животные отказываются от корма, у них повышается температура и кровяное

давление. Появляются параличи, судороги, кровотечения. Может наступить смертельный исход. Практически гипервитаминоз может возникнуть только при неумелом применении витаминных концентратов [383].

В кормах растительного происхождения содержится не сам ретинол, а каротиноиды. Ныне известно уже около 563 каротиноида. В зеленых кормах до 90 % каротиноидов представлено β -каротином, и лишь в желтой кукурузе преобладает криптоксантин [129, 130, 216, 147].

В отличие от витамина А каротин даже в очень больших количествах, превышающих токсические дозы витамина А, не вызывает у животных гипервитаминоза. Каротин, не перешедший в витамин А, откладывается у жвачных во внутреннем жире, частично выделяется с молоком. У свиней откладывается «про запас» только витамин А, причем у поросят – сосунов каротин вообще не трансформируется в витамин, поэтому при раннем отъеме введение витамина А поросятам (с кормом или посредством инъекций) обязательно [383, 222].

Каротин, помимо своего значения как источника провитамина А, выполняет антиоксидантную, антиканцерогенную и иммуностимулирующую роль в организме животных.

Биологические функции каротинов и витамина А во многом совпадают и дополняют друг друга. Каротины и витамин А играют важную роль в жизнедеятельности организма: нормализуют обмен веществ, участвуют в окислительно-восстановительных процессах, регулируют рост новых клеток, а также функции клеточных и субклеточных мембран, обмен белков и жиров, играют важную роль в формировании и функционировании костей и слизистых оболочек. Каротины и витамин А принимают участие в образовании полноценных половых клеток, для имплантации и нормального развития эмбриона, синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), что предопределяет их преимущественное влияние на процессы воспроизводства. Однако недостаток β -каротина в кормах, даже при сбалансированном по витамину А рационе, в зависимости от степени и длительности дефицита может являться одной из причин бесплодия, задержки овуляции, отсутствия способности к оплодотворению, гибели эмбрионов и но-

ворожденного приплода, повышенной восприимчивости к заболеваниям. Отчасти это объясняется и тем, что β -каротин был обнаружен в высоких концентрациях в желтом теле яичника [160].

По данным К.А. Калуюнца, Н. В. Ездакова, И. Г. Пивняка [127], В.В. Беляка [24], В.П. Клемина [139] бета-каротин, аскорбиновая кислота и витамин Е активно принимают участие в защите организма от агрессивных прооксидантов – активных форм кислорода и свободных радикалов. Кроме того, бета-каротин повышает иммунный статус организма, и, в свою очередь, способствует улучшению качества животноводческой продукции.

В последнее время специалисты все чаще отдают предпочтение каротинсодержащим препаратам, так как каротин, в отличие от витамина А при передозировках никогда не вызывает токсического эффекта, кроме того, бета-каротин оказывает влияние на товарные характеристики продуктов животноводства, стимулирует неспецифические факторы естественной резистентности, защищает организм от канцерогенного воздействия агрессивных прооксидантов – активных форм кислорода и свободных радикалов, образующихся в клетках в процессе внутриклеточного дыхания, участвует в обменных процессах с холестерином, из которого синтезируются стероидные гормоны [237].

Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко [300] отмечают, что каротиноиды в живых организмах действуют как фотопротекторы и антиоксиданты, на молекулярном и клеточном уровнях предотвращают трансформации, индуцированные окислителями, рентгеновскими и ультрафиолетовыми излучениями. Они поддерживают стабильность генома и резистентность организма к мутагенезу и канцерогенезу, увеличивают иммунокомпетентность и контактное взаимодействие клеток, проявляют антистрессорные свойства. Кроме того, каротин участвует в дезоксидации нитратов и нитритов, различных ксенобиотиков, нейтрализует свободные радикалы, образующиеся при перекисном окислении липидов, присоединяя их по месту двойных связей между углеродами в алифатической цепи, препятствует образованию в организме онкогенов.

Дефицит бета-каротина в рационах животных, даже при сбалансирован-

ном по ретинолу, может вызывать временную яловость и бесплодие маток. Недостаток каротина у животных нарушает овуляцию и течку, охота проявляется с запозданием или бывает слабовыраженной. Приплод рождается ослабленным, подвергается различным заболеваниям [235, 264, 136].

Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко [300] констатируют, что бета-каротин в ряде случаев подавляет рост образовавшихся злокачественных опухолей, вызывает их рассасывание и предупреждает образование метастазов. Эти эффекты авторы связывают со способностью бета-каротина стимулировать иммунную систему организма (образование активированных макрофагов и специфических клеток-киллеров, способных распознавать и убивать злокачественные клетки).

А.Р. Вальдман [42], М.К. Скрипник [320], А.Д. Синещев [318], В.И. Киндя [134] и другие указывают на существование в желудочно-кишечном тракте микрофлоры, синтезирующей каротин.

Другими источниками бета-каротина, кроме растений, могут служить клетки мицелиальных грибов, дрожжей, бактерий, актиномицетов и водорослей (М.В. Камінська [307], Л.О. Прімова [288]). Технологии получения микробиологических каротиноидов являются экологически чистыми, так как отсутствуют вредные выбросы и агрессивные химические вещества, а сырьем служат отходы крахмалопаточного производства, мукомольной, маслоэкстракционной, мясомолочной промышленности. Сверх продуцентами микробного бета-каротина являются штаммы микроскопического мукорового гриба *Blakeslea trispora*, в клетках которого происходит синтез и накопление бета-каротина [250].

К.С. Петровский и др. [262] приводят данные, что свежая морковь содержит 0,08-0,25 мг/г бета-каротина, то в грибе *Blakeslea trispora* до 100 мг/мл. В качестве источника витамина А в рационах мясных цыплят использовали поливитаминный препарат «Витафлеин» на основе штамма гриба *Blakeslea trispora*. Этот препарат содержит от 4 до 16 мг/г каротиноидов, причем доля бета-каротина составляет 90 %, альфа-каротин и ликопин – 10 %.

А.В. Солянин [331] при изучении баланса каротина, установил, что содержимое желудочно-кишечного тракта овец содержит бета-каротина больше, чем в съеденном корме.

Для ликвидации дефицита бета-каротина в рационах животных И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарцев, В.В. Калашников и др. [147] предлагают использовать кормовой препарат микробиологического каротина (КПМК). В препарате КПМК содержится не менее 0,5 % бета-каротина, более 30 % сырого протеина, 24-30 % липидов.

Кормовой препарат микробиологического каротина равноценен каротину люцерновой муки и не уступает более дорогому морковному [393], способствует усилению рубцового пищеварения [43], значительно улучшает биохимические показатели крови [95], способствует повышению переваримости питательных веществ рационов и энергии роста животных, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 10-16 % [342, 180].

По данным К.А. Калунянца и др. [127] кормовой препарат микробиологического каротина улучшает воспроизводительные способности свиноматок. При введении в рационы супоросных свиноматок КПМК в количестве 10 мл на голову в сутки (20 мг бета-каротина), повысилось содержание витамина А в организме свиноматок и их плода, после отъема поросят раньше возобновился половой цикл на 6,2 суток, увеличилось многоплодие на 0,8 поросенка.

И.К. Медведев [200], А.И. Мироненко [217], А. Ухтверов [377] для повышения переваримости питательных веществ и биологической полноценности рационов свиней с повышенным уровнем сырой клетчатки предлагают вводить в их состав микробиологический каротин.

А.И. Нетеса [233] установил, что в рационах откармливаемых подсвинков крупной белой породы, в которых ретинол полностью или частично был заменен каротином микробиологического синтеза, результаты откорма были выше, чем в группе животных, получавших только ретинол. Включение в рацион молодняка свиней каротина вместо ретинола способствовало повышению содержания жира в мышечной ткани на 2,2 %.

М.Т. Таранов, А.Х. Сабиров [345] констатируют, что синтетический каротин при включении в рационы свиноматок равноценен витамину А по воспроизводительным способностям. Кроме того сообщают, что каротин микробиологического синтеза в составе премиксов, с использованием антиоксидантов хранится, как и витамин А в течение 5-6 месяцев.

В.Ф. Вранин [58] предлагает включать в рационы животных каротин с витамином А в соотношении 1:1, так как биологическая активность их была выше, чем витамина А, применяемого отдельно.

Таким образом, по мнению многих авторов, каротин микробиологического синтеза имеет высокую А-витаминную активность для животных.

В зимний и ранне-весенний периоды обеспеченность моногастричных животных каротином находится на низком уровне, так как они из-за высокого содержания клетчатки в грубых и силосованных кормах плохо усваивают каротин [81, 129, 307].

Промышленность выпускает много различных ретинол - и каротинсодержащих препаратов.

Микровит А (микрогранулированный порошок) выпускают с активностью от 250 до 440 тыс. МЕ витамина А в 1 г препарата. Этот препарат включают в рационы и кормовые смеси для всех видов животных и птицы. Микровит А имеет лучшую доступность в желудочно-кишечном тракте животных по сравнению с масляными растворами витамина А и лучшую его накапливаемость в печени (на 15-25 %). Ревомикс А 1000 (гранулированный порошок) содержит минимум 1 млн. МЕ витамина А (ацетата) в 1 г и имеет высокую доступность и стабильность. Ревомикс А 500W (содержит витамина А минимум 500 тыс. МЕ в 1 г) – порошок хорошо дисперсируется в воде и применяется в основном в заменителях молока и в водных растворах. В растворе ретинола ацетата или ретинола пальмитата в масле содержится от 25 до 250 тыс. МЕ витамина А в 1 мл [49, 380].

Источниками витамина А являются витаминные премиксы, которые могут быть жидкими (масляные и спиртовые растворы, тонкодисперсные стабилизи-

рованные) или сыпучими (микрогранулированный или порошок), а также комплексные витаминные препараты. «Аквимаг» - водорастворимый витаминный премикс, который содержит в 1 мл витамина А -70 тыс. МЕ, витамина D₃ – 10 тыс. МЕ и витамина Е – 30 мг. Витамины А, D₃ и Е в виде комплекса жирорастворимых витаминов на водной основе (в 1 мл препарата содержится витамина А -100 тыс. МЕ, витамина D₃ – 5 тыс. МЕ и витамина Е – 20 мг). Применяют их вместе с питьевой водой птице в течение 3-5 суток. «Тривит» комплекс витаминов А, D₃ и Е в масле, который содержит в 1 мл витамина А -30 тыс. МЕ, витамина D₃ – 40 тыс. МЕ и витамина Е – 20 мг. В целях профилактики и лечения гипо- и авитаминозов широко применяются и другие комплексные витаминные препараты –«Тетравит», «Тетрагидровит», Ровимикс [147].

Имеются сообщения о кормовой добавке «Кумикс», которая содержит от 0,17 до 0,3 млн. МЕ витамина А в 1 кг корма (А. Чиков, 1993), «Аквитал» (водорастворимый препарат), содержащий витамина А - 2 - 3 тыс. МЕ; раствор аксефтола пальмитата в масле (содержащий витамина А - 100 тыс. МЕ в 1 мл) [92].

И. Гладыш [66] отмечает неблагоприятное влияние на организм свиней кормового и рыбьего жира с высоким кислотным числом и комбикормов с окисленными жирами, которые разрушают каротиноиды и витамин А, вызывают дистрофические изменения в печени и уменьшение запасов витамина А и каротина в печени.

Д.Н. Уразаев [375] по результатам исследований приходят к выводу, что препараты Каролин, Витатон, Карток и МИК-БАК, содержащие бета-каротин от 0,024 до 1,5 % для животных нетоксичны. Они повышают резистентность организма животных за счет повышения бактерицидной (на 7-23 %), лизоцимной (на 13,5-62,6 %) и фагоцитарной (8,8-36,9 %) активностей крови и увеличения гамма-глобулиновой фракции сыворотки крови. Включение в рационы свиноматок «Каролина», способствует интенсивности роста поросят на 2,2 - 5,7 % и их сохранности на 1,3 - 2,0 %. Витатон в рационах молодняка свиней на откорме повышает энергию роста и оплату корма продукцией.

По данным Д.В. Красюкова [151] скармливание телятам Витатона (1,0 кг

на тонну с комбикорма) оказывает благоприятное воздействие на их рост и развитие; профилактирует гиповитаминоз А и бронхопневмонию, повышает сохранность животных. Кроме того, Витатон улучшает качество мясной и яичной продуктивности кур-несушек.

Каротин неустойчивое вещество и легко может окисляться и разрушаться под действием света, кислорода воздуха и таких процессов, как дыхание клеток, брожение при доступе воздуха. Все это в период уборки, процессе приготовления и хранения кормов приводит к большим потерям каротина [40, 263, 155].

В настоящее время разработаны различные препараты основу которых составляют каротиноиды, но необходимо учитывать, что β - каротин трудно растворимое вещество, плохо растворяется в маслах и некоторых органических растворителях и не растворяется в воде [5, 289]. Инъекции масляных форм ретинола малоэффективны, поэтому перспективным является применение эмульгированных препаратов, которые к тому же обладают большей биологической доступностью [205, 176].

Р. А. Мерзленко, Л. В. Резниченко, О. В. Мерзленко [205] отмечают, что включение в рационы поросят отъемышей гидротривита А, D₃, Е с активностью витамина 100 тыс. МЕ·мл⁻¹; витамина D₃ 10 тыс. МЕ·мл⁻¹; витамина Е 40 мг мл⁻¹ в количестве 20 и 30 мл на 100 л питьевой воды повышает среднесуточные приросты живой массы на 7,9 и 9,3 %, оплату корма продукцией на 6,8 и 8,5 %, увеличивает содержание гемоглобина, сывороточного белка, витамина А, повышает резистентность организма (БАСК на 10,7 – 14,3 %, ФАЛ – на 7,6-8,2 %).

По данным Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко [300] снижение уровня витамина А и каротина в сыворотке крови сельскохозяйственных животных свидетельствует о низкой доступности каротина, или полном отсутствии его в рационах, что приводит к снижению сохранности и продуктивности, ухудшению качества продукции и воспроизводительной функции животных.

Особый интерес представляют водно-дисперсные каротинсодержащие препараты «Бетацинол» и «Бетавитон», разработанные учеными Белгородской ГСХА и работниками ООО «Полисинтез».

«Бетацинол» - это каротинсодержащий препарат, который обеспечивает высокую сохранность и биоэффективность бета-каротина в комплексе с органическим соединением цинка. Цвет – от оранжевого до темно-красного. «Бетацинол» представляет собой сложную композицию, в состав которой входит 2 % бета-каротина, 5-8 мг/г альфа-токоферола ацетата и 2,5 % аскорбината цинка (содержание цинка – 0,6 %). Препарат хорошо растворяется в воде, так как в его состав входят пищевые эмульгаторы, которые повышают использование жирорастворимых витаминов. Бета-каротин, витамин Е и цинк, которые входят в состав препарата оказывают сочетательное действие: препятствуют развитию в организме свободнорадикальных процессов и их патологическому воздействию на органы и ткани, оказывают благоприятное влияние на органы воспроизводства и иммунный статус животного [204, 299, 207].

По данным О.В. Бабенко [11] включение препарата «Бетацинол» поросятам-отъемышам в количестве 0,5 и 1,0 мл на голову в сутки профилактировало А-гиповитаминоз и паракератоз. Кроме того, повышались среднесуточные приросты живой массы на 8,9 - 11,2 %, снижались затраты корма на 1 кг прироста на 7,1-9,5 %. Скармливание «Бетацинола» способствовало повышению в сыворотке крови резервной щелочности на 6,1-15,2 %, содержания цинка - на 38,1-45,6 %, витамина А - на 49,1-67,3 %, бактерицидной активности - на 26,7-38,7 % и лизоцимной - на 46,9-54,2 %, фагоцитарной активности лейкоцитов на 22,5 %. Введение в рационы супоросных и подсосных свиноматок препарата «Бетацинол» в количестве 1,5 и 2,5 мл на голову в сутки увеличило в помете число жизнеспособных поросят на 9,6-10,6 %, крупноплодность - на 14,1-21,8 %, среднесуточные приросты за подсосный период - на 13,5-16,4 % и сохранность к отъему - на 2,7-3,4 %. В сыворотке крови свиноматок повысилось содержание цинка - на 10,3-12,1 % и витамина А - на 18,0-37,7 %.

Препарат «Бетавитон» представляет собой жидкость от оранжевого до темно-красного цвета, имеющий слабый специфический запах моркови, хорошо растворим в воде. В 1 мл препарата «Бетавитон» содержится 20 мг бета-каротина, 5 мг альфа-токоферола и 2,5 мг аскорбиновой кислоты, эмульгатор (твин-80) и стабили-

зитор (бутилоксианизол) [11, 206].

По данным О.В. Бабенко [11] скормливание препарата «Бетавитон» молодняку свиней оказывало положительное действие в профилактике А-гиповитаминоза. У поросят-отъемышей, получавших «Бетавитон» в крови повышалось содержание эритроцитов на 6,0 %, гемоглобина - на 4,1 %, общего белка в сыворотке крови – на 10,2 %; среднесуточные приросты увеличились на 11,7 %, затраты кормов на 1 кг прироста снижались на 10,2 %; сохранность животных увеличилась на 11,1 %. При скормливании свиноматкам препарата «Бетавитон» улучшились их репродуктивные способности (увеличилось число жизнеспособных поросят в помете на 6,7 – 9,6 %, их сохранность – на 4,1 – 4,7 %).

Исследованиями Р.А. Мерзленко [307] установлено, что включение препарата «Бетавитон» в рационы свиноматок повышает количество жизнеспособных родившихся поросят на 4,4-8,8 %, крупноплодности - на 0,02 – 0,10 кг, живой массы при отъеме - на 8,1 – 14,02 %, сохранности поросят к отъему - на 6,9- 14,9 %. У поросят-отъемышей, получавших препарат «Бетавитон», среднесуточные приросты повышались на 7,3 – 11,3 % при снижении затрат кормов на продукцию – на 6,8 – 10,2 %.

По данным Е.Н. Любиной [175] применение в рационах свиноматок препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон» обеспечило увеличение фагоцитарной активности крови на 32,9 и 13,2 %, фагоцитарного числа – на 20,1 %, фагоцитарной емкости – на 57,42 и 33,59; повышение крупноплодности на 12,6 % и 13,4 %, получении прибыли в расчете на 1 свиноматку – 325,8 и 777,8 руб.

Приведенные данные литературных источников свидетельствуют о высоком продуктивном действии каротинсодержащих препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон» на энергию роста, резистентность организма молодняка свиней, воспроизводительные способности свиноматок, оплату корма продукцией и экономическую эффективность производства свинины.

1.2.2. Аскорбиновая кислота в питании свиней

Первые подробные описания страшного заболевания, получившего

название скорбут («язвенный рот»), или цинга («худосочная болезнь») были сделаны еще в XIII веке французским лекарем и естествоиспытателем Жуанвилем. В 1922-1924 годах витаминолог Н.Д. Бесонов выделил из капустного сока концентрат аскорбиновой кислоты, излечивающий эту болезнь. Кристаллический витамин С получил в 1928 году известный венгерский биохимик Сент-Дьердьи из надпочечников крупного рогатого скота. Несколько лет спустя витамин С синтезировали. Им оказалось производное углевода глюкозы, названное аскорбиновой кислотой [383].

Витамин С (L-аскорбиновая кислота – ascorbic acid) – $C_6H_8O_6$, представляет собой γ -лактон 2,3-дигидрогулоновой кислоты (производные гексозы) [216].

В животных и растительных тканях аскорбиновая кислота встречается как в свободной, так и в окисленной форме (дегидро-L-аскорбиновая кислота). В молоке и крови содержится только L-аскорбиновая кислота. В растениях до 70 % L-аскорбиновой кислоты находится в связанном состоянии. Дегидроаскорбиновая кислота обладает такой же витаминной активностью, как и L-аскорбиновая кислота. В кристаллическом виде витамин С представляет собой белый кристаллический порошок кислого вкуса, без запаха, с температурой плавления 190-193 °С, хорошо растворим в воде и метиловом спирте, плохо – этиловом спирте, ацетоне; нерастворим в эфире. В сухом состоянии устойчив, во влажном состоянии или в растворах легко изменяется, особенно в присутствии воздуха и нагревания. Видимый свет, ультрафиолетовые и гамма-лучи оказывают разрушающее действие на аскорбиновую кислоту, а также и делают ее неактивной [75, 282].

Аскорбиновая кислота по своему строению может быть отнесена к производным углеводов. Благодаря наличию двух ассиметричных атомов углерода аскорбиновая кислота образует 4 оптических изомера (D и L-аскорбиновая кислота, D и L-изоаскорбиновая кислота) и два рацемата. D-аскорбиновая кислота и D и L-изоаскорбиновая кислота в природе не встречаются и получены только синтетическим путем. D-аскорбиновая кислота не обладает витаминными свойствами и является антивитамином С [282].

Щелочная среда, кислород воздуха, следы тяжелых металлов (медь, железо, серебро) катализируют окисление аскорбиновой кислоты и делают ее неактивной. В связи с этим автор рекомендует для витаминизации комбикормов применять по возможности стабилизированный витамин С [216].

Физиологическая роль аскорбиновой кислоты очень велика. Она участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, обмене серы, образовании стероидных гормонов в коре надпочечников, синтезе коллагена и проколлагена, в фиксации железа при синтезе гемоглобина, в восстановлении метгемоглобина, в инактивировании в организме токсических веществ, нормализации проницаемости капилляров, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям и различным стрессам [147, 216, 380, 406].

Витамин С принимает участие в заживлении ран и развитии соединительной ткани, ускоренном заживлении костных переломов и быстрой кальцификации; способствует созреванию эритроцитов, излечению некоторых форм пищевой анемии, нормальному усвоению жира, ускоряет реосинтез молочной кислоты, накапливающейся в организме при выполнении физической работы [388].

Аскорбиновая и дегидроаскорбиновая кислоты в качестве обезжиренного молока окислительно-восстановительной системы катализируют множество реакций межучасточного обмена веществ [29, 216, 308, 321].

По данным Е.И. Иваненко [118] и других ученых аскорбиновая кислота участвует в образовании коллагена и его разновидностей, входящих в состав основного промежуточного вещества эндотелия сосудов, ретикулярной и соединительной ткани, дентина, хряща, кости.

На ранних стадиях изучения патогенеза цинги А.В. Труфанов [362], а затем А.Р. Вальдман и др. [41, 42] отмечали, что витамин С участвует в образовании «склеивающего вещества» соединительной ткани, недостаток которого приводит к геморрагическому диатезу сосудистых стенок сосудов, а в костной ткани – к характерным цинготным изменениям скелета.

По данным Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинина, И.А. Егорова [282] при недостатке витамина С в организме животных происходит потеря способности депо-

нирывать межклеточные вещества, при этом происходит поражение сосудистых стенок и опорных тканей. У животных отмечаются геморрагические явления и специфические изменения костной и хрящевой тканей, повышается предрасположенность к инфекционным заболеваниям.

При регенеративных процессах различного рода повреждений (ожоги, раны и другие) усиливается образование коллагена. Недостаток витамина С резко ослабляет этот процесс [474].

М.И. Смирнов [321] высказал предположение, что аскорбиновая кислота участвует в синтезе гормонов. Им установлено, что железы внутренней секреции богаты аскорбиновой кислотой из-за особой активности этих органов. Более высокое содержание аскорбиновой кислоты среди всех органов отмечено в надпочечниках

Данные М.Д. Киверина и А.А. Кивериной [132] свидетельствуют о тесной связи между аскорбиновой кислотой и функцией надпочечников. Содержание аскорбиновой кислоты изменяется соответственно функциональному состоянию надпочечников. Во время мышечной работы, а также в результате травмы, кровотечения, холода, жары, инфекции, содержание аскорбиновой кислоты понижается; в период отдыха количество аскорбиновой кислоты восстанавливается или даже становится выше нормы. Большие дозы аскорбиновой кислоты увеличивают резистентность нормальных животных к холоду. Высокая концентрация аскорбиновой кислоты в надпочечниках указывает на то, что они являются резервуаром витамина С.

При введении витамина С в организм животного и человека повышается содержание адреналина в крови, усиливается его симпатикотропное действие, повышается адреналиновая гипергликемия. Аскорбиновая кислота способствует предохранению адреналина от окисления. Основная функция адреналина в обмене веществ заключается в мобилизации гликогена печени (превращение его в глюкозу) и гликогена мышц (превращение его в молочную кислоту). По данным авторов аскорбиновая кислота при ее накоплении в тканях усиливает указанные свойства адреналина в отношении гликогена печени и мышц. Авто-

ры отмечают, что гипергликемическая реакция на адреналин выражена у С-витаминонасыщенных кроликов более ярко, чем у животных, находившихся на обычном корме или болевших цингой.

По данным М.И. Смирнова [321], А.В. Чечеткина и др. [29], О.Е. Привало [287] аскорбиновая кислота участвует в регуляции процессов, обуславливающих кожную пигментацию и тормозит развитие меланоидного пигмента в коже, например, при аддисоновой болезни, беременности, заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Аскорбиновая кислота влияет на состояние надпочечников. Охлаждение, ожоги, кровотечения, физические перегрузки, высокое парциальное давление кислорода, наркоз и другие различные стрессовые воздействия приводят к быстрому и резкому обеднению надпочечников витамином С. Включение в рационы витамина С способствует повышению устойчивости организма к выше приведенным воздействиям. Огромная роль витамина С в обмене белков, в системе метгемоглобин-гемоглобин. Аскорбиновая кислота, присутствуя в эритроцитах, защищает гемоглобин от его окисления.

Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др. [239] отмечают, что витамин С, поступающий с кормом, в рубце жвачных разрушается, но синтез его происходит в печени.

М.И. Смирновым [321] установлено, что аскорбиновая кислота в организме животного может уменьшать расходование витаминов А, Е, В₁, В₂, В₃ и фолиевой кислот, то есть снижать потребность в них. При избытке витамина А происходит обеднение организма аскорбиновой кислотой, и развиваются скорбутоподобные явления, устраняемые витамином С.

А.В. Чечеткин [29], А.А. Городецкий [75], Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинина, И.А. Егорова [282] отмечают, что при недостаточном поступлении в организм животных витаминами А и Е снижается синтез аскорбиновой кислоты.

По данным Б.С. Орлинского [244] повышенное отложение витамина А в печени происходит только при оптимальном поступлении в организм аскорбиновой кислоты с кормом.

С.Н. Хохрин [388] и другие отмечают синергизм (совместное действие) меж-

ду витаминами А и С, В₁ и С. Применение повышенных доз аскорбиновой кислоты позволяет предупреждать недостаточность тиамин в организме животных.

Аскорбиновая кислота содержится в значительных количествах в кормах растительного происхождения, в особенности во всех зеленых кормах. Продукты животного происхождения содержат её меньше. В процессе сушки и хранения кормов аскорбиновая кислота под воздействием солнца, кислорода и ферментов разрушается [75]. Поэтому в рационы и комбикорма синтетический препарат витамина С вводят в составе премиксов. Его включение в рационы животных исключает отрицательное влияние стресс-факторов, профилактирует С-гиповитаминозы, повышает сохранность и продуктивность молодняка животных [388].

У свиней признаков острой недостаточности витамина С не бывает, но наблюдаются случаи С-гиповитаминоза, приводящие к нарушению обмена веществ, регенерации тканей, синтеза кортикостероидов. Рост животных замедляется, сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям заметно уменьшается [75].

По данным Г.А. Богданова [32], Н.Г. Макарецва [179], И.Ф. Драганов и другие [147] синтеза витамина С в организме свиноматок недостаточно для того, чтобы обеспечить им поросят-сосунов в подсосный период через молозиво и молоко. Авторами выявлена прямая взаимосвязь между содержанием витамина С в молоке свиноматок и развитием поросят в подсосный период. При низком уровне аскорбиновой кислоты в молоке свиноматок (менее 12 мг%) наблюдается высокий падеж поросят-сосунов в пометах.

Н.Г. Макарецв [179] отмечает, что высококалорийные рационы, содержащие технический животный жир, и рационы, дефицитные по ретинолу и токоферолу, необходимо обогащать витамином С.

По данным Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинина, И.А. Егорова [282] аскорбиновая кислота принимает участие в превращениях аминокислот пролина и лизина в оксипролин и оксилизин (компонентов главной фракции коллагена соединительных и опорных тканей), в разложении циклических аминокислот (тирозина).

В организме животных существует тесная связь аскорбиновой кислоты с различными минеральными веществами.

Так, по данным С.М. Рысс [308] аскорбиновая кислота участвует в восстановлении трехвалентного железа в двухвалентное, которое легче всасывается в кишечнике.

В работах Н.К. Шахмаева [403] показана взаимосвязь марганца и витамина С в организме животных. По данным автора повышенные дозы марганца, приводят к истощению защитных сил организма и приостанавливают биосинтез аскорбиновой кислоты. Кроме того, опытами (проведенными *in vitro*) доказано, что медь, никель, кадмий, хром усиливают окисление аскорбиновой кислоты. При длительном приеме повышенных доз меди и марганца снижалось содержание аскорбиновой кислоты в мышцах и печени животных; более выражено это снижение проходило при введении меди.

Т.В. Горб, И.Ф. Рось [73], П.Н. Церулик [391] сообщают, что в зерновых кормах витамин С отсутствует. Органы и ткани новорожденного поросенка содержат небольшое количество витамина С. В возрасте пяти суток его уровень повышается. В возрасте 1-2 месяца содержание витамина С находится на одном уровне. Ввод в организм молодняка свиней витамина С, значительно повышает свободную и связанную формы аскорбиновой кислоты (особенно в надпочечниках и селезенке). Ткани животных, синтезирующие витамин С, могут удерживать значительное количество аскорбиновой кислоты в величинах, специфичных для каждого органа. Поэтому дополнительное скармливание аскорбиновой кислоты в рационах поросят приводит к более высокому её содержанию в органах и тканях, способствует усилению окислительных процессов и положительно влияет на их рост и развитие. Поэтому для повышения энергии роста и устойчивости поросят к различным заболеваниям, авторы рекомендуют в подсосный период поросят скармливать корма богатые витамином С.

Результаты исследований Г. Шулаева [410] показали, что в рационах свиней в весенний период, зачастую наблюдается недостаток витамина С. Автором установлено, что включение аскорбиновой кислоты в рационы откор-

мочного поголовья свиней в количестве 80 мг на голову в сутки повышало среднесуточные приросты живой массы на 7,0 %, оплату корма продукцией на 6,8 %. Наиболее высокая энергия роста наблюдалась в первый месяц откорма, в дальнейшем эффект использование аскорбиновой кислоты постепенно снижался. В крови животных достоверно увеличивалось количество витамина С и снижалось содержание липидов.

Для улучшения обменных процессов, повышения продуктивности и жизнеспособности свиней А.А. Городецкий [75] рекомендует вводить аскорбиновую кислоту в рационы молодняка свиней с живой массой 10 - 20 кг на 1 кг сухого вещества корма 100 мг; для холостых свиноматок – 80 мг, супоросных и подсосных – 100 мг.

По данным В.П. Демьянчук [85] скармливание аскорбиновой кислоты молодняку свиней повышает энергию роста и сохранность животных. К аналогичному заключению пришли П.Д. Евдокимов и В.И. Артемьев [92], А.Р. Вальдман [42].

П.С. Попехина, Л.Н. Левина [283] отмечают, что включение в рационы поросят 100 и 200 мг на 1 кг корма аскорбиновой кислоты повышало приросты живой массы на 5,0 и 7,7 % и оплату корма продукцией - на 4,2 и 5,7 % и улучшало морфологические и биохимические показатели крови животных.

Ю. Хрусталева, П. Волинец, Г. Ерастов [389] также подтверждают, что введение в рационы животных аскорбиновой кислоты усиливает фагоцитарную активность нейтрофилов, активизирует эритропоез и гранулопоез.

Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров [282] отмечают, что в первые сутки молозиво свиноматок содержит 300-360 мг/л витамина С, к десятым - его количество снижается до 120-140 мг/л. По данным авторов дефицит аскорбиновой кислоты может усиливать явление анемии у поросят-сосунов. При их выращивании без включения витамина С в заменители свиного молока гибель поросят может составлять 61,5 %. Поэтому, для снижения падежа и увеличения энергии роста поросят, авторы рекомендуют в престартерные и стартерные комбикорма добавлять 50-100 мг аскорбиновой кислоты на килограмм корма.

Исследования, проведенные в США Т.Ж. Cunha [433] показали, что аскорбиновая кислота иногда повышает скорость роста поросят и оплату корма. Почему аскорбиновая кислота действует не всегда, автор дал свое предположение, что витамин С действует в период стресса, когда в теле животного недостаточно синтезируется этого витамина. Автор остановился на норме скармливания поросятам аскорбиновой кислоты - 220 мг на кг корма.

По данным В.А. Мещеряковой [212] одновременное включение в рационы свиноматок витамина С в количестве 150 мг на 1 кг сухого вещества корма и свекловичной патоки в количестве 300 мл на голову в сутки повышало содержание железа в крови супоросных и лактирующих свиноматок на 11,98 и 13,6 %. Кроме того, содержание железа в крови свиноматок положительно коррелировало с содержанием гемоглобина, что говорит о стимулирующем влиянии аскорбиновой кислоты и патоки на процесс эритропоэза в организме супоросных и лактирующих свиноматок.

В.А. Мещеряковой [212] установлено, что при включении в рацион супоросных и лактирующих свиноматок аскорбиновой кислоты в количестве 150 и 200 мг на 1 кг сухого вещества корма повышается концентрация аскорбиновой кислоты, железа, меди, гемоглобина, количества эритроцитов, общего белка, альбуминов, γ - и иммуноглобулинов, бактерицидной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов. Дополнительный ввод в рационы свиноматок аскорбиновой кислоты повышает многоплодие на 8,8 %; живую массу новорожденных поросят – на 7,5 %; среднесуточные приросты в возрасте 21 суток - на 7,3 %, сохранность поросят - на 6,4 %.

Американскими (J.T. Yen, W.C. Pond [495] и другими учеными (А. Хенниг, [216]; P. Nassal [449], R.Y. Brown [424] на основании многочисленных исследований установлено положительное влияние аскорбиновой кислоты на продуктивные качества свиней. Авторы высказывают предположение, что наиболее эффективно применять витамина С при воздействии на животных стресс-факторов.

Обеспечение супоросных маток экзогенным витамином С впоследствии

положительно отражается на состоянии здоровья и развитии поросят.

В журнале *Pig international* [473] приводилось сообщение из Финляндии, что дополнительное включение в рационы супоросных свиноматок 1 г аскорбиновой кислоты полностью исключало случаи кровотечения из пуповины у поросят. У молодняка свиней до возраста 21 суток увеличились среднесуточные приросты живой массы на 5,5 %. Подобные результаты были получены в опытах Y. Chomette [429], C. Lund, J. Wegger [464], P. Lynch, J.O. Yrady [465].

Большинство ученых, изучающих действие аскорбиновой кислоты на животный организм отмечают, что наиболее эффективно применение витамина С при воздействии на животных различных стресс-факторов.

По определению канадского ученого Н. Selye [479] стресс – это неспецифическое напряженное состояние организма, возникающее от воздействия различных раздражителей, направленное на приспособление его к неблагоприятным факторам среды и проявляющееся в общем адаптационном синдроме. Стрессоры через нервную систему вызывают морфологические и функциональные изменения в эндокринной системе, что вызывает усиление синтеза и секреции гормонов, контролирующей адаптацию, и тем самым повышается резистентность организма на воздействие стрессоров.

По данным И.И. Тарасова [346] у свиней чрезмерная реакция на стрессовые импульсы возникает в результате стимуляции β -адренэргических рецепторов. Как следствие этого, наступает быстрый гликогенолиз в мышцах и обильное образование в них лактата. Подобного рода метаболическая активность вызывает повышение температуры тела. Аналогичные выводы мы нашли в работах D. Marple, R. Cassens [467].

По данным Л.Н. Клабуковой [137] в соответствии с потребностями организма аскорбиновая кислота способна быстро включаться в метаболизм. При этом происходит увеличение накопления витаминов в организме, нормализуется обмен микроэлементов, повышаются неспецифические факторы защиты, адаптационные возможности животных. На фоне витамина С повышается эффективность действия антибиотиков. Способствуя «утилизации» кортикосте-

роидов различными тканями, аскорбиновая кислота поддерживает уровень глюкозы в крови, повышает устойчивость организма к стрессу.

П. Клегг и А. Клегг [138] сообщают, что при стрессе для синтеза кортикостероидов необходима аскорбиновая кислота.

H.S. Siegel [480] отмечает положительное влияние аскорбиновой кислоты на организм птиц при стрессе. Авторы рекомендуют использовать витамин С в птицеводстве, как антистрессовое вещество.

Таким образом, выше перечисленные источники литературы позволяют сделать заключение о необходимости включения аскорбиновой кислоты в рационы свиноматок и молодняка свиней в условиях промышленных комплексов для улучшения обмена веществ, регулирования окислительно-восстановительных процессов, стрессовой защиты организма свиней и повышения продуктивности животных. Г. Шулаев [410], А.А. Городецкий [75], П.С. Попехиной, Л.Н. Левиной [283], Ю.С. Шкункова, А.П. Пустовалов [406], Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров [282], Т. Cunha [433] и другие авторы приводят различные данные о нормах ввода аскорбиновой кислоты в рационы поросят. Они колеблются в достаточно широких пределах от 50 до 220 мг витамина С на 1 кг корма. В организме различных половозрастных групп свиней объем синтеза этого витамина невелик, а при стрессовых условиях и недостаточен. Поэтому как научный, так и практический интерес представляет изучение влияния различных уровней добавок витамина С в рационах молодняка свиней, супоросных и лактирующих свиноматок и некоторые показатели обмена веществ.

1.2.3. Использование в животноводстве биологически активных кормовых добавок из побочных продуктов пчеловодства

Для повышения резистентности организма и продуктивности сельскохозяйственных животных в настоящее время повышенный интерес вызывают и все шире используются природные биологические вещества, экологически чистые, наиболее дешевые и доступные в применении [380]. В этом отношении особая роль принад-

лежит апитерапии, приобретая все большую популярность.

По данным И.А. Прохода [291], В.В. Смирновой [322], А.В. Синякова [319] натуральные продукты пчеловодства – мед, маточное молочко, прополис, пчелиный яд, перга, пыльца, воск, подмор – очень эффективны при лечении многих заболеваний. В хитиновом покрове пчелы содержатся гепароиды - химические вещества, положительно влияющие на свертываемость крови и состояние сосудов и подавляющие воспалительные процессы. Для сохранения и усиления иммунитета, а также в целях профилактики автор рекомендует принимать пчелиное маточное молочко и водный экстракт прополиса. Он отмечает, что маточное молочко стимулирует кроветворение, благоприятно действует при многих заболеваниях желудочно-кишечного тракта, регулирует артериальное давление и обменные процессы, повышает устойчивость организма к инфекциям. В случае заболеваний его назначают как противоопухолевое и противорадиационное средство, помогающее выводить токсины; как антисклеротическое средство, способствующее омоложению сосудов. Кроме того автор разработал специальную формулу водного экстракта прополиса, который оказывает мощное воздействие на иммунные механизмы и помогает противостоять организму различным отрицательным воздействиям.

С.В. Немцев [и др.] [386] считают подмор пчел ценным природным сырьем, в котором содержатся белок, хитин, меланины, воск, витамины и другие вещества. По данным авторов в России содержится более 3 млн. пчелосемей, объемы подмора пчел составляют десятки тонн в год.

В настоящее время центры нетрадиционной медицины используют в оздоровительных целях несколько вариантов лечения подмором: отвар подмора, жареные тела пчёл, распар, линимент, спиртовой экстракт. Основные показания для применения пчелиного подмора: аденома предстательной железы, хронические заболевания легких, печени, желудочно-кишечного тракта, мышечного аппарата и центральной нервной системы [74].

Хитин - второй по распространенности природный полисахарид (первое место занимает целлюлоза). Он является основой наружного скелета ракообразных, кутикулы насекомых, клеточных стенок грибов и бактерий. В настоящее время мировое производство хитина и его производных составляет 3000 т в год [59].

Хитин по химическим свойствам и структуре очень похож на целлюлозу и относится, как и целлюлоза, к полисахаридам. Его полное химическое название поли-N-ацетил- D-глюкозо-2-амин (рисунок 1).

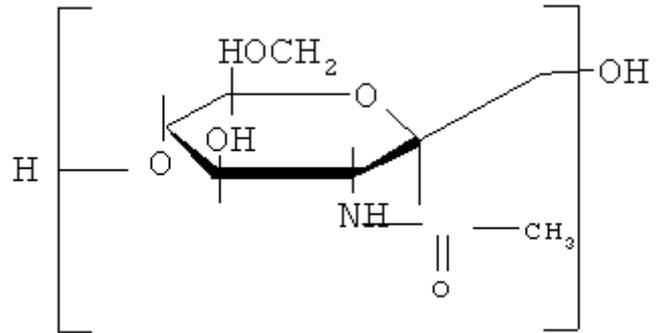


Рисунок 1. Структурная формула хитина

Полимерные остатки N-ацетил-глюкозамина связаны между собой в 1-,4-положениях гликозидными связями. Обработка хитина концентрированными растворами щелочей, то есть его дезацетилирование, приводит к образованию хитозана. По химической структуре хитозан является сополимером D-глюкозамина и N-ацетил-D-глюкозамина (рисунок 2) [317].

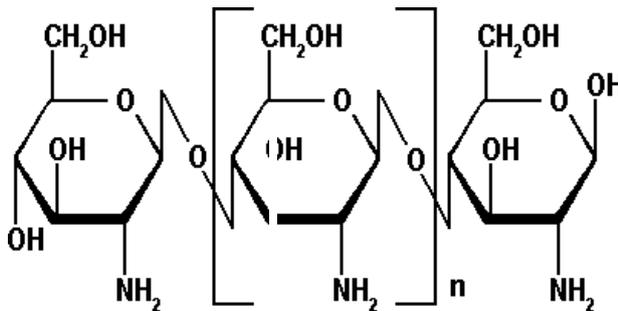


Рисунок 2. Структурная формула хитозана

В хитиновом покрове пчел содержится много ценных химических веществ, таких как гепарин и гепариноиды. Эти вещества подавляют воспалительные процессы, стабилизируют кровяное давление, оказывают целебное действие на состояние сосудов. Хитозан пчел (или пчелозан) является еще более мощным биологически активным веществом. Он участвует в углеводном, белковом, витаминном, минеральном, водно-солевом обмене веществ. Хитозан обладает общеукрепляющим, противовоспалительным, адаптогенным, тонизирующим свойством. Хитозан-меланиновый комплекс характеризуется липо-

тропным действием, снижает высокий уровень холестерина в крови, очищает и нормализует кишечник, снижает всасывание токсинов. Хитозан связывает и выводит радионуклиды и соли тяжелых металлов и обладает кровоостанавливающим и обезболивающим эффектом [322].

С.В. Немцевым и соавторами [386] на основе суперкритических газов (CO_2) был получен CO_2 - экстракт из подмора пчел. В нем содержалось до 15-18 % восков и воскоподобных веществ; кислотное число экстракта - 78,0, что косвенно указывает на большое число свободных жирных кислот, присутствующих в нем. Хитозан, содержащийся в экстракте показал себя как эффективный радиопротектор, сорбент токсинов и тяжелых металлов в организме, элемент лечебно-профилактического питания, средство защиты растений, иммуномодулятор в ветеринарии, а также в других областях. На сегодняшний день известно более 70 направлений применения хитозана.

По данным Т.М. Москаленко [224], С.Н. Куликова [158] хитозан используют в качестве сорбента или флокулянта, структурообразователя, биологически активного вещества, лечебно-профилактической добавки, а также консерванта. Кроме барьерных свойств хитозан проявляет прямую биоцидную активность в случае применения его в виде растворов.

М.И. Селионова, Н.В. Погарская [254] предложили новый способ получения хитозан-меланинового комплекса из подмора пчел. М.И. Селионова, Н.В. Погарская, М.И. Коваленко [317] сообщали, что с целью стимуляции иммунных процессов и профилактики дисбактериоза у поросят в период отъема, им выпаивали хитозан-меланиновый комплекс в дозе 10 и 15 мг на 1 кг живой массы. Применение комплекса снижало признаки дисфункции желудочно-кишечного тракта на 6,3 и 12,5 %, способствовало повышению защитных функций организма – увеличению уровня общего белка, гамма-глобулинов, бактерицидной и лизоцимной активности в среднем на 21,8% ($P<0.01$); 26,3% ($P<0,01$); 18,2% ($P<0,05$) и 12,9% ($P<0,05$), повышало живую массу (на 2,3 и 4,0%, $P<0,05$) и среднесуточные приросты поросят (на 8,0 и 3,3%, $P<0,05$).

Отечественные ученые доказали, что белки пчелиного яда частично могут разрушаться в желудочно-кишечном тракте и проникать из него в кровь в виде активных олигопептидов. Яд пчелы термоустойчив: замораживание и нагревание до

115 °С не устраняет его биологических свойств в течение 60 мин [245, 387].

По данным В.В. Смирновой [322], Г.В. Мещеряковой [213], Г.В. Мещеряковой, А.Р. Таирова [216] пищевые волокна тела пчелы способствуют улучшению секреторных и моторных функций желудочно-кишечного тракта животных; сорбируют и освобождают организм от эндогенных и экзогенных токсинов.

В.В. Журавель [101] отмечает, что выпаивание 2 % раствора хитозана молодняку свиней в количестве 2 мл на 1 кг живой массы в два периода по пять суток каждый с интервалом 5 суток в возрасте 1, 2 и 5 месяцев (после отъема, в периоды дорастивания и откорма) позволяет сократить время откорма для достижения живой массы 100 кг на 6,5 суток, увеличить массу туши на 7,2 %, убойный выход – на 7,1; выход мяса – на 5,2 %, содержание белка в мышечной ткани – на 6,2 % и оказывает положительное влияние на адаптационные возможности организма поросят и снижает негативное воздействие стресс - фактора. Уровень содержания гемоглобина у поросят в возрасте 2, 4 и 6 месяцев увеличился соответственно на 6,5; 8,7 и 11,4 %, уровень лейкоцитов в крови снизился на 28,4; 9,7 и 20,0 %. Применение хитозана молодняку свиней на разных этапах их выращивания способствует предотвращению снижения уровня общей резистентности, проявляющейся подавлением эритропоэза и развитием умеренного лейкоцитоза. Напряженная гемопоэтическая функция может быть связана с воздействием стресс-фактора на животных. На это указывает также умеренный лейкоцитоз, который может отмечаться при стрессах.

О.В. Буханцевым и др. [38] установлено, что введение в рационы поросят с 4-х недельного возраста в течение 10 дней в количестве 5 г на голову пробиотического препарата муцинол и 10 % хитозана с молекулярной массой 50 кДа способствует повышению приростов живой массы и оказывает положительное влияние на гомеостаз животных. Так, за опытный период (42 суток) живая масса поросят увеличилась на 1,58 кг (7,04 %), прирост массы - на 44 г (9,5 %). Повысилось количество гемоглобина в крови на 10,2 %, общего белка в сыворотке крови - на 19,8 %; снизилось содержание лейкоцитов на 4,5 %, общего холестерина на 49,5%. Повысилась активность аминотрансфераз: АЛТ – на 26,9 % и АСТ – на 23,6%.

Положительные результаты были получены при скармливании препара-

тов из продуктов пчеловодства птице [8, 356, 357] и крупному рогатому скоту [275, 321, 344].

А.В. Погодаев [267], В.А. Погодаев и др. [272] предлагают способ изготовления биогенного стимулятора из личинок трутневого расплода пчел (СИТР), который повышает специфическую резистентность свиней и их продуктивность.

А.В. Погодаев, В.А. Погодаев, М.М. Асланукова [269]; В.А. Погодаев, А.В. Погодаев, А.Ф. Шевхужев [256] для повышения резистентности и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных предлагают изготовление эффективного биогенного стимулятора из взрослых трутней (СТ).

А.В. Погодаевым, В.А. Погодаевым, А.Д. Пешковым [268, 270] установлено, что подкожная трехкратная инъекция биогенных стимуляторов СИТР и СТ с интервалом в 7 суток в дозе 0,1 мг на 1 кг живой массы положительно влияет на морфологический состав крови. При этом повышается количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, что благотворно влияет на обмен веществ в организме подсвинков и в конечном итоге обеспечивает более высокий их рост и развитие. Данные препараты повышают откормочные и мясные качества подсвинков (увеличивает: убойную массу на 12,9 и 14,63 кг; убойный выход 3,03 и 3,13 %, длину полутуш на 6,38 и 7,92 см, площадь «мышечного глазка» на 2,81 и 4,29 см²) и положительно влияют на мышечную ткань подсвинков, которая обладает лучшими физико-химическими и товарно-технологическими характеристиками. Об этом свидетельствуют более высокое содержание белка, влагоудерживающая способность, меньшие потери сока при нагревании и дегустационная оценка мяса и бульона.

Инъекция биогенных стимуляторов СИТР и СТ свиноматкам перед осеменением трехкратно с интервалом 1 суток в дозах 0,1 и 0,2 мл на 1 кг живой массы способствует активизации обменных процессов в их организме (увеличение общего белка в сыворотке крови на 10,13 и 10,68%, ($P < 0,05$); содержание гемоглобина на 12,6 ($P < 0,001$) и 6,4% ($P < 0,01$); повышение БАК и ЛАК на 42,21 и 32,41% ($P < 0,001$) и 12,42 и 8,54% ($P < 0,01$), что в конечном итоге приводит к достоверному повышению воспроизводительных качеств свиноматок (увеличению многоплодия на 0,8 и 0,3 голов, крупноплодности – на 50-80 г, массы гнезда в возрасте 21 суток – на 9,92 и 5,14 кг ($P < 0,01$), а при отъеме – на 40,24 и

24,39 кг ($P < 0,001$) [274].

В.А. Погодаев, И.В. Погодаева, А.В. Погодаев [272] отмечают, что подкожная трехкратная инъекция с интервалом в 7 суток биогенных стимуляторов СТ и СИТР поросьятам после отъема от свиноматок в дозе 0,1 мл на 1 кг живой массы способствует более интенсивному росту животных, что положительно отражается на эффективности выращивания свинины: себестоимость 1 кг снижается на 7,67 и 8,64 руб./кг, рентабельность производства повышается на 10,23 и 11,52 %.

С.Н. Луцук, В.П. Толоконников, Ю.В. Дьяченко [252] предлагают способ приготовления биологически активного препарата из преимагинальных фаз трутней (ЛПФТ), который повышает общую и специфическую резистентность организма животных. Препарат не обладает аллергическим действием и имеет длительный срок хранения.

По данным С.Н. Луцук, В.П. Толоконникова, Ю.В. Дьяченко [172] 2010), Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко, Ю.С. Силина [173], С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко [174] применение препарата из преимагинальных фаз трутней (ЛПФТ) в дозе 1 мл/кг живой массы в комплексе с метронидазол-50 молодняку свиней с клиническими признаками балантидиоза в течение 30 дней с 15 по 45 день жизни один раз в сутки с кормом способствовало их полному излечению, повышению живой массы поросят на 24,1 % и нормализации биохимических показателей крови: увеличению уровня ЛПНП (липопротеидов низкой плотности) на 11,7-70,5 %, содержания в сыворотке крови общего белка на 6,7 -9,9%, кальция – на 33, фосфора- на 9,0% и снижению содержания сиаловых кислот.

С.И. Башина [21] рекомендует для поросят с 2- до 4 – месячного возраста применять водно – спиртовую эмульсию прополиса с целью стимуляции роста и продуктивности свиней в дозе 1,5 мл на кг живой массы. Скармливание водно – спиртовой эмульсии прополиса повышает приросты живой массы на 30,13 % и уменьшает затраты кормов на 1 кг прироста на 23,25 %.

Таким образом, кормовые добавки из побочных продуктов пчеловодства способствуют стимуляции иммунных процессов организма, снижению высоких уровней холестерина в крови, очищению кишечника и восстановлению его функции, уменьшению всасывания токсинов, повышению энергии роста и оплаты корма продукцией у молодняка животных.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал и методика исследований

Выполненные исследования являются составной частью тематических планов научно-исследовательской работы ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»: «Технологические приемы заготовки, подготовки и использования высокопротеиновых кормов и биологически активных веществ при кормлении сельскохозяйственных животных» (раздел № 24 на 2001-2010 гг.), «Разработать и научно обосновать энергосберегающие технологии производства продуктов животноводства, обеспечивающие снижение затрат труда и материальных средств, увеличение продуктивности животных, получение от них экологически чистой продукции (раздел № 1.2. на 2011-2015 гг.), «Изучить влияние каротинсодержащих добавок на показатели продуктивности и резистентности животных» (задание Министерства сельского хозяйства Ставропольского края, 2003 г.), «Эффективность использования некоторых водорастворимых витаминов (В₂ и С) при промышленном производстве свинины» (задание Министерство сельского хозяйства РФ, 2013 г.).

Экспериментальные исследования по изучению влияния использования высокопротеиновых кормов, производимых на основе бобов сои и биологически активных веществ на продуктивные качества свиней проводились в период с 1991 по 2013 годы в сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края: СПК (колхоз) «Путь Ленина» Изобильненского района, СПК (колхоз) «Восход» Петровского, СПК (колхоз) им. Ворошилова Труновского, СПК «Совхоз им. Кирова» Труновского, ООО «Агро-Смета» Георгиевского районов по схеме, представленной на рисунке 3.

Для решения поставленных задач нами было проведено 17 научно – хозяйственных опытов и производственных апробаций, 11 физиологических (балансовых) опытов, 1 лабораторный опыт, 5 контрольных убоев, в каждом научно-хозяйственном опыте выполнены серии биологических исследований. В опытах

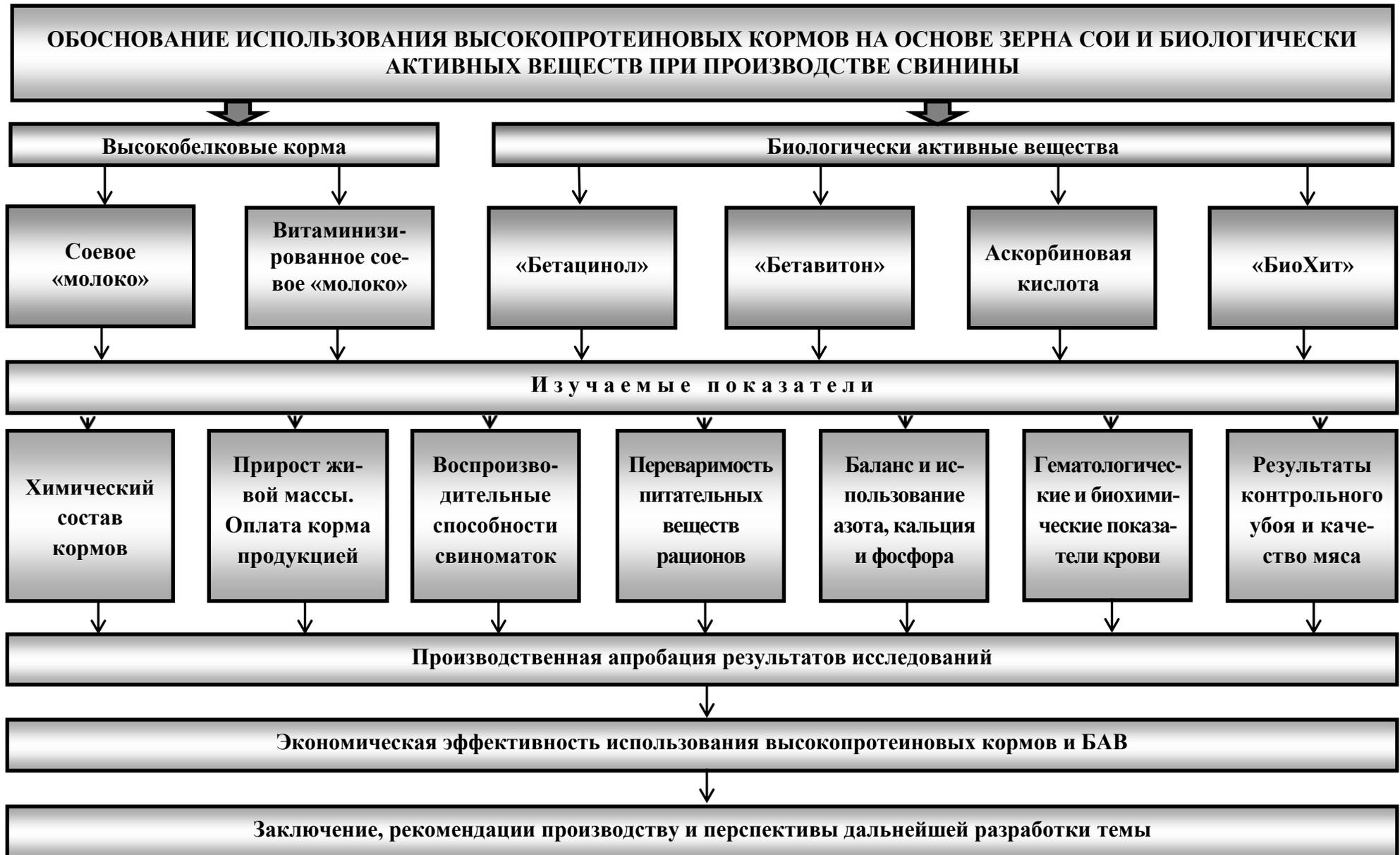


Рисунок 3. Схема основных направлений исследований

было использовано 4144 головы свиней крупной белой породы, в том числе свиноматок – 132 головы, молодняка свиней в период подсоса - 817 голов, молодняка свиней на доращивании - 445 и откорме - 430 голов, кроме этого 28 белых лабораторных мышей. Производственная проверка основных результатов научно-хозяйственных опытов проведена на животных в количестве 2320 голов.

Группы формировались по принципу групп-аналогов с учетом породы, пола, возраста, живой массы, продуктивности, физиологического состояния, упитанности и др. [47, 241]. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в опытных и контрольных группах были одинаковыми. Затраты кормов учитывали путем взвешивания задаваемых кормов. Кормление проводили 2 раза в сутки по принципу «до чистого корыта». Рационы составляли по фактически исследованному химическому составу и питательности кормов в соответствии с детализированными нормами, рекомендованными ВИЖ [238, 239].

Химический состав, питательность кормов, их остатков, кала и мочи, длиннейшей мышцы спины проводили по общепринятым методикам в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных Ст ГАУ. Первоначальную влагу определяли высушиванием кормов при температуре 60-65°C, гигроскопическую - высушиванием навески образца при температуре 105°C; общий азот – по методу Кьельдаля; "сырую" клетчатку – по методу Геннеберга и Штомана; «сырой» жир – по методу Сокслета; "сырую" золу - сжиганием в муфельной печи при температуре 500°C; сахар - по Бертрану; кальций - трилометрическим методом; фосфор и каротин - колориметрическим методом. Безазотистые экстрактивные вещества находили по разности между 100 процентами и содержанием воды, «сырой» золы, «сырой» клетчатки, «сырого» протеина и «сырого» жира [27, 117, 166, 355].

Систематически в соевом "молоке" определялась активность уреазы потенциометрическим методом с применением рН - метра (ГОСТ 13979.9(69)). С 2007 года зоотехнический анализ кормов, их остатков, кала и мочи, тканей проводился на современном оборудовании и приборах лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных. Так, содержание общего азота («сырого» протеина) определяли на анализаторе протеина (азота) «UDK – 142», сырого жира – на анализаторе жира «SER- 148», содержание макро- и микроэлементов - на универсальном анализаторе «Спектроскан МАКС GV», содержание витаминов - на жидкостном хроматографе LCMS – 10 EV, содержание сырой клетчатки - на анализа-

торе клетчатки «FIVE», общую влажность кормов – на анализаторе влажности «АД – 4714 А».

Контроль интенсивности роста и развития животных осуществлялся ежемесячным индивидуальным взвешиванием и взятием основных промеров. На основании полученных результатов определяли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты. Контрольный откорм с последующим убоем подопытных животных проводили в соответствии с ОСТом - 103-86 [315] Для определения мясной продуктивности свиней на откорме в конце научно-хозяйственных опытов проводили контрольный убой по три головы из каждой группы. Мясные качества оценивали по результатам обвалки трех полутуш свиней из каждой группы. Образцы для определения химического состава длиннейшей мышцы спины брали в области 9-11 позвонков и определяли содержание влаги, жира, белка, золы, а также оксипролина и триптофана. Содержание триптофана определяли по методу Грехема и Смита с применением методики щелочного гидролиза Вербицкого и Детерейджа, оксипролина – по методу Неймана и Логана.

Переваримость питательных веществ рационов и баланс азота, кальция и фосфора определяли по методике М.Ф. Томмэ [166].

Контроль полноценности кормления, состояния здоровья животных всех подопытных групп осуществляли путем изучения морфологических, биохимических показателей крови – по общепринятым методикам. Кровь у свиней брали из краевой вены уха.

Уровень гемоглобина и количество эритроцитов определялись с помощью фотоэлектрического эритрогемометра (МРТУ – 24 – 1443161) по методу И.И. Сипко [1968]; количество лейкоцитов - общепринятым методом в камере Горяева; уровень общего белка в сыворотке крови устанавливали рефрактометрическим методом с помощью рефрактометра RL 140 (POLAND); содержание белковых фракций в сыворотке крови определяли турбодиметрическим (нефелометрическим) способом по И.П. Кондрахину [145]; содержание мочевины в сыворотке крови с помощью набора реактивов «Диахим – мочевины»; уровень глюкозы в крови глюкозооксидазным методом, с помощью набора «ГЛЮКОЗА - ФКД»; общие липиды – набором реактивов «Био-ла-Тест» фирмы «PLIVA-Lachema» (Чехия); холестерин – набором реактивов «Био-ла-Тест» фирмы «PLIVA-Lachema» (Чехия).

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли по предложенному способу Федюка В.В. и др. [2000]. Лизоцимная активность сыворотки крови оценивалась по изменению оптической плотности среды в результате способности лизоцима крови лизировать тест – культуру *Micrococcus lisodecticus* в 0,5 % растворе натрия хлорида. Фагоцитарную активность нейтрофилов устанавливали общепринятым методом, основанным на способности нейтрофилов к фагоцитозу микробных тел тест – культуры золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*).

С 2007 года в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных на биохимическом анализаторе крови Stat Fax 3300 и автоматическом гематологическом анализаторе Abacus (Junior Vet) определяли количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, глюкозы, кальция, фосфора, каротина и щелочного резерва.

Аминокислотный состав кормов, сыворотки крови, длинной мышцы спины исследовали методом ионообменной колоночной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе ААА-400 согласно инструкции по ГОСТ 13496.21-87.

При постановке диагноза на балантидиоз использовали «Извлечение из временной инструкции о мероприятиях по борьбе с заболеванием свиней балантидиозом», утвержденной ГУВ МСХ СССР от 25 января 1984 г. Микроскопическое исследование фекалия просматривали под малым увеличением микроскопа 7 х 8. Диагноз на балантидиоз устанавливали копрологическим методом. Испытание, разработанной биологически активной кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел «БиоХит», проводили на 36 здоровых лабораторных крысах в двухмесячном возрасте и на 63 спонтанно инвазированных балантидиями поросятах в возрасте 22-24 суток.

Расчет экономической эффективности проводился в соответствии с методическими указаниями ВАСХНИЛ [209] по сложившимся ценам на период проведенного опыта.

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики (Е.К. Меркурьева [208]) на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel в пределах следующих уровней значимости: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ

3.1.1. Улучшение использования протеина сои при производстве соевого «молока»

Полноценность белков растительного и животного происхождения определяется количественным и качественным содержанием входящих в их состав аминокислот. При сравнении растительных белков (горох, вика, кукуруза, овес, пшеница) и животных (мясо, молоко) было установлено, что в количественном и качественном отношении протеин сои занимает первое место среди растительных белков, а по содержанию лизина, аргинина превосходит белки животного происхождения [18, 72, 79, 165, 230, 232, 400].

По биологической ценности и выходу протеина с единицы площади посева с соей не может сравниться ни одна зернобобовая культура. В то же время из-за повышенного количества антипитательных веществ (как показано в обзоре литературы А. Майорова и др. [177], В.А. Крохиной [152], С.В. Мартынова [183], А.И. Подобеда [276, 277], А.И. Свеженцова [312, 314] и др.) ценность натурального зерна и отходов от ее переработки понижена. Так, в ней содержится фермент уреазы, вызывающий окисление непредельных жирных кислот, каротиноидов; ингибитор трипсина, вызывающий гипертрофию поджелудочной железы и тормозящее переваривающее действие трипсина; осин, подавляющий рост животных с простым желудком и соответствующей агглютинации эритроцитов; сапонины, липоксидаза - зобогенный фактор. Природа, содержание и действие некоторых антипитательных веществ, содержащихся в сое, изучены в настоящее время недостаточно.

Многие авторы предполагают, что основные антипитательные вещества сои являются термолабильными белками и полностью могут инактивироваться при нагревании. При этом также происходит денатурация белков в снижении степени растворимости их фракций, что существенно повышает биологическую ценность протеина для животных [198].

Вполне очевидно, что скармливание сои без предварительной подготовки

неэффективно всем видам сельскохозяйственных животных и птицы и может иметь отрицательные последствия, хотя на этот счет мнения ученых противоречивы. Однако при жестких режимах термической обработки значительная часть незаменимых аминокислот разрушается. Поэтому процесс подготовки сои и её отходов к скармливанию должен сводиться к инактивированию антипитательные вещества, не ухудшая биологическую ценность протеина.

Главной составной частью белка сои является глицитин, содержание которого колеблется от 60 до 92 % к общему количеству белка [18]. Глицитин относится к числу водорастворимых белков, что является весьма положительным свойством, указывающим на высокую его усвояемость организмом. Глицитин оказывает почти такое же влияние на процесс обмена веществ в организме, как и казеин, основной белок коровьего молока.

Физико-химические свойства и особенности составных частей зерна сои, способность белков растворяться в воде, а жиров - создавать устойчивую эмульсию, высокая полноценность и питательность этой культуры нашли широкое применение в производстве соевого «молока».

Соевое «молоко» представляет собой экстрагированные в воде соевые бобы, эмульсия белого цвета, напоминающая коровье молоко. Соевое «молоко» представляет собой водный экстракт, полученный путем замачивания сои, последующего измельчения её в водной среде и фильтрации [203, 323].

В обзоре литературы нами описаны прототипы технологий получения соевого «молока» [1, 336], положенные в основу наших разработок.

Недостатком данных способов являются сложность и длительность процесса, так же потеря качества при длительном процессе нагрева соевого «молока» из-за потерь ценных аминокислот, низкая производительность и высокая стоимость.

Нами в СПК (колхозе) «Путь Ленина» Изобильненского района Ставропольского края была разработана установка (рисунок 4) и технология производства соевого «молока». На получение соевого «молока» *проточным* способом был получен патент на изобретение №2104650 А.П. Марынич, И.С. Кокурин, Н.З. Злыднев [249].

Учитывая недостатки вышеизложенных технологий (прототипов) полу-

чения соевого «молока», положенных нами в основу своей разработки, мы поставили задачу ускорить процесс приготовления «молока», улучшить качество и снизить затраты на его получение.

Поставленная цель достигалась тем, что проточный способ производства соевого «молока» включал процесс замачивания сои в воде, слив воды, смешивание сои с новой порцией воды, измельчение и нагревание смеси до 95-97°C, при этом смешивание сои с новой порцией воды, измельчение до состояния эмульсии и нагревание смеси проводили одновременно, причем новую порцию воды подавали при 95-97°C, а нагревание проводили кратковременно в течение 3-5 минут. Предварительное замачивание сои в воде осуществляли в течение 6-7,5 часов при 15-20°C в соотношении соя: вода = 1:4 - 1:5, а слив соевого «молока» проводили с одновременным охлаждением (рисунок 4) [191, 231, 259, 260, 363, 364, 367].

Наиболее высокое качество соевого «молока» было получено из разработанных нами технологий в шестом варианте (таблица 1)

Так, как по данным И. В. Чайки, Б. В. Егорова, А. П. Левицкого [394] замачивание сои в теплой воде (40°C), приводит к возрастанию активности ингибиторов на 6-9 %, частичной денатурации белка, снижению способности белка сохранять стойкую эмульсию.

Поэтому нами был выбран режим замачивания сои при температуре воды 15-20°C в течение 6-7,5 часов [190, 260, 364,]. Было установлено, что такой режим замачивания сои позволяет ей впитать 1,4 - 1,7 объема воды, набухнуть до момента начала растворения водорастворимых фракций белков. При этом кислотность полученного соевого «молока» ещё не повышается и равна 16,5-17°Т, как и в исходном продукте (допустимая 20°Т). Такое замачивание предотвращает потери белка и других питательных веществ. Так, по нашим данным максимальное количество протеина было в оптимальном варианте – 28,1 г в 1 кг, в то время как при других режимах обработки - 18,9-27,6 г. Такой режим замачивания предотвращает потери белка и других питательных веществ, а также существенно экономит ресурсы энергоносителей, так как не требуется поддержание температуры замоченной сои [190, 249, 259].

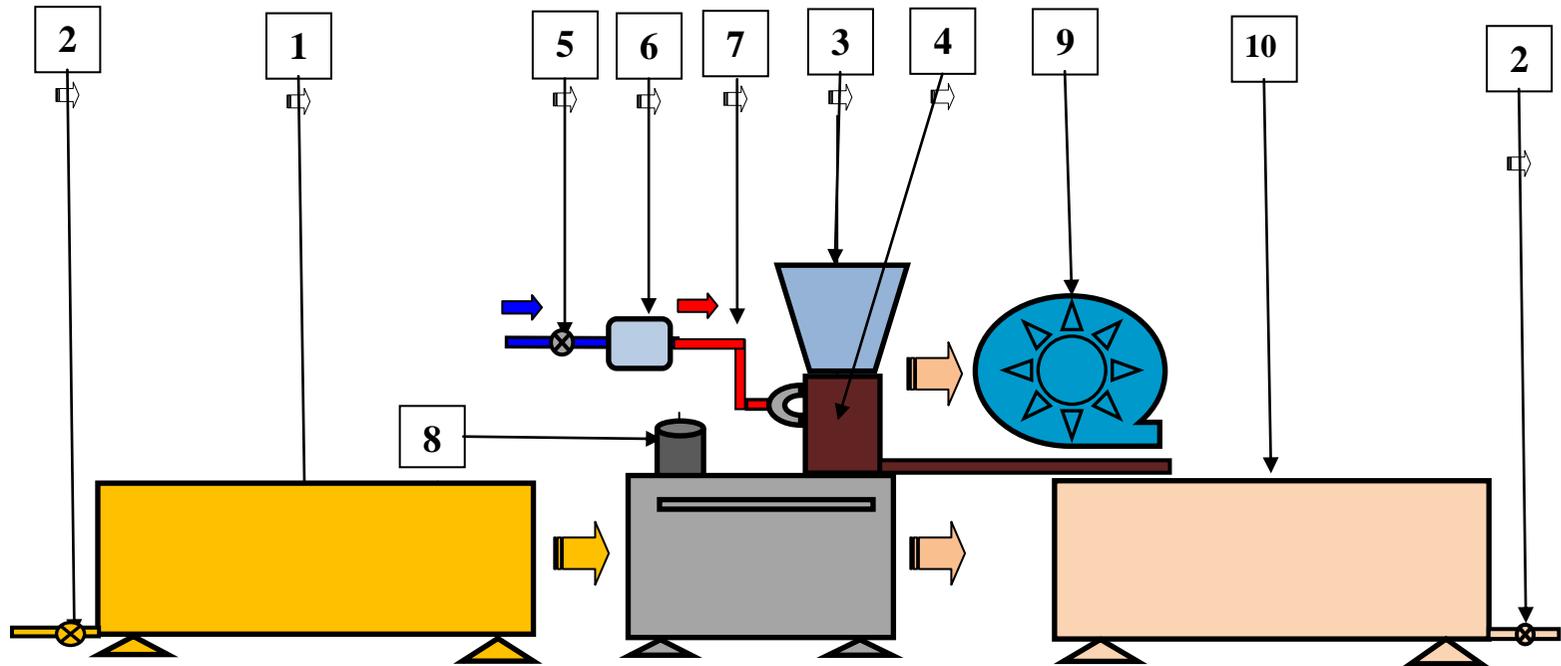


Рисунок 4. Схема технологического процесса производства соевого «молока» [259]

1.Емкость для замачивания зерна сои 2.Сливной кран 3.Загрузочный бункер 4. Измельчитель-эмульгатор
 5.Регулировочный кран подачи холодной воды 6. Проточный водонагреватель 7.Водопровод горячей воды
 8.Электропривод 9.Охладитель соевого «молока» 10. Емкость для готовой продукции

Таблица 1 - Технологические приемы получения соевого «молока» [249,259]

Пример	Вариант обработки	Кислотность °Т	Стойкость эмульсии, ч	Активность уреазы, ед. рН	Питательность 1 кг продукта	
					ЭЖЕ	переваримого протеина, г
1	Замачивание -7 часов. Нагрев и измельчение до 100 °С (пар) - 20 минут	20.0	27.0	0.014	0,124	18.9
2	Замачивание -7 часов. Нагрев и измельчение 15 минут; температура нагрева 97° С	19.0	34.0	0.027	0,148	24.3
3	Замачивание -7 часов. Нагрев и измельчение 30 минут; температура нагрева 98° С.	21.0	22.0	0.039	0,136	21.4
4	Замачивание -7 часов. Нагрев и измельчение 5 минут; температура нагрева 90°С	17.0	41.0	0.096	0,161	25.2
5	Замачивание -7 часов. Нагревание с одновременным измельчением - 5 минут; температура нагрева 95°С.	17.0	52.0	0.013	0,170	27.6
6	Замачивание -7 часов. Нагревание с одновременным измельчением - 3 минуты с последующим охлаждением. Температура нагрева 95°С.	16.5	54.0	0.015	0,173	28.1

Наши результаты подтверждаются исследованиями Л.И. Подобеда [276], в которых установлено, что эффективность обработки зерна сои перед скармливанием повышается при использовании процесса замачивания сои в воде с температурой 18-20°C в течение 6-8 часов.

Как показывают исследования Т. Нумовитц [456] в сое после замачивания при 25 °С в течение 18 часов остается 73,1 % фруктозы, 58,2 % сахарозы, 52,5 % раффинозы, 67,6 % стахиозы. Остальное, как заключили авторы, выщелачивается в водный раствор.

Процесс замачивания способствует удалению олигосахаридов, которые вызывают метеоризм в организме животных, сократить время на процесс приготовления соевого «молока», облегчить распад антипитательных веществ и экстракцию, увеличить выход сухого вещества и улучшить вкусовые качества соевых продуктов [456]. Кроме того, не замоченная соя требовала 1,5 часа приготовления для достижения того же качества, как замоченные бобы, которые готовились один час.

Опытами установлено, что активное разложение антипитательных веществ происходит при температуре 83°C и выше. Активность уреазы в единицах рН в шестом варианте – 0,015, в других - 0,013-0,096 [249, 260, 188]. По данным Л.И. Подобеда [276] денатурация белка сои происходит при температуре 97°C и выше. Поэтому, чем дольше процесс обработки сои высокой температурой, тем, больше потери питательной ценности бобов.

Наши исследования показали, что самым эффективным способом тепловой обработки является процесс теплового воздействия на мелкоизмельченные частицы сои при температуре 83-95°C в течение 3-5 минут. За это время белок сои денатурируется незначительно, и его растворимость остается высокой (80-83 % - по данным А.И. Свеженцова и др. [1], о чем свидетельствует установленный нами показатель стойкости эмульсии – 52 - 54 часа, активность же уреазы и других антипитательных веществ снижается, как показано выше, до уровня безвредного для организма животных [187, 260].

Данные рисунков 5 и 6 наглядно показывают, что оптимальным време-

нем воздействия высоких температур воды (от 90 до 100°C) на мелко дисперсные частицы зерна сои является 3-5 минут (варианты 6 и 5). При такой экспозиции максимально разрушаются антипитательные вещества, о чем косвенно свидетельствует активность уреазы – в вариантах 6 и 5 этот показатель составляет 0,013 – 0,015 ед. рН, тогда как в других вариантах от 0,014 до 0,096 ед. рН; стойкость эмульсии составляет 54-52 часа, а при других вариантах – 22-41 час. В одном килограмме соевого «молока», полученного по вариантам 6 и 5, содержится 1,73 – 1,70 МДж обменной энергии и 28,1 и 27,6 г переваримого протеина, что выше, чем в других вариантах соответственно на 7,5 – 39,8 и 11,5 – 48,7 % [190, 249, 259].

Рисунки 7 и 8 показывают, что из шести вариантов температурных режимов оптимальным является - 95 °С. При таком температурном режиме наблюдается наиболее высокие показатели качества соевого «молока» по стойкости эмульсии и питательности продукта при минимальном количестве антипитательных веществ [249, 259].

Подача горячей воды, предложенная нами, в зону измельчения сои способствует созданию промывного режима в измельчающих органах (нож-сетка). Поскольку в бобах сои содержится до 20 % и более жиров, то при измельчении ее получается вязкая паста, которая замазывает сетку, ножи и всю зону измельчения. подача горячей воды в зону измельчения способствует размыву жировой пасты, образованию мелкодисперсной эмульсии (соевого «молока»), которая легко проходит через самые мелкие отверстия (\varnothing 0,1-0,5 мм), повышая производительность процесса и снижая время воздействия высокой температуры на продукт измельченной сои. Одновременное измельчение и подача горячей воды способствует максимальному уменьшению размера частиц сои, особенно ее оболочки (до 0,6-1,0 мкм), их быстрому нагреву до температуры близкой к кипению, приводит к минимальному окислению продукта и эффективному действию на снижение активности уреазы и других антипитательных веществ в готовом продукте, как показано выше [249].



Рисунок 5. Технологические показатели соевого «молока» при различной длительности воздействия



Рисунок 6. Питательность соевого молока при различной длительности воздействия

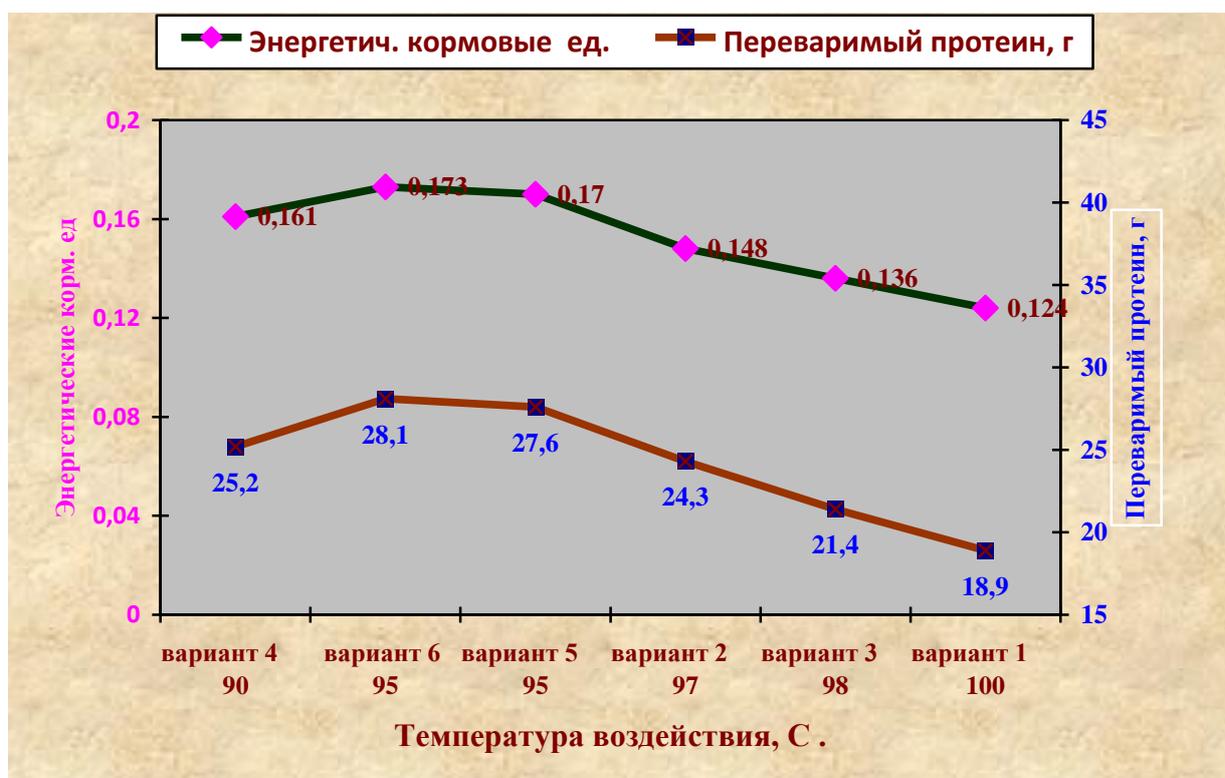


Рисунок 7. Питательность соевого «молока» при различных температурных режимах

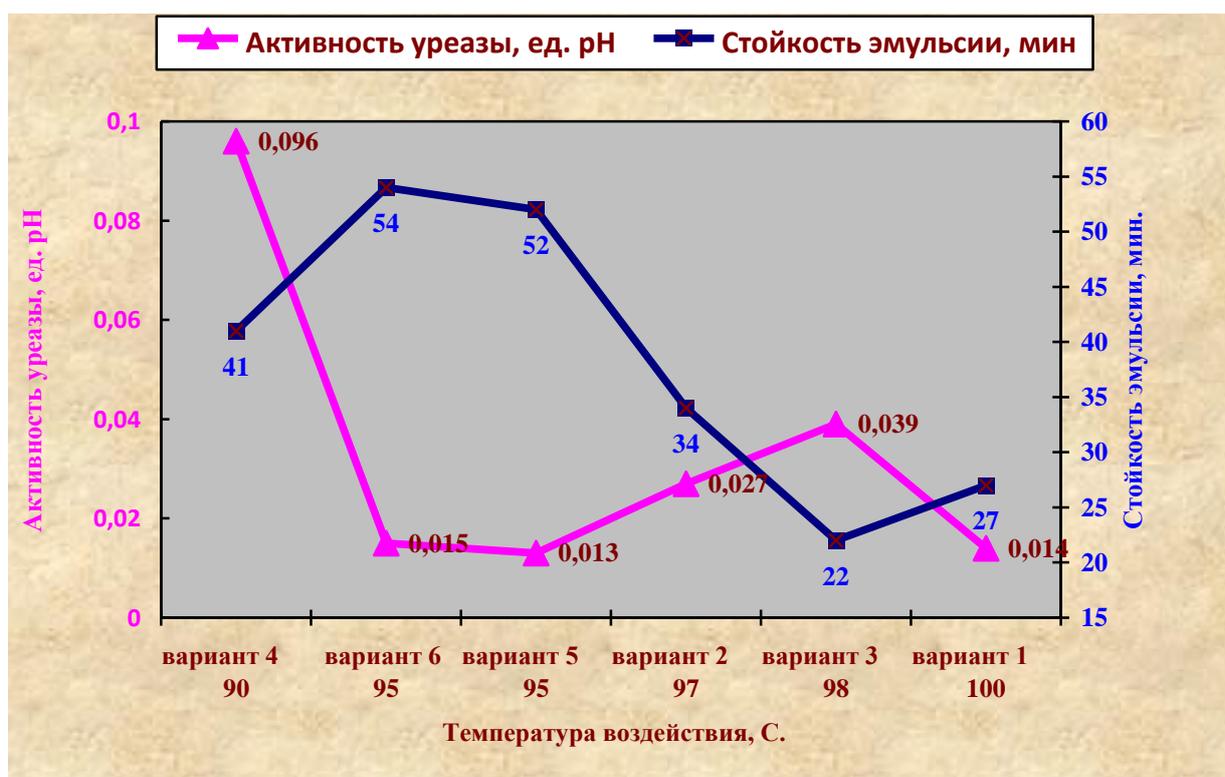


Рисунок 8. Технологические свойства соевого «молока» при различных температурных режимах

Нами установлено воздействие горячей воды (до 95-97°C), приводящее к обезвреживанию антипитательных веществ при почти полной сохранности аминокислот [188, 249].

В СПК (колхозе) «Восход» Петровского района нами была разработана и собрана установка для приготовления порционным способом витаминизированного соевого «молока».

Технология получения одной порции соевого «молока» включает следующие операции: 14,6 кг очищенной сои помещают в емкость для замачивания, куда подают 85 л воды, температура которой 18-20 °С. Замачивание производят 7-8 часов, при этом масса набухшей сои увеличивается в 1,75 раза. Затем воду сливают из емкости для замачивания. Набухшую сою в количестве 25,0 кг и 110 л воды загружают в циклон-эмульгатор (до метки 135 л). Подают в зону измельченная пар, которым доводят температуру смеси сои, и воды до 95-97°C. Производят процесс измельчения с одновременной термовлагообработкой в течение 20 минут. Готовое соевое «молоко» в количестве 135 л охлаждают до температуры 35-40 °С и вносят в него витаминный препарат «Тривит» в необходимом количестве для животных. Такой продукт нами получил название «витаминизированное соевое «молоко». Его транспортируют и скармливают животным [122, 187, 191, 231, 260, 290].

Соевое «молоко», полученное проточным и порционным способами имело практически одинаковую питательность (таблица 2). Однако, при получении соевого «молока» проточным методом отпадает необходимость покупки парогенератора и дополнительного пакета электрооборудования, что влечет за собой дополнительные денежные затраты. Установка по производству соевого «молока» проточным способом более компактна и требуется для нее меньшие площади.

Таким образом, предлагаемые нами способы производства соевого «молока» (проточный и порционный), по сравнению с прототипами имеют следующие преимущества: данные технологических процессов позволяют при кратковременном воздействии воды температурой 95-97 °С на мелкоизмельченные частицы сои произвести максимальную инактивацию антипитательных веществ, содержащихся в

бобах сои. Термическая обработка измельченных частиц сои происходит

Таблица 2 - Питательность соевого «молока»,
полученного проточным и порционным способом [188, 191, 259, 364]

Показатель	Способ получения соевого «молока»	
	проточный	порционный, обогащенный «Тривитом»
ЭКЕ	0,173	0,170
Сухое вещество, кг	0,091	0,090
Обменная энергия, МДж	1,73	1,70
Сырой протеин, г	35,4	35,1
Переваримый протеин, г	27,6	26,8
Лизин, г	2,4	2,4
Метионин+цистин, г	1,0	1,01
Сырой жир, г	23,1	21,8
Сырая клетчатка, г	4,2	4,0
Кальций, г	0,4	0,5
Фосфор, г	0,7	0,7
Железо, мг	6,94	6,94
Медь, мг	0,28	0,28
Цинк, мг	1,37	1,37
Марганец, мг	4,9	4,9
Кобальт, мг	0,03	0,03
Йод, мг	0,008	0,008
Каротин, мг	-	-
Витамин А, МЕ	0	6000,0
Витамин Д, МЕ	0	650,0
Витамин Е, мг	4,9	20,0
Активность уреазы, ед. рН	0,01	0,01

кратковременно, не допуская разрушения (дезаминирования) ценных для питания животных аминокислот, которое получается при длительном нагреве или при действии высоких температур. Предложенные технологические приемы повышают качество «молока», ускоряют и удешевляют процесс его приготовления [187, 260, 364].

3.1.2. ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ СОЕВОГО «МОЛОКА»

3.1.2.1. Эффективность скармливания соевого «молока» молодняку свиней на дорастивании

В СПК (колхоза) «Путь Ленина» Изобильненского района Ставропольского края для изучения влияния частичной и полной замены обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах свиней на их продуктивные качества были проведены два научно-хозяйственных опыта и производственная апробация.

Для выполнения поставленной задачи было отобрано 60 свинок крупной белой породы в возрасте 60 суток (таблица 3), со средней живой массой 14,5-14,8 кг и сформировано четыре группы по 15 голов в каждой. Животные подбирались в группы по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, пола, живой массы [47].

Таблица 3 - Схема опыта [191]

Группа	Характер кормления
I - контрольная	ОР + 100% обезжиренного молока
II - опытная	ОР + 75% обезжиренного молока + 25% соевого «молока»
III - опытная	ОР + 50% обезжиренного молока + 50% соевого «молока»
IV - опытная	ОР + 100% соевого «молока»

Для организации полноценного кормления свиней наряду с созданием прочной кормовой базы необходима детальная характеристика качества кормов, которое оценивают по органолептическим признакам и химическому составу. Знание химического состава кормов и норм потребности животных в различных питательных веществах необходимо для организации рационального их кормления. С этой целью нами был изучен химический состав и питательность кормов, входящих в рационы кормления поросят (таблица 4), а так-

же их аминокислотный состав (таблица 5).

По данным химического состава и питательности кормов (таблица 4) соевое «молоко», по сравнению со свежим обезжиренным молоком, имело на 3,4 % больше сухого вещества, на 31,1 % - сырого протеина, значительно превосходит его по содержанию сырого жира. Так, если содержание жира в одном килограмме обезжиренного молока составляло 1,0 г, то в соевом «молоке» 23,1 г. Соотношение жира и протеина в соевом «молоке» составляет 0,65, а в обезжиренном молоке – 0,037 [112, 259, 363]. По мнению ряда авторов И.И. Смородина, Н.Г. Герасименко [325], З.С. Зобковой, П.П. Фурсовой, И.М. Гущиной, Л.Н. Филатовой [297], В.Г. Рядчикова, А.Е. Чикова [309] высокая биологическая ценность соевого «молока» обусловлена сочетанием в нем высокого содержания жира и протеина.

Известно, что насыщенные жирные кислоты используются организмом в основном как энергетический материал. Их избыток нежелателен, так как способствует повышению уровня холестерина в крови, увеличивает риск развития атеросклероза, ожирения, желчнокаменной болезни. По данным ВНИИМК, в соевом масле на долю насыщенных жирных кислот приходится всего 11-15 %, что значительно ниже, чем в животных жирах (41-66%). В нем преобладают ненасыщенные жирные кислоты (85-89 % от суммы всех кислот), в том числе линолевой кислоты – 51,6 %, олеиновой 27,0 и линоленовой кислот – 8,9 %. Отношение линолевой к линоленовой кислоте составляет в среднем 5,8 (4,8 -8,6) % [261].

Наибольшей биологической активностью характеризуются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Линолевая кислота является незаменимой. Она не синтезируется организмом и должна поступать только с пищей. Попадая в организм животного и человека, линолевая кислота преобразуется в γ -линоленовую кислоту (18:3,6 цис, 12 цис). Углеродная цепь этой кислоты может быть, затем удлинена и преобразована в арахидоновую кислоту (20:4, 5 цис, 11 цис, 14 цис), которая участвует в строительстве клеточных мембран, является предшественником в биосинтезе гормоноподобных веществ – простагландинов [78].

Таблица 4 - Химический состав и питательность кормов использованных при выращивании поросят до 4-х месячного возраста

Показатель	Корма				
	комби-корм	мясо-костная мука	обезжиренное молоко	соевое «молоко»	трава люцерны
Вода, %	14,00	10,00	91,30	91,00	75,20
Сухое вещество, %	86,00	90,00	8,70	9,00	24,80
Сырой протеин, %	14,90	40,40	2,70	3,54	3,40
Сырой жир, %	2,81	11,63	0,10	2,31	0,90
Сырая клетчатка, %	4,78	-	-	0,42	5,70
БЭВ, %	60,51	4,60	5,18	2,32	11,90
Сырая зола, %	3,00	33,37	0,72	0,41	2,90
ЭКЕ	1,14	1,13	0,13	0,17	0,23
Обменная энергия, МДж	11,40	11,30	1,32	1,73	2,29
Переваримый протеин, г	118,0	351,8	25,0	27,6	26,5
Лизин, г	6,1	26,7	2,1	2,4	1,7
Метионин, г	3,1	8,3	0,9	0,5	0,4
Цистин, г	1,2	4,7	0,5	0,5	0,2
Сахар, г	28,4	-	47,0	4,9	12,0
Кальций, г	0,6	53,9	1,5	0,4	3,9
Фосфор, г	3,5	59,9	1,1	0,7	0,6
Железо, мг	75,0	12,0	0,09	6,94	106,4
Медь, мг	8,9	8,0	0,2	0,28	0,94
Цинк, мг	50,6	94,0	0,8	1,37	11,2
Марганец, мг	49,0	11,2	0,3	4,9	33,2
Кобальт, мг	0,77	0,01	0,02	0,03	0,03
Йод, мг	0,35	0,00	0,01	0,008	0,015
Каротин, мг	7,0	-	-	-	46,0
Витамин Д, МЕ	450	0,0	0,0	0,0	90
Витамин Е, мг	27,4	2,0	0,0	4,9	105

Соевое «молоко» по содержанию сырой золы уступает обезжиренному молоку на 43,1 %, кальция - на 73,3 и фосфора - на 36,4 %. Минеральный состав соевого «молока» и обезжиренного молока согласуются с данными И.А. Лебедева [18], А.А. Бабич [13], В.И. Заверюхина, И.А. Левандовского [105], В. Деревянско-го, А. Медведя [86]. Недостаток кальция и фосфора в соевом «молоке» легко восполняется вводом в рацион минеральных подкормок.

В одном килограмме соевого «молока» содержится 1,73 МДж обменной энергии и 27,6 г переваримого протеина, что больше, чем в обезжиренном молоке соответственно на 31,1 и 10,4 %. Однако соевое «молоко» в отличие от обезжиренного молока содержит сырую клетчатку в количестве 0,42 % [112, 113, 259, 364].

Аминокислотный состав соевого «молока» (таблица 5) близок к белкам животного происхождения (обезжиренному молоку). Так, по аргинину соевое «молоко» превосходит обезжиренное молоко в 2,63 раза, глицину – 2,75 раза, лизину – на 13,9 %, треонину – на 43,5 %, аланину – 55,1, серину – 23,0 %. Однако уступает по содержанию аспарагиновой кислоты – на 85,9 %, метионина - 85,7; гистидина – 59,7; фенилаланина – 46,4; тирозина – 23,7 и лейцина – 16,4 % [259].

В возрасте 3, 4 месяцев основные рационы свинок контрольной группы (таблицы 6, 7) состояли из концентрированных кормов (комбикорм) 87 % от общей питательности, свежего обезжиренного молока - 8, мясокостной муки - 2, зеленой массы люцерны – 3 % и минеральных подкормок [54]. Аминокислотный состав рационов приведен в таблице 8.

В рационах животных второй, третьей и четвертой групп обезжиренное молоко заменялось соевым «молоком» в процентах от общей питательности соответственно 2,7; 4,0 и 8,0 %, согласно схемы опыта (таблица 3). Рационы кормления подопытных животных были одинаковыми по количеству сухого вещества (1,20 кг), количеству минеральных веществ и каротину.

Повышенное содержание сырого протеина в соевом «молоке», по сравнению с обезжиренным, незначительно повлияло и на увеличение его в рацио-

нах опытных поросят. Количество сырого протеина к сухому веществу в

Таблица 5 - Аминокислотный состав кормов, г/кг [259].

Показатель	Корма				
	комби-корм	мясо-костная мука	обезжиренное молоко	соевое «молоко»	трава люцерны
Лизин	6,11	26,70	2,08	2,37	1,72
Метионин	3,06	8,30	0,91	0,49	0,44
Цистин	1,22	4,70	0,48	0,46	0,21
Треонин	5,57	16,20	1,15	1,65	1,16
Валин	11,06	19,50	1,64	1,54	1,84
Изолейцин	3,15	13,60	1,46	1,36	1,31
Лейцин	7,20	28,50	3,05	2,62	2,75
Тирозин	3,18	8,80	1,20	0,97	0,71
Фенилаланин	5,00	14,70	1,64	1,12	1,28
Гистидин	2,57	10,80	1,15	0,72	0,66
Аргинин	5,35	30,10	1,04	2,74	1,52
Глицин	7,65	42,60	0,60	1,65	1,28
Аланин	7,38	20,50	0,98	1,52	2,51
Серин	4,85	11,20	1,26	1,55	0,92
Аспарагиновая кислота	14,23	5,1	2,25	1,21	3,28
Глутаминовая кислота	25,74	53,5	6,10	5,41	2,31

рационе молодняка контрольной группы составило 18,84 %, что ниже, чем у животных второй, третьей и четвертой опытных групп на 0,21, 0,33 и 0,63 %.

Соевое «молоко» по сырому жиру превосходило обезжиренное молоко на 22,1 г/кг. В рационах подсвинков второй, третьей и четвертой опытных групп его содержалось к сухому веществу 3,97; 4,25 и 5,08 %, тогда как в контрольной группе - 3,42 %.

В рационах животных опытных групп в сравнении с контрольной, наблюдалось некоторое изменение содержания сырой клетчатки к сухому веществу. Оно составило соответственно – 5,83; 5,89; 6,04 против 5,73 % и не выходило за пределы рекомендуемых норм.

Таблица 6 - Средневзвешенные рационы для поросят-отъемышей
(возраст от 2 до 3 месяцев) [191].

Показатель	Группа				Норма
	I	II	III	IV	
Комбикорм, кг	1,20	1,20	1,20	1,20	-
Мясокостная мука, кг	0,04	0,04	0,04	0,04	-
Обезжиренное молоко, кг	0,90	0,60	0,45	-	-
Соевое «молоко», кг	-	0,30	0,45	0,9	-
Трава люцерны, кг	0,20	0,20	0,20	0,20	-
Мел, кг	0,014	0,015	0,015	0,017	-
В рационе содержится: ЭКЕ	1,58	1,59	1,60	1,61	1,60
обменной энергии. МДж	15,78	15,90	15,97	16,15	16,0
сухого вещества. кг	1,20	1,20	1,20	1,20	1,15
сырого протеина, г	226,1	228,6	230,0	233,7	230,0
переваримого протеина, г	183,5	184,3	184,7	185,8	180,0
лизина, г	10,61	10,70	10,75	10,87	10,40
метионина+цистина, г	7,04	6,91	6,85	6,65	6,20
сырого жира, г	41,05	47,65	51,00	60,94	40,0
сырой клетчатки, г	68,76	70,02	70,65	72,54	60,0
сахара, г	78,80	66,18	59,88	40,95	-
кальция, г	10,24	10,28	10,12	10,36	10,00
фосфора, г	7,72	7,59	7,54	7,35	8,00
железа, мг	112,0	114,0	115,0	118,0	107,0
меди, мг	14,2	14,2	14,2	14,3	14,0
цинка, мг	67,5	67,6	67,7	68,0	67,0
марганца, мг	66,2	67,6	68,2	70,3	54,0
кобальта, мг	1,57	1,57	1,57	1,58	1,4
йода, мг	0,43	0,43	0,43	0,43	0,3
соли поваренной, г	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
каротина, мг	17,6	17,6	17,6	17,6	9,2
витамина Д, МЕ	558,0	558,0	558,0	558,0	460
витамина Е, мг	54,0	55,4	56,2	58,4	40,0

Таблица 7 - Средневзвешенные рационы для поросят-отъемышей
(возраст от 3 до 4 месяцев) [191].

Показатель	Группа				Норма
	I	II	III	IV	
Комбикорм, кг	1,50	1,50	1,50	1,50	-
Мясокостная мука, кг	0,05	0,05	0,05	0,05	-
Обезжиренное молоко, кг	1,0	0,75	0,50	-	-
Соевое «молоко», кг	-	0,25	0,50	1,0	-
Трава люцерны, кг	0,30	0,30	0,30	0,30	-
Мел, кг	0,018	0,019	0,020	0,021	-
В рационе содержится: ЭКЕ	1,97	1,98	1,99	2,01	2,00
обменной энергии, МДж	19,67	19,77	19,88	20,08	20,00
сухого вещества, кг	1,50	1,50	1,50	1,50	1,39
сырого протеина, г	280,9	283,1	285,1	289,3	278,0
переваримого протеина, г	227,6	228,3	228,9	230,2	217,0
лизина, г	13,11	13,18	13,26	13,40	12,90
метионина + цистина, г	8,66	8,55	8,45	8,24	8,20
сырого жира, г	51,70	57,30	62,80	73,80	48,00
сырой клетчатки, г	88,8	89,9	90,9	93,0	82,0
сахара, г	93,20	82,70	72,15	51,10	-
кальция, г	13,00	13,09	13,18	13,00	13,00
фосфора, г	9,53	9,44	9,33	9,13	10,0
железа, мг	145,0	147,0	149,0	152,0	129,0
меди, мг	17,1	17,1	17,1	17,1	17,0
цинка, мг	84,8	84,9	85,1	85,4	81,0
марганца, мг	84,4	85,5	86,6	88,9	65,0
кобальта, мг	1,81	1,81	1,81	1,82	1,70
йода, мг	0,54	0,54	0,54	0,54	0,30
каротина, мг	24,3	24,3	24,3	24,3	11,1
витамина Д, МЕ	702,0	702,0	702,0	702	560,0
витамина Е, мг	72,7	73,9	75,2	77,6	49,0

Таблица 8 - Состав аминокислот в рационах поросят-отъемышей
в возрасте от 3 до 4 месяцев, г

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Лизин	13,11	13,18	13,26	13,40
Метионин+цистин	8,66	8,55	8,45	8,24
Треонин	10,67	10,79	10,93	11,17
Валин	19,76	19,74	19,71	19,66
Изолейцин	7,26	7,24	7,21	7,16
Лейцин	16,11	16,01	15,90	15,68
Тирозин	6,62	6,56	6,51	6,39
Фенилаланин	10,26	10,13	10,00	9,74
Гистидин	5,75	5,64	5,54	5,32
Аргинин	11,04	11,47	11,89	12,74
Глицин	14,59	14,85	15,12	15,64
Аланин	13,83	13,97	14,11	14,37
Серин	9,38	9,46	9,53	9,67
Аспарагиновая кислота	25,45	25,19	24,94	24,41
Глутаминовая кислота	46,25	46,08	45,91	45,56

Из-за низкого содержания сахара в соевом «молоке», по сравнению с обезжиренным молоком, рацион молодняка свиней контрольной группы содержал больше сахара, чем у животных опытных групп. Так, содержание сахара в рационе контрольной группы составило 93,2 г, что больше чем в рационах второй, третьей и четвертой групп соответственно на 10,5; 21,0 и 42,1 г.

По содержанию сухого вещества и количеству минеральных веществ рационы подопытных групп в возрасте 3-4 месяца (таблица 7) были примерно одинаковыми. В рационах опытных животных по сравнению с контрольными количество обменной энергии к сухому веществу увеличилось с 13,11 до 13,39 МДж, сырого протеина - с 18,73 до 19,29 %, сырого жира - с 3,4 до 3,9 %, [363].

Аминокислотный состав рационов (таблица 6) подопытных животных показывает, что рационы опытных групп, получавших соевое «молоко», по ос-

новным аминокислотам не уступали контрольной группе, а по треонину, аргинину, глицину, аланину даже превосходили ее.

Изменение живой массы молодняка свиней. Выращивание поросят - один из главных процессов в технологии производства свинины, от результатов которого зависят конечные зоотехнические и экономические показатели всей отрасли. Успешно откармливать свиней можно только тогда, когда они в молодом возрасте были хорошо развиты. Чем больше условия кормления и содержания будут соответствовать биологическим особенностям роста и развития животных, тем выше будет хозяйственный эффект.

Работами Н.Е. Ольшанского [191], И.В. Кириленко [336], И. Трончука, А. Полищука [360], В.Г. Рядчикова, А.Е. Чикова [309], И.И. Мошкutelо [225], С.А. Семенова, Б.Е. Фесиной [316], Г.П. Молодцова [221], А.И. Свеженцова [314] и других исследователей доказана ведущая роль белкового питания в повышении продуктивности свиней. В проведенных исследованиях изучались вопросы включения в рационы свиней сои и продуктов ее переработки (жмых, шрот, мука, «молоко»). Соевые продукты, по мнению И.И. Смородина, Н.И. Герасименко [325], В. И. Енальева, Л.Г. Шаповалова [94], Г.П. Молодцова [221], В.В. Толоконникова [353], Л.А. Забодаловой, Н.В. Баранниковой [103], В.И. Трухачева, Н.З. Злыднева, А.П. Марынич [259] по сравнению с другими растительными белками, наиболее биологически полноценны и по питательным качествам приближаются к белкам животного происхождения, поэтому организм животного затрачивает минимальное усилие для преобразования соевого белка в белки своего тела [90, 230, 340].

Соевый белок значительно дешевле животного белка [15, 17, 69, 298].

Поэтому, в настоящее время, возникла проблема, в связи с дефицитом и высокой стоимостью белков животного происхождения, замены их соевым белком в рационах свиней [309, 336, 396]. Одним из таких продуктов сои является соевое «молоко» [86, 105, 314, 328].

Нами была поставлена задача - изучить продуктивные качества поросят на дорастивании при замене в их рационах обезжиренного молока на соевое «молоко». Полученные результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Живая масса и приросты поросят – отъемышей

[54, 110, 191, 259, 302]

Показатель	Возраст, сут.	Группа			
		I	II	III	IV
Живая масса, кг	60	14,60±0,17	14,50±0,15	14,80±0,15	14,80±0,15
	90	26,21±0,28	25,60±0,25	24,87±0,32	25,90±0,29
	120	39,31±0,43	41,20±0,39	41,39±0,49	43,32±0,45
Приросты живой массы					
Абсолютный, кг	90	11,61±0,17	11,10±0,13	10,07±0,22	11,10±0,17
	120	13,00±0,15	15,60±0,16	16,46±0,29	17,36±0,17
	60-120	24,65±0,30	26,70±0,25	26,54±0,38	28,54±0,31
Среднесуточный, г	90	386,9±5,57	370,0±4,36	335,6±7,43	370,0±5,68
	120	433,3±4,99	520,0±5,44	548,8±9,80	578,6±5,64
	60-120	410,9±4,94	445,0±4,21	442,3±6,33	475,6±5,13
Относительный, %	90	78,83±1,47	78,83±1,47	68,02±1,34	75,07±0,92
	120	49,42±0,25	60,95±0,43	66,17±1,36	66,89±0,48
	60-120	168,44±2,21	184,21±1,02	182,57±1,80	193,06±1,34

В возрасте 90 суток поросята контрольной группы по живой массе превышали сверстников второй третьей и четвертой опытных групп соответственно на 2,38; 5,39 и 1,20 % ($P > 0,1$). Разница между первой и третьей опытными группами достоверна в пользу контрольной ($P < 0,01$). Следовательно, в 90-суточном возрасте животные третьей опытной группы по энергии роста уступали первой группе.

Максимальный абсолютный прирост живой массы был отмечен у животных контрольной группы и составил 11,61 кг, минимальный - в третьей группе - 10,07 кг. Самый высокий среднесуточный прирост живой массы в возрасте 3 месяцев у свинок контрольной группы - 386,9 г, что выше, чем во второй - на 4,57, третьей - 15,30 и четвертой - 4,57 %. Несколько меньше среднесуточные приросты живой массы опытных поросят по сравнению с контрольными объясняются, по-видимому, тем, что в этот период поросята привыкали к поеданию

нию соевого «молока». Самый низкий прирост наблюдался при 50-процентной замене обезжиренного молока соевым «молоком». Во второй опытной группе среднесуточный прирост был несколько выше, чем у животных третьей группы. Это можно объяснить тем, что поросята после молочного периода, находясь на дорацивании, охотнее поедали обезжиренное молоко, его во второй группе было на 25% больше. Животные четвертой группы, получая только соевое «молоко» не имели возможности выбора и поэтому быстрее к нему привыкали. Наиболее высокой энергией роста обладали свинки контрольной группы, наименьшей - третьей. Вторая, третья и четвертая опытные группы животных достоверно уступали контрольной по относительному приросту живой массы соответственно на 2,59; 10,81 и 3,82 % ($P < 0,05$).

В возрасте 120 суток животные второй, третьей и четвертой опытных групп не только догнали по живой массе сверстников контрольной группы, но и превысили их соответственно на 4,81; 5,29 и 10,2 % ($P < 0,01$).

В возрасте 120 суток максимальный абсолютный прирост живой массы был отмечен у животных четвертой группы и составил 17,36 кг, что выше, чем у свинок контрольной на 33,54 % ($P < 0,001$), второй опытной - 11,28 % ($P < 0,01$) и третьей - 5,47 % ($P < 0,05$). У свинок четвертой группы был самый высокий и среднесуточный прирост живой массы и составил 578,6 г, что превышает контрольную, вторую и третью группы соответственно на 33,53; 11,26 и 5,43 % ($P < 0,001$; $P < 0,01$ и $P < 0,05$). Также необходимо отметить, что у опытных животных, получавших в своем рационе полностью соевое «молоко», относительный прирост живой массы был выше. Наибольшую энергию роста в этот период имели животные третьей группы, это, по-видимому, объясняется компенсированием отставания в росте в период до трех месяцев [259].

В 120-суточном возрасте животные опытных групп не только догнали по продуктивности свинок контрольной группы, но и превзошли их. Это объясняется тем, что соевое «молоко» по сравнению с обезжиренным имеет более высокое содержание жира и лучшее соотношение жира и белка.

Как известно, главной составной частью белка сои является глицитин, со-

держание которого колеблется от 60 до 92 % к общему белку. Он растворим в воде, что является положительным свойством, указывающим на высокую его усвояемость организмом. Это подтверждается данными И. А. Лебедева [18], Л.А. Забодаловой, Н.В. Баранниковой [103], А.С. Мельник [203], В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.И. Кононенко, А.Н. Ригер [323].

За весь период дорашивания животные четвертой группы превосходили по показателям продуктивности свинок контрольной, второй и третьей групп: по абсолютному приросту живой массы соответственно на 15,78; 6,89 и 7,54 % ($P < 0,01$ и $P < 0,05$), среднесуточному приросту на 15,75; 6,88 и 7,53 % ($P < 0,01$ и $P < 0,05$), относительному приросту - на 24,62; 8,65 и 10,49 % ($P < 0,001$; $P < 0,01$). Свинки второй и третьей групп по продуктивности достоверных различий между собой не имели ($P > 0,1$) [110, 187, 363, 367].

Следовательно, включение соевого «молока» в рационы поросят оказало положительное влияние на их энергию роста.

Затраты кормов на единицу продукции. Одним из основных показателей выращивания молодняка свиней является оплата кормов продукцией (таблица 10).

За период дорашивания лучшей оплатой корма характеризовался молодняк свиней четвертой опытной группы, в рационах которых обезжиренное молоко

Таблица 10 - Оплата корма продукцией свиней на дорашивании, $n=15$ [259, 302]

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за период опыта в среднем на голову: ЭКЕ	106,5	107,1	107,7	108,6
переваримого протеина, кг	12,33	12,38	12,41	12,48
Получено прироста в среднем на голову, кг	24,65±0,30	26,70±0,25	26,54±0,38	28,54±0,31
Затрачено на 1 кг прироста: ЭКЕ	4,32	4,01	4,06	3,81
переваримого протеина, г	500,24	463,60	467,59	437,34

полностью заменялось соевым. Так, ими за период опыта на 1 кг прироста жи-

вой массы было затрачено 3,81 ЭКЕ и 437,3 г переваримого протеина, что ниже, чем сверстники контрольной, второй и третьей опытной групп на 11,8 ($P < 0,01$), 5,0 и 6,2 % ($P < 0,05$) энергетических кормовых единиц и на 12,6 ($P < 0,01$), 5,7 и 6,5 % ($P < 0,05$) переваримого протеина. Животные, в рационах которых обезжиренное молоко заменяли на 25 и 50 % по общей питательности по оплате корма продукцией превосходили молодняк контрольной группы, но уступали сверстникам четвертой опытной группы [191, 259, 302].

Таким образом, наилучшую оплату корма имели животные, в рационы которых включалось соевое «молоко». [401]

Переваримость питательных веществ рационов. Оценка кормов и рационов по химическому составу дает только предварительное представление об их питательности. Более полное представление об этом можно получить при учете потерь питательных веществ, происходящих в результате переваривания кормов в организме животных. Результаты переваримости питательных веществ рационов молодняка свиней на дорастивании при включении в их рационы соевого «молока» докладывались на конференции Ставропольского ГАУ А.П. Марынич в соавторстве с В.И. Трухачевым, Н.З. Злыдневым, О.А. Марынич [258].

Для изучения переваримости питательных веществ рационов, содержащих различное количество обезжиренного молока и соевого «молока», было отобрано из каждой группы по три головы свинок типичных для групп в возрасте 3,5 месяца. В физиологическом опыте использовались те же корма, что и в научно-хозяйственном опыте. Изучение переваримости питательных веществ рационов проводили по методике М.Ф. Томмэ [166].

У свинок четвертой группы, в рационе которых обезжиренное молоко полностью было заменено соевым «молоком», поедаемость кормов была несколько выше, чем у животных контрольной группы на 0,66 % ($P > 0,05$) (таблица 11).

У поросят второй и третьей опытных групп, получавших в рационе смесь обезжиренного молока и соевого «молока», незначительно снизилась поедаемость корма на 1,08 и 0,42 % ($P > 0,05$), чем у свинок контрольной группы.

Таблица 11 - Среднесуточное потребление кормов [258, 259].

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Потреблено кормов, г	2410,0±17,21	2384,0±41,64	2400,0±15,37	2426,0±11,83
Потреблено питательных веществ, г:				
сухое вещество	1401,00±8,85	1391,55±20,64	1401,30±7,68	1418,70±5,10
органическое вещество	1326,18±8,16	1317,66±19,46	1328,3±17,25	1388,31±8,89
сырой протеин	252,36±1,39	262,63±3,41	266,34±1,27	273,60±21,50
сырой жир	48,29±0,24	53,46±0,56	58,67±0,19	69,80±0,22
сырая клетчатка	82,94±0,58	83,40±0,61	84,92±0,35	87,96±0,40
БЭВ	901,61±6,20	888,89±14,75	888,44±3,01	896,92±6,70

Животные четвертой опытной группы, по сравнению с контрольной, второй и третьей, потребляли больше корма (на 0,66 -1,76 %) и питательных веществ: органического вещества на 4,68; 5,36 и 4,52 % ($P < 0,05$), сырого протеина - на 4,29; 4,18 ($P < 0,05$) и 2,73 %, сырого жира - на 44,54; 30,56 и 18,97 ($P < 0,001$) и сырой клетчатки - на 6,05; 5,46 ($P < 0,05$) и 3,57 %. Это объясняется тем, что у подсвинков четвертой опытной группы не было выбора между потреблением обезжиренного и соевого «молока», что имело место во второй и третьей опытных группах. Кроме того, соевое «молоко» имело более высокую питательность, чем обезжиренное молоко и лучше стимулировало аппетит у животных [191, 258, 259].

Свинки второй, третьей и четвертой опытных групп превосходили животных контрольной группы по коэффициентам переваримости питательных веществ рационов (таблица 12): сухого вещества – на 1,85; 2,76 и 4,59 % ($P > 0,05$; $P > 0,05$; $P < 0,05$); жира – на 3,79; 4,24 и 17,13 % ($P > 0,05$; $P < 0,05$; $P < 0,01$); органического вещества – на 0,98; 1,03 и 1,55 ($P > 0,05$) и клетчатки – на 1,10; 2,62 и 2,57 % ($P > 0,05$) [258].

Таблица 12 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, при включении в рационы соевого «молока», n=3 [258, 259]

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Коэффициенты переваримости:				
сухое вещество	76,74±0,08	78,16±0,79	78,86±0,21	80,26±0,29
органическое вещество	79,96±0,48	80,74±0,68	80,78±0,32	81,20±0,22
сырой протеин	87,03±0,27	86,67±0,98	86,17±1,13	85,37±0,28
сырой жир	53,06±0,34	55,07±0,66	55,31±0,96	62,15±0,33
сырая клетчатка	37,34±0,43	37,75±0,62	38,32±0,39	38,30±0,89
БЭВ	87,00±0,48	86,88±0,37	86,65±0,37	86,16±0,96

В то же время надо отметить, что животные контрольной группы по сравнению с опытными имели выше коэффициенты переваримости протеина и БЭВ. Так, коэффициент переваримости протеина в контрольной группе составил 87,03 %, что выше, чем во второй, третьей и четвертой опытных группах соответственно на 0,42; 1,00 и 1,94 % ($P > 0,05$). По коэффициенту переваримости БЭВ разница в пользу контрольной группы была не достоверна ($P > 0,1$) [258, 259].

Следовательно, замена обезжиренного молока соевым «молоком» в количестве 2,7; 4,0 и 8,0 % от общей питательности рациона молодняка свиней на дорацивании повышает переваримость сухого и органического вещества, сырого жира и сырой клетчатки.

3.1.2.2. Продуктивность молодняка свиней на откорме при включении в рационы соевого «молока»

Для изучения влияния частичной и полной замены обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах молодняка свиней на откорме на их продуктивные качества был проведен научно-хозяйственный опыт в СПК (колхоза) «Путь Ленина» Изобильненского района Ставропольского края.

Результаты исследований по изучению влияния соевого «молока» на энергию роста, убойные и мясные качества, оплату корма продукцией, качества мышечной ткани откормочного поголовья свиней неоднократно докладывались на международных и региональных конференциях и освещались в публикациях А.П. Марынич [184, 188, 191] и в соавторстве с В.И. Трухачевым, Н.З. Злыдневым [3, 110, 111, 112, 120, 187, 259, 260, 363, 364, 367].

Для проведения научно-хозяйственного опыта в возрасте 120 суток было отобрано 45 свинок со средней живой массой 48,5 кг и сформировано по принципу аналогов [47] три группы животных по 15 голов в каждой (таблица 13). Продолжительность опыта составляла - 100 суток.

Таблица 13 - Схема опыта [191, 259]

Группа	Характер кормления
I - контрольная	ОР + 100 % обезжиренного молока
II - опытная	ОР + 50 % обезжиренного молока + 50 % соевого «молока»
III - опытная	ОР + 100 % соевого «молока»

Для составления рационов откормочному поголовью свиней в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных определялся химический состав и питательность кормов (таблица 14), а также их аминокислотный состав (таблица 15). В возрасте 5, 6 и 7 месяцев основные рационы для молодняка свиней на откорме отражены в таблице 16.

В возрасте пяти месяцев основной рацион свинок контрольной группы (таблица 16) состоял из зерносмеси 84,0 %, свежего обезжиренного молока - 7,3, мясокостной муки - 2,7, зеленой массы люцерны - 6,0 % и минеральных подкормок [191, 259].

В рационах второй и третьей групп (приложение 1) обезжиренное молоко заменялось соевым «молоком» и составляло соответственно 4,0 и 8,0 % от общей питательности, в соответствии с принятой схемой опыта (таблица 13).

Таблица 14 - Химический состав и питательность кормов [259]

Показатель	Корма				
	зерно- смесь	мясо- костная мука	обезжи- ренное молоко	соевое «молоко»	трава люцерны
Состав: %,					
Вода	15,50	10,00	91,30	91,00	75,20
Сухое вещество	84,50	90,00	8,70	9,00	24,80
Сырой протеин	11,20	40,40	2,70	3,54	3,40
Сырой жир	2,46	11,63	0,10	2,31	0,90
Сырая клетчатка	5,13	-	-	0,42	5,70
Сырая зола	2,56	33,37	0,72	0,41	2,90
БЭВ	63,15	4,60	5,18	2,32	11,90
Питательность:					
ЭКЕ	1,07	1,13	0,13	0,17	0,23
обменная энергия, МДж	10,7	11,30	1,32	1,73	2,29
переваримый протеин, г	90,0	351,8	25,0	27,6	26,5
сахар, г	24,7	-	47,0	4,94	12,0
кальций, г	0,14	53,9	1,5	0,4	3,9
фосфор, г	3,0	59,9	1,1	0,7	0,6
железо, мг	61,0	12,0	0,09	6,94	106,4
медь, мг	8,9	8,0	0,2	0,28	0,94
цинк, мг	50,6	94,0	0,8	1,37	11,2
марганец, мг	49,0	11,2	0,3	4,9	33,2
кобальт, мг	0,77	0,01	0,02	0,03	0,03
йод, мг	0,35	0,00	0,01	0,008	0,015
каротин, мг	1,9	0	0	0	46
витамин Д, МЕ	450	0	0	0	90
витамин Е, мг	27,4	2,0	0	4,9	105

Рационы подопытных животных были примерно одинаковые по количеству сухого вещества (2,26-2,27), количеству минеральных веществ и каротину. Замена обезжиренного молока соевым «молоком» увеличила питательность рационов второй и третьей групп животных по количеству сырого жира на 23,0 и 46,0 %, по сырому протеину соответственно на 1,8 и 3,6 %, количеству обменной энергии - на 1,1 и 2,2 %, по лизину - на 1,4 и 2,8 % [191, 259].

Таблица 15 - Аминокислотный состав кормов, г/кг [259]

Аминокислоты	Корма				
	зерно-смесь	мясо-костная мука	обезжиренное молоко	соевое «молоко»	трава люцерны
Лизин	4,06	25,70	2,08	2,37	1,72
Метионин	2,04	8,30	0,91	0,49	0,44
Цистин	1,02	4,70	0,48	0,46	0,21
Треонин	4,20	16,20	1,15	1,65	1,16
Валин	2,78	19,50	1,64	1,54	1,84
Изолейцин	3,15	13,60	1,46	1,36	1,31
Лейцин	7,59	28,50	3,05	2,62	2,75
Тирозин	3,81	8,80	1,20	0,97	0,71
Фенилаланин	5,34	14,70	1,64	1,12	1,28
Гистидин	2,74	10,80	1,15	0,72	0,66
Аргинин	5,24	30,10	1,04	2,74	1,52
Глицин	7,50	42,60	0,60	1,65	1,28
Аланин	7,11	20,50	0,98	1,52	2,51
Серин	4,77	11,20	1,26	1,55	0,92
Аспарагиновая кислота	14,64	5,10	2,25	1,21	3,28
Глутаминовая кислота	24,52	53,5	6,10	5,41	2,31

Рационы опытных групп уступали контрольной по содержанию сахара на 23,4 и 46,9 %, метионину с цистином на 3,8 и 7,7 %, однако находились в пределах нормы. В рационах подопытных животных на одну кормовую единицу приходилось 122,4-124,2 г сырого протеина, 100,6-99,9 г переваримого протеина; 7,0-7,2 % сырой клетчатки от сухого вещества. Отношение кальция к фосфору 1,1. Содержание жира к сухому веществу составило в рационах первой группы 3,19, второй - 3,91 и третьей - 4,64 %. В целом, рационы были сбалансированы по всем основным питательным веществам.

Рационы для молодняка свиней шести- и семи месячного возраста по структуре и соотношению питательных веществ аналогичны, как и у подопытных животных в пятимесячном возрасте (приложение 2, 3).

Таблица 16 - Средневзвешенные рационы для молодняка свиней контрольной группы

Показатель	Возраст			Норма
	5 мес.	6 мес.	7 мес.	
Зерносмесь, кг	2,2	2,3	2,4	
Мясокостная мука, кг	0,08	0,08	0,1	
Обезжиренное молоко, кг	1,5	1,6	1,6	
Соевое «молоко», кг	-	-	-	
Трава люцерны, кг	0,8	0,8	1,0	
Фосфат обесфторенный, г	31,0	33,0	27,0	
Премикс, г	20,0	23,0	25,0	
Поваренная соль, г	12,0	13,0	14,0	
В рационе содержится:				
энерг. кормовых единиц	2,83	2,95	3,12	2,88
обменной энергии, МДж	28,25	29,45	31,21	28,80
сухого вещества, кг	2,26	2,35	2,51	2,13
сырого протеина, г	346,4	360,3	386,4	364,0
переваримого протеина, г	284,8	296,3	317,7	277,0
лизина, г	15,6	16,19	17,5	15,5
метионина+цистина, г	10,4	10,82	11,5	9,30
жира, г	72,1	74,7	82,4	74,0
клетчатки, г	158,5	163,60	180,1	136,0
сахара, г	134,4	141,6	146,5	
кальция, г	20,2	21,03	20,9	20,0
фосфора, г	18,2	18,91	19,6	16,0
поваренная соль, г	12,0	12,0	14,0	12,0
железа, мг	220,0	227,0	227,0	185,0
меди, мг	26,0	26,9	26,9	25,0
цинка, мг	129,0	134,2	134,2	124,0
марганца, мг	135,8	140,7	140,7	100,0
кобальта, мг	2,58	2,66	2,66	2,5
йода, мг	0,80	0,83	0,83	0,5
каротина, мг	41,0	41,2	41,2	15,0
витамина Д, МЕ	1062,0	1107	1107	700,0
витамина Е, мг	144,4	147,2	147,2	80,0

Динамика живой массы молодняка свиней на откорме. Мясная продуктивность животных характеризуется, прежде всего, их ростом и развитием, продолжительностью откорма. Контроль за изменением роста свиней осуществлялся путем проведения ежемесячных взвешиваний. На опыт животные были поставлены в возрасте 135 суток со средней живой массой 46,6 - 47,4 кг.

В возрасте 150 суток у животных третьей опытной группы (таблица 17), получавших в рационе вместо обезжиренного молока соевое «молоко» по живой массе превосходили сверстников контрольной и второй опытной групп на 1,33 % и 2,26 % ($P < 0,05$).

Такая же закономерность энергии роста сохранялась во все возрастные периоды. Живая масса молодняка свиней третьей опытной группы по сравнению со сверстниками контрольной и второй опытной группами была выше в возрасте 180 суток на 3,36 и 3,39 % ($P < 0,01$), 210 суток – на 4,34 и 4,59 % ($P < 0,01$), 245 суток- на 5,51 и 5,87 % ($P < 0,001$).

Также, надо отметить, что наибольшую энергию роста (таблица 17) имели животные всех подопытных групп в период от 135 до 150 суток. Максимальный среднесуточный прирост имели животные третьей группы - 557,8 г, что выше, чем во второй опытной и контрольной группах соответственно на 6,77 и 9,16 % ($P < 0,05$). Разница по приросту живой массы за сутки между первой и второй группами не достоверна ($P > 0,1$).

С возрастом интенсивность приростов во всех группах снижалась. Однако надо отметить, что если в третьей группе среднесуточный прирост в период с пяти до шести месяцев составил 544,4 г, что ниже, чем в первом периоде на 13,4 г, то в контрольной группе эти показатели составили 496,7 г и 10,0 г. Разница прироста в пользу третьей группы достоверна ($P < 0,01$).

В возрасте 245 суток среднесуточный прирост живой массы в третьей группе составил 520,0 г, во второй опытной - 464,5 г и в контрольной - 471,1г. Разница в пользу третьей группы достоверна ($P < 0,001$). Снижение среднесуточного прироста за весь период составило по первой, второй и третьей

Таблица 17 - Живая масса, приросты молодняка свиней на откорме [184, 266, 302]

Возраст, сутки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг			
135	47,23±0,18	46,57±0,16	47,37±0,22
150	54,87±0,23	54,37±0,18	55,60±0,26
180	69,73±0,29	69,33±0,25	72,07±0,23
210	84,27±0,37	84,07±0,39	87,93±0,41
245	100,81±2,42	100,47±2,95	106,37±2,26
Среднесуточный прирост, г			
150	506,7±6,5	520,0±6,1	557,8±6,3
180	496,7±5,8	498,9±5,7	544,4±6,2
210	484,4±5,6	491,1±5,5	528,9±6,0
245	471,1±5,3	464,5±5,1	520,0±5,5
За весь период откорма (135-245)	487,1±5,7	490,0±5,4	536,3±6,3

группам соответственно 35,6; 55,5 и 37,8 г.

За период опыта (таблица 18) полная замена обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах свиней третьей опытной группы, по сравнению с животными контрольной и второй опытной, позволила увеличить абсолютный прирост живой массы на 5,42 и 5,1 кг, среднесуточный прирост - на 49,2 и 46,3 г или на 10,1 и 9,5 % ($P < 0,01$) [3, 23, 25, 42, 46].

Следовательно, использование соевого «молока» в рационах молодняка свиней второй и третьей групп положительно отразилось на их энергии роста.

От продолжительности откорма свиней зависят экономические показатели производства свинины. При сокращении периода откорма снижаются затраты труда и кормов на 1 кг прироста живой массы, при этом мясную тушу получают с более нежным, сочным мясом и тонким слоем подкожного жира. Поэтому, период от рождения до 7-8 месячного возраста является самым эффективным для выращивания свиней на мясо, так как происходит усиленное образование мышечной ткани и незначительное жировой.

Таблица 18 - Абсолютный и относительный прирост живой массы
молодняка свиней [184, 266, 302]

Возраст, сутки	Группа		
	I – контрольная	II - опытная	III - опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг			
135-150	7,6±0,13	7,80±0,24	8,34±0,16
180	14,9±0,34	14,97±0,41	16,33±0,31
210	14,5±0,32	14,73±0,38	15,87±0,29
245	16,5±0,40	16,4±0,48	18,44±0,65
За весь период от- корма	53,58±1,39	53,90±1,45	59,00±1,52
Относительный прирост, %			
135-150	16,9±0,37	16,75±0,32	17,67±0,42
180	27,17±0,52	27,53±0,57	29,30±0,54
210	20,84±0,40	21,25±0,43	22,02±0,37
245	8,39±0,16	8,28±0,17	8,87±0,17
135-245	93,37±1,68	95,50±1,75	101,84±1,59

Откормочные качества подопытных свинок приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Показатели откорма молодняка свиней, n= 15 [191, 266]

Группа	При постановке на откорм		При снятии с откорма		Продолжительность откорма, суток	Прирост живой массы за пе- риод откорма, кг	Среднесуточный прирост живой массы за период откорма, г	Затрата кормов на 1 кг при- роста живой массы, ЭКЕ
	возраст, сутки	живая масса, кг	возраст, сутки	живая масса, кг				
I	136,4	47,23	245,3	100,28	108,9	53,58	487,1	6,01
II	135,9	46,57	245,6	100,32	109,7	53,90	490,0	6,07
III	136,6	47,37	235,5	100,41	98,9	59,00	536,3	5,54

Сдаточной массы 100 кг достигли подопытные свинки в разном возрасте. Возраст достижения 100 кг животных третьей опытной группы составил 98,9 суток, что на 10,0 и 10,8 суток меньше, чем в контрольной и второй опытной группах. Молодняк свиней третьей опытной группы за период опыта превосходил животных контрольной и второй опытной групп по среднесуточному приросту живой массы на 10,1 и 9,5 % ($P < 0,01$). Затраты корма на единицу прироста по третьей группе составили 5,54 энергетических кормовых единиц, что ниже, чем в первой и второй опытной группах на 7,82 и 8,73 % ($P < 0,01$) [191, 266, 367].

Достоверной разницы по скороспелости и оплате корма продукцией между контрольной группой и второй опытной за период откорма не отмечалось.

Убойные и мясные качества молодняка свиней. Особо важное значение в современном свиноводстве приобрел вопрос повышения мясности свиней, что вызвано снижением потребности населения в высококалорийной пище и более дешевым производством мясной свинины, по сравнению с жирной.

Одним из решающих условий интенсивного ведения свиноводства является кормление животных полноценными рационами. Однако очень часто из-за недостатка белковых кормов откорм свиней ведут на чисто зерновых рационах, в основном на ячмене и пшенице, производимых непосредственно в хозяйстве. Такое кормление, из-за несбалансированности зерна злаковых по отдельным питательным веществам, приводит к значительному снижению приростов живой массы, нерациональному расходу кормов и повышению себестоимости свинины.

На результаты откорма и качество продукции существенное влияние оказывают корма. Более высокой биологической полноценностью характеризуются корма животного происхождения и зерновые бобовые. Наиболее ценной бобовой культурой является соя и продукты ее переработки. Поэтому значительный теоретический и практический интерес представляет изучение возможности замены в рационах откармливаемых свиней кормов животного происхождения (обезжиренного молока) кормами растительного происхождения (сое-

ВЫМ «МОЛОКОМ»).

Для изучения влияния полной и частичной замены обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах молодняка свиней в конце периода откорма был проведен контрольный убой по три типичных животных из каждой группы. Контрольный убой проводили на санитарной бойне хозяйства. Данные контрольного убоя представлены в таблице 20.

Анализируя полученные результаты видно, что убойная масса у свинок третьей опытной группы составила 74,9 кг и превышала таковую у животных контрольной и второй опытной на 6,2 и 7,1 % ($P < 0,05$). Убойных выход у животных третьей группы, по сравнению со сверстниками контрольной и второй опытной, был выше на 0,7 и 1,0 % и составил 70,8 % ($P > 0,05$) [111].

Важным показателем оценки мясных качеств является толщина шпика. Многочисленными исследованиями в нашей стране и за рубежом установлена достоверно высокая взаимосвязь между толщиной хребтового шпика и содержанием мяса в тушах свиней. Коэффициент корреляции между этими показателями составляет в среднем 0,60 [382]. Результаты оценки шпика в различных точках полутуши приведены в таблице 20.

По толщине шпика животные контрольной группы превосходят опытных свинок. Так, толщина шпика на холке у них составляла 54 мм, что выше, чем у животных второй и третьей опытных групп соответственно на 7,29 ($P > 0,05$) и 17,39 % ($P < 0,02$) [191, 259].

Над первым поясничным позвонком наибольшая толщина шпика отмечалась у животных первой группы. Разница в пользу контрольной по сравнению со второй и третьей группами соответственно составила 7,33 и 9,33 мм ($P < 0,02$). В среднем по трем измерениям наименьшие показатели по толщине шпика в передней части туловища имели животные третьей группы, а наибольшие - первой. Если средняя величина трех измерений у животных третьей группы составила 32,22 мм, то у животных второй и первой групп соответственно 35,33 и 40,56 мм [266, 259].

Таблица 20 - Результаты убоя молодняка свиней, n=3 [111, 266, 259]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Предубойная масса, кг	100,5±2,08	100,1±2,03	105,8±1,91
Убойная масса, кг	70,5±1,34	69,9±1,42	74,9±1,38
Убойный выход, %	70,1±1,56	69,8±1,51	70,8±1,47
Длина полутуши, см	92,8±1,76	91,7±1,83	93,5±1,73
Длина беконной половинки, см	75,5±1,43	76,0±1,52	76,9±1,55
Толщина шпика, мм:			
на холке	54,00±1,05	50,33±1,15	46,00±0,97
над 6-7 грудными позвонками	34,67±0,66	30,00±0,63	27,00±0,55
над 1-м поясничным позвонком	33,00±0,62	25,67±0,48	23,67±0,44
Среднее значение по 3 измерениям	40,56±0,78	35,33±0,80	32,22±0,69
Среднее значение на крестце	33,55±0,64	28,67±0,54	29,56±0,57
Среднее значение по позвоночному столбу	37,05±0,74	32,00±0,68	30,89±0,56
Морфологический состав заднего окорока:			
Масса заднего окорока, кг	10,78±0,22	10,80±0,23	11,08±0,18
в т.ч. мяса, кг	6,18±0,12	6,30±0,15	6,58±0,17
%	57,35±1,14	58,85±1,19	59,43±1,22
сала, кг	3,45±0,07	3,28±0,09	3,30±0,08
%	32,00±0,61	30,37±0,58	29,75±0,45
костей, кг	1,15±0,02	1,22±0,02	1,20±0,01
%	10,66±0,18	11,28±0,20	10,82±0,16
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,39±0,56	29,82±0,61	30,58±0,58

Такая же закономерность по толщине шпика сохраняется и в крестцовой части. Средняя величина трех измерений на крестце составила по контрольной группе 33,55 мм, что выше, чем по второй и третьей опытных группам на 17,02

и 13,56% ($P < 0,05$) [259, 266].

Животные третьей и второй опытных групп достоверно уступали по толщине шпика позвоночного столба животным контрольной группы на 16,62 и 13,63 % ($P < 0,01$) [111, 259].

Таким образом, более высокое отложение жира в туше наблюдалось у животных контрольной группы, получавших в своем рационе обезжиренное молоко.

Исследованиями многих ученых установлено, что для большинства пород характерна довольно высокая корреляционная связь между величиной линейных промеров, площадью «мышечного глазка» и рядом других показателей, характеризующих мясные качества туш [168, 392, 265].

По длине полутуши в пользу третьей группы наблюдалось некоторое преимущество по сравнению с контрольной и третьей опытной группами на 0,67 и 1,83 см ($P > 0,05$) [111, 259, 266].

Важным показателем оценки мясных качеств животных является длина беконной половинки. Однако по этому показателю достоверных различий между группами не наблюдалось ($P > 0,05$). Наибольшая длина беконной половинки была отмечена у свинок третьей опытной группы. Преимущество в пользу этой группы по сравнению с контрольной и второй опытной составило 1,76 и 1,09 % ($P > 0,05$) [259, 266].

Для более полного представления о влиянии замены в рационах обезжиренного молока на соевое «молоко» на мясные качества молодняка свиней, нами была проведена обвалка задних окороков свинок.

По мнению ряда ученых оценка мясности туши может проводиться по обвалке только заднего окорока. Такая оценка является менее трудоемкой, более точной и легко доступной, при этом сохраняется средняя часть туши, идущая на переработку высокоценных копченых продуктов. Е. Отто (1969) установлена высокая корреляционная взаимосвязь между массой окорока и массой туши ($r = + 0,86$) и выходом мяса. Кроме того, П.Е. Ладаном и др. [242], М.П. Ухтвертовым [378], Ю.В. Лебедевым [167, 168], М.П. Цыбулиным [392], В.А. Погодаевым [265], В. Лаанмяе [162] и многими другими также установлена высокая корреля-

ляционная связь между выходом мяса в окороке и выходом мяса в туше.

По результатам наших исследований видно, что различная замена в рационах свинок обезжиренного молока соевым «молоком» у животных характеризовалась неодинаковой способностью к образованию мышечной и жировой тканей.

Из данных таблицы 20 видно, что по массе окорока достоверной разницы между группами не обнаружено ($P > 0,05$). Масса окорока у животных третьей опытной группы составляла 11,08 кг, что выше, чем у сверстников контрольной и второй опытной на 2,78 и 2,59 % ($P > 0,05$) [111, 259].

Качественные показатели мясной продуктивности характеризуются морфологическим составом. По количеству мяса заднего окорока наблюдается преимущество по третьей опытной группе. Количество мяса в окороке у животных третьей группы составило 6,58 кг, что достоверно выше, чем у свинок контрольной и второй опытной - на 6,47 ($P < 0,05$) и 4,44 %. На долю мяса в заднем окороке подсвинков третьей опытной группы приходилось 59,43 %, что выше, чем у животных контрольной и второй опытной на 2,08 и 0,58 %. По содержанию сала разница не достоверна ($P > 0,05$), но некоторое преимущество отмечалось у животных первой группы (3,45 против 3,28 и 3,30 кг). Доля сала в окороке первой группы составила 32 %, что выше, чем во второй и третьей опытных группах на 1,63 и 2,25 % ($P > 0,05$). По содержанию костей разница также не достоверна ($P > 0,05$), но большая масса костей отмечена у животных второй и третьей групп. По содержанию костей приоритет принадлежит второй группе. Среднее содержание костей в окороке по этой группе составило 11,28 %, что выше в контрольной и третьей на 0,62 и 0,46 % ($P > 0,05$) [111, 259, 266].

По площади «мышечного глазка» животные третьей группы превосходили животных контрольной и второй опытной групп на 4,05 и 2,55 % ($P > 0,05$) [111, 259, 266].

Морфологические и биохимические показатели крови. Важным значением для изучения интерьера организма животного является исследования крови. По составу крови можно судить о характере протекающих в организме

животного биохимических процессов, свидетельствующих о его росте, развитии, продуктивности и резистентности Е.В. Эйдригевич, В.В. Раевская [412], А.И. Баранников, А.А. Животов [16], А.Д. Дорохов [88], Н.В.Рейн. А.Н. Баранникова [301], В.П. Шевченко [404], О. Шахбазова [402], S. Manojlovic, N. Sevkovic, L. Maricic [466]. Авторы отмечают, что по составу крови можно судить об устройстве организма и его физиологическом состоянии, связанном с различными условиями кормления и содержания животных. Поэтому, исследования крови позволяют объективно оценивать направление продуктивности животных, а также их откормочные и мясные качества.

Нами изучались некоторые показатели крови и ее сыворотки у свиней, в рационах которых обезжиренное молоко заменялось на соевое. Для этого, кровь на анализ брали от одних и тех же пяти характерных животных для каждой из трех подопытных групп в начале, середине и в конце периода откорма.

Многие исследователи установили стабильную взаимосвязь между содержанием общего белка и белковых фракций в сыворотке крови и скороспелостью, оплатой корма и другими хозяйственно-полезными признаками животных.

А.И. Нетеса [232] считает, что для прижизненной оценки продуктивности свиней необходимо учитывать показатели содержания общего белка в сыворотке крови. Он установил прямую зависимость между уровнем продуктивности свиней и содержанием общего белка в сыворотке крови.

Однако, Н.М. Бойнович [35], М.И. Анистратов [6], М.И. Медведько [201] придерживаются другого мнения. Они отмечали, что животные с низким содержанием белка в сыворотке крови, имели высокие среднесуточные приросты живой массы. По их утверждению у интенсивно растущего молодняка свиней с одновременным увеличением содержания белков в сыворотке крови, белки выводятся быстрее из кровяного русла и расходуются на построение тканей.

В наших исследованиях при постановке свинок на откорм морфологические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы и достоверной разницы между группами не было. Так, количество гемоглобина находилось в пределах 101,2-103,3 ммоль/л, общего

белка – 68,9 - 69,6 г/л, эритроцитов 6,72 - 6,81 10^{12} /л, лейкоцитов 12,22 - 12,33 10^9 /л. Изменение этих показателей за период опыта в подопытных группах животных показано в таблице 21.

Таблица 21- Гематологические и биохимические показатели
молодняка свиней на откорме, n = 5

Возраст, сутки	Группа	Эритроциты, 10^{12} /л	Гемоглобин, ммоль/л	Лейкоциты, 10^9 /л	Общий белок, г/л
135	I	6,8±0,11	103,3±1,65	12,2±0,23	69,6±1,11
	II	6,7±0,09	101,2±1,74	12,3±0,25	68,9±1,23
	III	6,8±0,13	102,4±1,58	12,3±0,20	69,2±1,02
180	I	7,1±0,11	85,1±1,36	13,7±0,22	82,3±1,31
	II	6,9±0,13	86,3±1,52	14,1±0,27	84,0±1,43
	III	7,1±0,09	92,4±1,45	15,1±0,24	87,5±1,39
210	I	6,9±0,10	78,2±1,45	13,0±0,19	83,3±1,33
	II	6,9±0,12	79,6±1,57	12,6±0,17	84,4±1,51
	III	7,2±0,07	86,5±1,38	13,7±0,21	88,1±1,42

В возрасте 180 суток в крови молодняка свиней третьей опытной группы, по сравнению со сверстниками контрольной и второй опытной, отмечалось некоторое увеличение содержания гемоглобина на 8,57 % ($P < 0,05$) и 7,07 % ($P < 0,05$), в возрасте 210 суток - на 10,61 и 8,67 % ($P < 0,05$), что говорит о повышении уровня окислительных процессов в организме животных.

С возрастом наблюдалось увеличение количества общего белка в сыворотке крови у всех животных. Его количество в возрасте 210 суток увеличилось по сравнению с 135 суточным в контрольной группе на 19,68 % ($P < 0,001$), второй и третьей опытных групп соответственно на 22,50 ($P < 0,001$) и 27,31 % ($P < 0,001$).

Замена свежего обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах свиней повлияла на количество общего белка в сыворотке крови. У свинок третьей группы содержание общего белка в возрасте 210 суток составляло 88,1 г/л, что выше, чем во второй опытной и контрольной на 4,38 и 5,76 % ($P > 0,05$). Это подтверждает повышение белкового обмена в организме опытных животных.

Свободные аминокислоты плазмы крови. Производство продукции, обновление и восстановление тканей организма животных обеспечивается регулярным поступлением протеина с кормом. Качество последнего определяется его аминокислотным составом, а оптимальный уровень аминокислот рациона обеспечивает нормальный ход обменных процессов, который регулируется нейроэндокринной системой [311, 313].

Если протеин рациона содержит недостаточное количество одной или нескольких незаменимых аминокислот, то аминокислоты, содержащиеся в корме, используются соответственно уровню дефицитной. Это повышает расход кормов на единицу продукции и оказывает тормозящее влияние на синтез белка, ферментов, гормонов и других биогенных веществ животного организма [7, 202, 407].

Поступление в организм незаменимых аминокислот имеет особенно большое значение для животных с однокамерным желудком, так как они не способны синтезировать их. Недостаток их у этих животных устраняется или подбором кормов, или включением в рацион синтетических аминокислот. Однако вопросы нормирования белково-аминокислотного кормления молодняка свиней, с учетом их физиологического состояния, еще не получили должного разрешения [281].

Молодой растущий организм характеризуется интенсивно протекающими биосинтетическими процессами. На уровень этих процессов влияет ряд факторов, важнейшими из которых являются поступление пластического материала и способность организма трансформировать аминокислоты в белки тела. В связи с этим важным звеном в изучении обмена белков в организме является увеличение свободных аминокислот крови.

У животных, получавших 8,0 % соевого «молока» от общей питательности, сумма аминокислот крови превышала таковую у животных, имевших в рационе 4,0 % соевого «молока» и 4,0 % обезжиренного молока, и 8,0 % обезжиренного молока соответственно на 4,61 и 5.51 % (таблица 22).

В сыворотке крови свинок третьей группы, по сравнению с первой и второй,

Таблица 22 - Аминокислотный состав сыворотки крови свинок (возраст 7 месяцев), ммоль/л, n=5 [191]

Наименование аминокислот	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Лизин	106,02±0,20	112,63±0,49	115,11±0,10
Метионин	16,76±0,03	17,20±0,06	30,16±0,10
Цистин	5,41±0,02	5,41±0,02	9,43±0,02
Треонин	56,53±0,02	54,29±0,06	45,33±0,02
Валин	123,49±0,76	124,63±0,02	122,63±0,21
Изолейцин	19,57±0,11	16,52±0,02	19,0±0,02
Лейцин	92,00±0,85	89,20±0,22	81,58±0,12
Тирозин	27,04±0,03	40,11±0,46	32,38±0,11
Фенилаланин	34,31±0,05	38,75±0,18	38,75±0,14
Гистидин	44,90±0,17	47,48±0,13	48,12±0,45
Аргинин	197,49±0,60	148,69±0,01	148,50±0,02
Глицин	246,42±0,92	253,08±0,65	267,73±0,27
Аланин	202,71±0,48	253,20±2,37	270,13±1,58
Серин	52,34±0,11	54,87±0,35	75,18±0,06
Аспарагиновая кислота	29,30±0,13	25,29±0,04	16,53±0,05
Глутаминовая кислота	176,50±0,12	161,77±0,03	188,96±0,04
Сумма аминокислот	1430,79±11,35	1443,12±16,50	1509,58±15,32
в т.ч. незаменимых	646,17±5,13	601,91±6,88	601,12±7,69
заменяемых	784,62±6,22	841,21±9,62	908,46±11,63

больше содержалось метионина на 79,95 и 75,35 % ($P < 0,001$); аланина – на 33,26 ($P < 0,001$) и 6,69 ($P < 0,05$), серина – на 43,64 и 37,01 ($P < 0,001$), глицина – на 8,65 ($P < 0,05$) и 3,74, гистидина – на 7,17 ($P < 0,05$) и 1,35, глутаминовой кислоты – на 7,06 и 16,81 ($P < 0,01$). По фенилаланину преимущество третьей группы по сравнению с контрольной составило 12,94 % ($P < 0,01$) [191].

Однако свинки контрольной и второй группы имели преимущество в свою пользу, по сравнению с третьей, по содержанию в сыворотке крови аспарагино-

вой кислоты на 77,25 и 52,99 % ($P < 0,001$), лейцину – 12,77 и 9,34 ($P < 0,01$), треонину – 24,71 и 19,77 ($P < 0,001$), лизину – 0,65 и 7,14 ($P < 0,05$) % [191].

Животные контрольной группы превосходили вторую по содержанию аргинина на 32,82 % ($P < 0,001$), изолейцина – 18,46 ($P < 0,01$); аспарагиновой кислоты и глутаминовой кислоты – 15,86 ($P < 0,01$) и 9,11 ($P < 0,05$); треонина - на 4,13 % [191].

Вышеизложенные данные дают основание объяснять повышение приростов в опытных группах более насыщенным аминокислотным фондом сыворотки крови, в том числе глутаминовой аминокислотой, которая, принимая участие в процессах переаминирования, служит источником азота для синтеза новых заменимых кислот.

Данные опыта по химическому составу длиннейшей мышцы спины молодняка свиней отражены в таблице 23.

Таблица 23 - Химический состав длиннейшей мышцы спины, % [3, 266, 259]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Общая влага	73,11±0,49	72,66±1,02	71,94±0,39
Сухое вещество	26,89±0,49	27,34±1,02	28,06±0,39
Зола	1,37±0,06	1,50±0,09	1,43±0,05
Органическое вещество	25,52±0,45	25,84±0,93	26,63±0,26
Жир	5,71±0,07	4,92±0,07	4,71±0,07
Протеин	19,81±0,28	20,92±0,68	21,92±0,17
Соотношение: протеин/сухое вещество протеин/жир	0,78 3,47	0,77 4,25	0,78 4,65

Свинки третьей опытной группы, получавшие полностью соевое «молоко», по сравнению со сверстницами контрольной и второй опытной в длиннейшей мышце спины больше содержали сухого вещества на 1,17 и 0,72 % ($P > 0,1$), протеина – на 2,11 ($P > 0,05$) и 1,00 % ($P > 0,05$). По содержанию внутримышечного жира животные второй и третьей опытных групп уступали кон-

трольным на 0,79 и 1,0 % ($P > 0,1$) [3, 259].

Таким образом, при полной и частичной замене обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах молодняка свиней отмечается некоторое увеличение содержания протеина в длиннейшей мышце спины.

Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины. Одним из объективных показателей биологической ценности свинины является аминокислотный состав мяса.

На этот показатель большое влияние оказывает фактор кормления. Среди кормов растительного происхождения в последние годы отдается предпочтение сое. Соевый белок из-за высокого уровня в нем незаменимых аминокислот близок к животным белкам. По мнению В. Дервянского, А. Медведя [86] в качестве единственного источника протеина соевый шрот может составлять до 25 % рациона. Соевые продукты включаются в рецептуру комбикормов, как наиболее богатые по протеину и соотношению аминокислот (С. Черный, Г. Руденко [396]). Использование комбикормов, в составе которых корма животного происхождения полностью заменены экструдированной соей способствовало увеличению среднесуточных приростов на 25 % и снижению расхода кормов на 1 кг прироста на 17,7 % (Н. Дрыго, Е. Бутко [90]).

Изучением влияния фактора кормления на аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины занимались В.Д. Кабанов, В.А. Владимиров, В.Г. Рядчиков [125], В. И. Киндя, Н.П. Стецура [133], В.П. Саенко, А.И. Свеженцов [311], А.И. Свеженцов, В.В. Нестеренко [313].

Нами изучался аминокислотный состав белков длиннейшей мышцы спины свиней, в рационах которых часть протеина рациона представлена протеином соевого «молока».

Данные таблицы 24 показывают, что общая сумма аминокислот в длиннейшей мышце спины животных, получавших только соевое «молоко», составила 2464,70 Ммоль/кг сухого вещества, что выше, чем у свинок, получавших обезжиренное молоко и смесь соевого «молока» и обезжиренного молока соответственно на 7,70 и 6,89 % [3, 191, 266,].

Таблица 24 - Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины,
ммоль/л, (n= 3) [3, 191]

Наименование аминокислот	Группа					
	I-контрольная		II-опытная		III-опытная	
	M±m	% от-суммы кислот	M±m	% от-суммы кислот	M±m	% от-суммы кислот
Лизин	200,78±10,73	8,77	208,94±12,03	9,06	213,30±12,35	8,65
Метионин	68,16±0,03	2,98	69,43±4,56	3,01	73,14±5,05	2,97
Цистин	21,01±0,61	0,92	21,23±0,68	0,92	22,63±0,82	0,92
Треонин	168,46±5,43	7,36	178,70±6,00	7,75	189,59±6,32	7,69
Валин	130,57±2,76	5,71	130,54±3,57	5,66	144,20±4,50	5,85
Изолейцин	110,22±1,35	4,82	111,59±1,37	4,84	117,26±2,89	4,76
Лейцин	207,15±2,52	9,05	212,18±2,81	9,20	222,11±3,56	9,01
Тирозин	83,34±1,96	3,64	85,47±2,07	3,71	90,81±2,03	3,69
Фенилаланин	93,25±2,62	4,07	91,28±2,17	3,96	93,05±2,26	3,78
Гистидин	113,07±1,97	4,94	106,11±1,40	4,60	111,74±1,73	4,53
Аргинин	121,37±1,81	5,30	121,35±2,15	5,26	136,64±2,63	5,54
Глицин	166,94±3,57	7,30	161,53±4,99	7,01	173,03±4,04	7,02
Аланин	196,54±1,31	8,59	192,61±2,38	8,35	218,49±3,50	8,86
Серин	127,04±3,30	5,55	115,49±3,39	5,01	140,24±4,19	5,69
Аспарагиновая кислота	206,68±6,69	9,03	218,35±7,42	9,47	229,12±8,04	9,30
Глутаминовая кислота	273,81±6,92	11,97	281,08±7,60	12,19	289,35±8,29	11,74
Сумма аминокислот	2288,39±24,72	100,0	2305,88±25,83	100,0	2464,70±33,03	100,0
в т.ч. незаменимых	1213,03±13,10	53,01	1230,12±13,78	53,35	1301,03±17,43	52,79
заменяемых	1075,36±11,61	46,99	1075,76±12,05	46,65	1163,67±15,59	47,21
Отношение незаменимых к заменимым	1,13	-	1,14	-	1,12	-

Наибольшее количество в абсолютном выражении незаменимых аминокислот также отмечено в мышечной ткани животных третьей группы. Среди незаменимых аминокислот наибольшая разница в пользу третьей по сравнению с контрольной группой наблюдалась по содержанию аргинина – на 12,58 ($P < 0,01$), треонина -12,54 ($P < 0,01$), валина – 10,44 ($P < 0,05$), метионина – 7,31 ($P < 0,05$), лейцина – 7,22 % ($P < 0,05$). По остальным аминокислотам третья группа также превышала контрольную, однако разница была не достоверной ($P > 0,05$) [3, 191, 266].

Животные второй группы также в длиннейшей мышце спины имели большее количество аминокислот. Превышение над контрольной группой по сумме аминокислот составляло 0,76 %. Преимущество по сумме незаменимых аминокислот в пользу второй группы составило 1,41 %. Наибольшая разница по аминокислотам в пользу второй группы наблюдалась по содержанию треонина на 6,08, аспарагиновой кислоты - 5,65; лизина – 4,10, а также незначительно по глутаминовой кислоте, тирозину, лейцину, метионину, изолейцину и цистину. Разница не достоверна ($P > 0,05$). Необходимо отметить, что вторая группа свинок уступила контрольной по содержанию серина на 9,09 ($P < 0,05$), гистидина – 6,16 ($P < 0,05$), глицина – 3,24 ($P > 0,05$), фенилаланина – 2,11 ($P > 0,05$) и аланина -2,00 % ($P > 0,05$) [3, 191, 266].

Сумма заменимых аминокислот наибольшей была в длиннейшей мышце спины у свинок третьей группы и составила 1163,67 Ммоль, что выше, чем у животных первой и второй опытной групп соответственно на 8,21 и 8,17 % ($P < 0,05$). Наибольшая разница отмечена между первой и третьей группами по содержанию аспарагиновой и глутаминовой кислот, аланину, серину, глицину. Преимущество по этим аминокислотам в пользу третьей группы соответственно составило – 10,86 ($P < 0,05$), 5,68 ($P < 0,05$), 11,17 ($P < 0,05$), 10,39 ($P < 0,05$), 3,65 % ($P > 0,05$) [3, 191, 266].

Исследователями В. И. Бурина [37], Г. Ш. Григорян [76] установлено, что ненасыщенные жирные кислоты участвуют в азотистом обмене. Азотсберегающий эффект жиров авторы объясняют участием ненасыщенных жирных кислот в синтезе белка и снижением расхода белка для поддержания энергетиче-

ческой потребности организма.

По данным D. Weisman, T. Ganragan [493] жиры сои представлены на 62,0 % ненасыщенными жирными кислотами. В наших исследованиях, при включении в рационы опытных групп животных соевого «молока» содержание жира в них повысилось по сравнению с контрольной на 0,72 и 1,45 % от сухого вещества, что, по-видимому, обеспечило в этих группах более интенсивное отложение белка и аминокислот в длиннейшей мышце спины.

Соотношение аминокислот в сыворотке крови и длиннейшей мышце спины. Известно, что оптимальное соотношение аминокислот в рационе ускоряет всасывание их в кишечнике, а это приводит к экономному их расходованию. Соотношение аминокислот определяют разными способами: по отношению к триптофану, количество которого принимают за единицу; по отношению к лизину; аминокислотному индексу [281].

В доступной литературе имеются сообщения о том, что уровень лизина в крови определенным образом влияет и на его содержание в мышцах. Однако в исследованиях А.И. Свеженцова, В.В. Нестеренко [313] при сравнении аминокислотного состава сыворотки крови и мяса длиннейшей мышцы спины у подсвинков не всегда была видна взаимосвязь между ними.

В наших исследованиях также не всегда прослеживалась взаимосвязь между аминокислотным составом сыворотки крови и длиннейшей мышцей спины. Так, в сыворотке крови свинок первой группы, получавших только обезжиренное молоко, лишь серин и глутаминовая кислота находятся почти в таких же соотношениях, как и в мышечной ткани (таблица 25).

У животных второй группы, в рационе которых 50 % обезжиренного молока заменялось соевым «молоком» в сыворотке крови увеличивалось количество аминокислот в таких же соотношениях, как в мышечной ткани (лейцин, тирозин, фенилаланин, гистидин, серин, глутаминовая кислота). В сыворотке крови животных, третьей группы значительно увеличилось содержание метионина, цистина, тирозина, фенилаланина, гистидина, серина. В таких же соотношениях они увеличивались и в длиннейшей мышце спины.

Таблица 25 - Соотношение аминокислот в сыворотке крови и мышечной ткани свиней

Наименование аминокислоты	Отношение аминокислот к лизину					
	в сыворотке крови			в мышечной ткани		
	группа			группа		
	I	II	III	I	II	III
Лизин	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Метионин	0,16	0,15	0,26	0,34	0,33	0,34
Цистин	0,05	0,05	0,08	0,10	0,10	0,11
Треонин	0,53	0,48	0,39	0,84	0,85	0,89
Валин	1,16	1,11	1,07	0,65	0,62	0,68
Изолейцин	0,18	0,15	0,17	0,55	0,53	0,55
Лейцин	0,87	0,79	0,71	1,03	1,02	1,04
Тирозин	0,26	0,36	0,28	0,42	0,41	0,43
Фенилаланин	0,32	0,34	0,34	0,46	0,44	0,44
Гистидин	0,42	0,42	0,42	0,56	0,51	0,52
Аргинин	1,86	1,32	1,29	0,60	0,58	0,64
Глицин	2,32	2,25	2,32	0,83	0,77	0,81
Аланин	1,91	2,25	2,35	0,98	0,92	1,02
Серин	0,49	0,49	0,65	0,63	0,55	0,66
Аспарагиновая кислота	0,28	0,22	0,14	1,03	1,05	1,07
Глутаминовая кислота	1,66	1,44	1,64	1,36	1,35	1,36

Необходимо отметить, что у животных третьей группы значительно сократился разрыв между соотношением аминокислот в сыворотке крови и мясе, чего не наблюдалось в контрольной группе животных. В то же время содержание валина, аргинина, глицина, аланина значительно преобладало в сыворотке крови по сравнению с их наличием в мясе длиннейшей мышцы спины всех подопытных групп. По мнению А. М. Свеженцова, В. В. Нестеренко [313] эти аминокислоты используются не только при синтезе белков мяса, но и в энергетических целях.

3.1.2.3. Производственная апробация результатов исследований по скармливанию молодняку свиней соевого «молока»

В порядке производственной апробации результатов исследований нами было проведено наблюдение за ростом животных, которым скармливали обезжиренное молоко в одном случае, в другом получали взамен обезжиренного молока 8,0 % соевого «молока» от общей питательности рациона. Схема опыта производственной апробации представлена в таблице 26.

Таблица 26 - Схема опыта при производственной апробации, n=60

Группа	Характер кормления
Дорашивание	
контрольная	ОР+100 % обезжиренного молока
опытная	ОР+100 % соевого «молока»
Откорм	
контрольная	ОР+100% обезжиренного молока
опытная	ОР+100% соевого «молока»

Производственная апробация проводилась в СПК (колхоза) «Путь Ленина» Изобильненского района Ставропольского края на 120 поросятах в период дорашивания и 120 подсвинках - на откорме крупной белой породы. Животные подбирались в группы по принципу аналогов [47]. Технология дорашивания и откорма свиней идентична научно-хозяйственным опытам.

В структуре рациона поросят-отъемышей контрольной группы (таблица 27) на долю концентрированных кормов приходилось 88 %, животного происхождения - 10 (в том числе обезжиренного молока 8 %) и зеленых – 2 %.

Рацион животных опытной группы имел такую же структуру, но обезжиренное молоко было заменено соевым «молоком».

В период откорма в структуре рациона контрольной группы (таблица 28) концентрированные корма занимали 85 %, животного происхождения – 11 %, в том числе обезжиренное молоко – 8 % и зеленые корма – 4 %. В рационе опытной группы обезжиренное молоко было заменено соевым «молоком».

Рационы кормления поросят-отъемышей, как и в научно-хозяйственных опытах (таблица 27) были примерно одинаковыми по сухому веществу (1,22 кг),

Таблица 27 - Средневзвешенные рационы кормления молодняка свиней
(возраст от 2 до 3 месяцев)

Показатель	Группа		Норма
	контрольная	опытная	
Комбикорм, кг	1,20	1,20	
Обезжиренное молоко, кг	0,90	-	
Соевое «молоко», кг	-	0,90	
Мясокостная мука, кг	0,04	0,04	
Трава люцерны, кг	0,3	0,3	
Мел, кг	0,013	0,016	
В рационе содержится:			
ЭКЕ	1,61	1,65	1,65
обменной энергии, МДж	16,1	16,5	16,5
сухого вещества, кг	1,22	1,22	1,15
сырого протеина, г	230,5	238,0	230,0
переваримого протеина, г	187,1	189,4	180,0
лизина, г	11,0	11,3	10,40
метионина + цистина, г	7,5	7,2	6,20
сырого жира, г	42,7	62,6	50,0
сырой клетчатки, г	74,5	78,0	60,00
сахара, г	76,59	38,70	-
кальция, г	10,3	10,4	10,00
фосфора, г	8,2	8,0	8,00
железа, мг	122,0	129,0	107,0
меди, мг	14,3	14,4	14,0
цинка, мг	68,6	69,1	67,0
марганца, мг	69,5	73,6	54,0
кобальта, мг	1,57	1,58	1,4
йода, мг	0,43	0,43	0,3
соли поваренной, г	5,0	5,0	5,0
каротина, мг	21,3	21,3	9,2
витамина Д, МЕ	567	567	460,0
витамина Е, мг	64,5	68,9	40,0

Таблица 28 - Средневзвешенные рационы для молодняка свиней на откорме
(возрасте 5 месяцев)

Показатель	Группа		Норма
	контрольная	опытная	
Зерносмесь, кг	2,2	2,2	
Обезжиренное молоко, кг	1,5	-	
Соевое «молоко», кг	-	1,5	
Мясокостная мука, кг	0,08	0,08	
Трава люцерны, кг	0,8	0,8	
Соль поваренная, кг	0,012	0,012	
Фосфат обесфторенный, кг	0,022	0,029	
Премикс, г	22,0	22,0	
В рационе содержится:			
энергетических кормовых единиц	2,87	2,93	2,88
обменной энергии, МДж	28,7	29,3	28,80
сухого вещества, кг	2,27	2,27	2,13
сырого протеина, г	353,0	365,6	364,0
переваримого протеина, г	291,4	295,3	277,0
лизина, г	15,5	15,9	15,00
метионина + цистина, г	10,3	9,7	9,30
сырого жира, г	70,6	104,0	74,0
сырой клетчатки, г	160,0	167	136,0
сахара, г	135,7	68,3	-
кальция, г	20,0	20,1	20,00
фосфора, г	16,6	16,0	16,00
железа, мг	220,0	231,0	185,0
меди, мг	26,0	26,3	25,0
цинка, мг	129,0	129,9	124,0
марганца, мг	135,8	142,6	100,0
кобальта, мг	2,58	2,59	2,5
йода, мг	0,80	0,79	0,5
соли поваренной, г	12,0	12,0	12,0
каротина, мг	40,3	40,3	15,0
витамина Д, МЕ	1062	1062	700
витамина Е, мг	144,4	151,8	80,0

минеральным веществам и витаминам. Более высокое содержание сырого жира, сырого протеина и обменной энергии в соевом «молоке», по сравнению с обезжиренным молоком, способствовало увеличению этих показателей в рационе опытной группы соответственно на 46,6; 3,25 и 2,48 %. Количество лизина увеличилось на 2,73 %.

В рационах опытных животных на откорме (таблица 28) наблюдалась такая же закономерность увеличения отдельных питательных веществ, как и в период доращивания. Количество жира было выше на 47,3, сырого протеина – на 3,57 %, обменной энергии – на 2,10 и лизина – на 2,58 %.

С возрастом рационы кормления животных, как и в научно-хозяйственных опытах, ежемесячно корректировали по всем питательным веществам.

В процессе производственной апробации нами определялась живая масса свиней, а также рассчитывалась оплата корма продукцией. Результаты продуктивности показаны в таблице 29.

Таблица 29 - Продуктивность свиней на доращивании и откорме, n=60 [259]

Показатель	Доращивание		Откорм	
	группа		группа	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Живая масса, кг:				
начальная	14,2±0,32	14,3±0,36	39,5±1,22	39,7±1,12
конечная	38,15±0,69	41,08±0,75	95,40±1,81	99,31±1,56
Прирост живой массы:				
абсолютный, кг	23,95±0,29	26,78±0,35	55,9±1,06	59,61±1,13
среднесуточный, г	399,2±4,8	446,3±5,4	462,0±5,5	492,6±5,9
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы:				
- ЭКЕ	4,49±0,06	4,11±0,05	6,24±0,09	5,81±0,08
- переваримого протеина, г	521,0±8,9	471,4± 8,0	635,7±12,3	583,9±14,7

Наибольшую энергию роста в период доращивания имели поросята, в рационы которых включали соевое «молоко». По абсолютному приросту живой массы подсвинки опытной группы превосходили сверстников контрольной группы на 2,83 кг или на 11,82 % ($P < 0,01$), по живой массе к концу периода доращивания - на 7,68 % ($P < 0,05$). Затраты кормов на единицу прироста сократились на 0,38 ЭКЕ или на 8,46 % ($P < 0,05$) и на 49,6 г переваримого протеина или на 9,52 % ($P < 0,05$) [191, 259].

За период откорма молодняк свиней, получавший в рационе соевое «молоко» превышал подсвинков контрольной группы по абсолютному приросту на 3,71 кг или на 6,64 % ($P < 0,05$), оплате корма продукцией - на 0,43 ЭКЕ или на 6,89 % ($P < 0,05$) и на 51,8 г переваримого протеина или на 8,15 % ($P < 0,05$) [191, 259].

Использование соевого «молока» в рационах молодняк свиней на доращивании и откорме способствует повышению экономической эффективности производства мяса свиней (таблица 30). Скармливание в рационах опытных животных соевого «молока» (8,0 % от общей питательности) позволило повысить приросты живой массы, снизить затраты кормов и себестоимость единицы продукции.

Снижение себестоимости прироста живой массы молодняк свиней происходит за счет увеличения абсолютного прироста и низкой стоимости соевого «молока» по сравнению с обезжиренным молоком. Затраты на обезжиренное молоко в структуре себестоимости 1 кг прироста живой массы за период доращивания составили 415,8 рублей, а на соевое «молоко» в опытной группе - 129,1 рубля. Следовательно, соевое «молоко» дешевле обезжиренного молока в 3,2 раза. Такая же закономерность сохраняется и на откорме.

Замена обезжиренного молока соевым «молоком» позволила увеличить прибыль от реализации 1 кг свинины на доращивании и откорме соответственно на 657,4 и 627,3 рублей или в 16,6 и 11,5 раза. Дополнительная прибыль в расчете на одну голову составила на доращивании 1860,4 рубля и откорме - 2327,3 рубля.

Таблица 30 - Экономическая эффективность скармливания соевого «молока»

Показатели	Доращивание		Откорм	
	группа		группа	
	контрольн.	опытная	контрольн.	опытная
Количество животных, гол	60	60	60	60
Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг/гол	23,95	26,78	55,9	59,61
Среднесуточный прирост, г	399,2	446,3	462,0	492,6
Продолжительность опыта, сут.	60	60	121	121
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	4,49	4,11	6,24	5,81
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	3508,0	2850,6	3890,0	3262,7
в т.ч. обезжиренного молока	415,8	-	572,4	-
соевого «молока»	-	129,1	-	187,2
Цена реализации 1 кг прироста, руб. (в ценах 1995 г.)	3550,0	3550,0	3950,0	3950,0
Прибыль 1 кг прироста, руб.	42,0	699,4	60,0	687,3
Дополнительная прибыль на 1 голову, руб.	-	1860,4	-	2327,3
Уровень рентабельности, %	1,20	24,53	1,54	21,06

По уровню рентабельности производства свинины опытные группы превосходили контрольных на доращивании и откорме соответственно на 23,3 и 19,5 % [191].

Следовательно, замена обезжиренного молока соевым «молоком» в рационах молодняка свиней позволяет увеличить энергию роста животных, повысить оплату корма продукцией и рентабельность производства мяса.

3.1.3. ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ СОЕВОГО «МОЛОКА», ОБОГАЩЕННОГО ВИТАМИННЫМ ПРЕПАРАТОМ «ТРИВИТ»

Исследования по изучению эффективности скармливания витаминизированного соевого «молока» молодняку свиней в периоды подсоса, дорастивания и откорма проводились совместно с ассистентом В.В. Троневским в СПК (колхоза) «Восход» Петровского района Ставропольского края и на кафедре кормления сельскохозяйственных животных Ставропольского государственного аграрного университета. Результаты исследований были доложены на международных и региональных конференциях и опубликованы в работах А.П. Марынич [186] и в соавторстве с В.И. Трухачевым, Н.З. Злыдневым, В.В. Троневским [122, 187, 191, 240, 260, 290, 305, 359, 373].

В целях изучения влияния соевого «молока», обогащенного препаратом «Тривит» на продуктивность свиней нами было проведено три научно - хозяйственных опыта, физиологический опыт и производственная апробация.

3.1.3.1. Особенности скармливания витаминизированного соевого «молока» поросятам - сосунам

Для проведения опыта по изучению влияния витаминизированного соевого «молока» на продуктивность поросят в подсосный период, по принципу аналогов было отобрано 24 основных свиноматок крупной белой породы второй половины супоросности со средней живой массой 188,2 - 190,0 кг и сформировано три группы по восемь голов в каждой (таблица 31).

Все подопытные свиноматки находились на рационе, сбалансированном по основным питательным веществам. Свиноматки опоросились в течение трех суток, без отклонений: крупноплодность составила в среднем 1,1 кг, многоплодие - $9,63 \pm 0,25$ поросят, в том числе по первой группе - 9,63, во второй - 9,50 и третьей - 9,75 голов.

В первые пять суток жизни все поросята получали молоко свиноматки. С шестых суток их приучали к обезжиренному молоку и соевому «молоку» (таблица 32), а с 10-15 суточного возраста - к зерновым и минеральным подкорм-

кам.

Таблица 31 - Схема научно-хозяйственного опыта [122]

Группа	n	Характер кормления
Опыт на поросятах в молочный период (6-60 суток)		
I контрольная	77	ОР
II опытная	76	ОР + витаминизированное соевое «молоко»
III опытная	78	ОР + одноразовая выпойка витаминизированное соевого «молока» 5 мл на голову до первого кормления

С шести суточного возраста основной рацион поросят-сосунов контрольной группы состоял из свиного молока, зерновой подкормки (дerti пшеничной, дerti ячменной, отрубей пшеничных) и обезжиренного молока. Молодняку свиней второй опытной группы вместо обезжиренного молока скармливали ви

Таблица 32 - Схема выпойки поросят-сосунов

Возраст, сутки	Обезжиренное молоко, г	Соевое «молоко», г
5-10	Приучение	
11-15	100	100
16-20	150	150
21-25	200	200
26-30	300	300
31-35	350	350
36-40	400	400
41-45	450	450
46-50	500	500
51-55	550	550
56-60	600	600
Всего за 60 суток, кг	18,0	18,0

таминизированное соевое «молоко», а поросятам третьей опытной группы после рождения до первого кормления шприцом перорально вводили 5 мл витаминизированного соевого «молока». По ранее выполненным исследованиям сотрудниками кафедры кормления В.И. Трухачева, Бондаренко Г.М., Милошенко В.В., Гришина В.А., Злыднева Н.З. [248], В.И. Трухачева, Г.М. Бондаренко, Н.З.

Злыднева, М.В. Шиловой [53], было установлено положительное действие такого приема на продуктивные качества и сохранность молодняка птицы. Небезынтересно было проверить его эффективность на молодняке свиней.

С 6 до 60 суточного возраста пороссятам второй группы скармливали зерносмесь и витаминизированное соевое «молоко», которое готовили в кормоцехе СПК (колхоза) «Восход». Поедаемость зерносмеси и других кормов пороссятами была хорошей. За 55 суток опыта в расчете на одного поросенка, кроме материнского молока, было скормлено 18,5 кг зерновой смеси, а также молодняку контрольной и третьей опытной группам по 18 кг обезжиренное молоко, а второй опытной группы - 18 кг витаминизированного соевого «молока».

Результаты скармливания молодняку свиней витаминизированного соевого «молока» и его влияние на продуктивность животных приведены в таблице 33.

Таблица 33 - Живая массы и прирост пороссят-сосунов [290, 305, 359]

Возраст, сутки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг			
При рождении	1,0±0,013	1,01±0,015	1,15±0,015
30	5,95±0,077	6,82±0,095	6,22±0,068
60	15,72±0,204	17,47±0,245	16,65±0,216
Абсолютный прирост, кг			
1-30	4,95±0,07	5,81±0,06	5,07±0,06
31-60	9,77±0,11	10,65±0,12	10,43±0,14
За 60 суток	14,72±0,13	16,46±0,14	15,50±0,12
Среднесуточный прирост, г			
1-30	165,0±1,64	194,0±1,74	169,0±1,83
31-60	326,0±4,07	355,0±5,09	348,0±4,63
За 60 суток	245,3±3,09	274,3±3,14	258,3±3,10

При практически одинаковой живой массе поросят при рождении 1,00-1,15 кг в 30 - суточном возрасте живая масса наибольшей была отмечена у животных второй опытной группы и составляла 6,82 кг, что больше, чем у

сверстников контрольной и третьей опытной групп на 14,62 (P < 0,01) и 9,65 % (P < 0,05). Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы у поросят второй опытной группы были выше, чем у животных контрольной и третьей опытной, соответственно на 17,37 и 14,60 % (P < 0,01).

В 60 суточном возрасте наиболее высокая живая масса была отмечена у поросят второй опытной группы – 17,47 кг, что достоверно выше, чем у сверстников контрольной и третьей опытной групп на 1,75 кг и 0,82 кг или на 11,13 % (P < 0,01) и 4,92 % (P < 0,05). По абсолютному приросту живой массы поросята второй опытной группы имели преимущество перед животными контрольной и третьей опытной, которое составило соответственно 9,0 (P < 0,05) и 2,1 % (P > 0,05). Разница по живой массе и абсолютному приросту между третьей опытной и контрольной группами также достоверна в пользу опытной на 5,92 и 6,75 % (P < 0,05) [122, 290, 305].

За весь подсосный период поросята, получавшие витаминизированное соевое «молоко», превосходили по абсолютному приросту живой массы сверстников контрольной и третьей опытной на 1,74 кг и 0,96 кг, среднесуточному приросту – на 29,0 и 16 г или на 11,82 % (P < 0,01) и 6,19 % (P < 0,05) [122, 290, 305, 359].

Таким образом, скармливание витаминизированного соевого «молока» и его последствие, как первого кормового фактора, при одноразовой выпойке до первого кормления поросят оказало положительное действие на продуктивность молодняка свиней в подсосный период.

3.1.3.2. Продуктивность молодняка свиней на доращивании при использовании в рационах витаминизированного соевого «молока»

Исследования по использованию витаминизированного соевого «молока» подсвинкам на доращивании проводили по аналогичной схеме (таблица 34).

Животные в возрасте 61 суток были переведены в корпус доращивания. Для проведения исследований из первого опыта было отобрано 45 свинок крупной белой породы, которые распределялись в три группы по 15 голов, со

средней живой массой соответствующей каждой группе.

Таблица 34 - Схема научно-хозяйственного опыта [290]

Группа	n	Характер кормления
Период дорастивания молодняка свиней (61-120 суток)		
I контрольная	15	ОР + обезжиренное молоко
II опытная	15	ОР + витаминизированное соевое «молоко»
III опытная	15	ОР + одноразовая выпойка соевого молока 5 мл на голову до первого кормления

Питательность кормов приведена в таблице 35. Анализ химического состава и питательности кормов показал, что витаминизированное соевое «молоко» превышало обезжиренное молоко по сухому веществу на 2,3 %, обменной энергии - на 13,3 %, сырому жиру - в 16,8 раза, сырому протеину - на 15,1 %, лизину - на 14,3 %. Сочетание высокого содержания жира и протеина в соевом «молоке», как отмечалось выше, по данным И.И. Смородина, Н.Г. Герасименко [325], З.С. Зобковой, П.П. Фурсовой, И.М. Гущиной, Л.Н. Филатовой [297], В.Г. Рядчикова, А.Е. Чикова [309], обуславливают высокую его биологическую ценность. В наших исследованиях соотношение сырого жира и сырого протеина в витаминизированном соевом «молоке» составляло 0,62, а в обезжиренном молоке – 0,043.

Включение препарата Тривит в соевое «молоко» позволило повысить содержание витамина А – до 6000 МЕ, Д – до 650 мг и Е – до 20 мг, которые практически отсутствовали в обезжиренном молоке.

Однако, витаминизированное соевое «молоко» уступало обезжиренному молоку по содержанию метионина с цистином на 33,3 %, кальция - на 66,7 %, фосфора - на 30,0 %. Активность уреазы в витаминизированном соевом «молоке», полученном порционным способом, составляла 0,010-0,012 ΔрН.

В возрасте 61-90 суток в основной рацион подсвинков контрольной группы (таблица 36) включали зерносмесь (дерти ячменной, дерти пшеничной,

Таблица 35 - Питательность кормов СПК «Восход» Петровского района

Показатель	Корма						
	дёрть ячмен- ная	дёрть пшенич- ная	отруби пшенич- ные	мука рыб- ная	обез- жирен- ное моло- ко	соевое «моло- ко»	трава люцер- ны
Энергетические кор- мовые единицы (ЭКЕ)	1,35	1,40	1,00	1,11	0,15	0,17	0,22
Сухое вещество, кг	0,86	0,889	0,88	0,89	0,088	0,090	0,248
Обменная энергия, МДж	13,5	14,0	10,0	11,1	1,5	1,7	2,23
Сырой протеин, г	140,0	110,0	130,0	545,0	30,5	35,1	34
Переваримый протеин, г	100,0	92,0	102,0	487,0	26,5	26,8	26,5
Лизин, г	4,5	4,4	0,6	45,0	2,1	2,4	1,7
Метионин+цистин, г	3,9	4,0	0,5	19,5	1,5	1,0	0,6
Сырой жир, г	30,0	22,0	29,0	21,0	1,3	21,8	9,0
Сырая клетчатка, г	59,0	27,0	88,0	-	-	4,0	30,0-57,0
Кальций, г	1,2	1,2	1,8	75,0	1,5	0,5	3,9
Фосфор, г	3,0	3,1	9,0	64,0	1,0	0,7	0,6
Железо	45	56	230	930	0,09	6,94	106,4
Медь	4,2	1,8	15,6	5,9	0,2	0,28	0,94
Цинк	12,1	5,53	91,7	70,5	0,8	1,37	11,2
Марганец	16,3	12,4	150,2	3,8	0,3	4,9	33,2
Кобальт	0,18	0,13	0,16	0,70	0,02	0,03	0,03
Йод	0,210	0,070	0,220	0,003	0,010	0,008	0,015
Каротин, мг	0,8	0,7	0,6	-	-	-	46
Витамин А, МЕ	-	-	-	-	-	6000,0	0
Витамин Д, МЕ	-	-	-	1,0	-	650,0	90,0
Витамин Е, мг	27,0	33,0	28,0	19,0	0,6	20,0	105,0

отрубей пшеничных) - 83,0 %, обезжиренное молока – 8,0 %, рыбную муку - 6,3 %, траву люцерны – 2,7 %. Подсвинки третьей опытной группы, которым сразу после рождения до первого кормления шприцом перорально вводилось 5

мл витаминизированного соевого «молока», получали в период доращивания такой же рацион, как и свинки контрольной группы. В рационах животных второй опытной группы обезжиренное молоко заменялось витаминизированным соевым «молоком» в количестве 8,0 % от общей питательности – согласно схеме опыта (приложение 4).

Рационы кормления подопытных животных были одинаковыми по количеству сухого вещества, обменной энергии, минеральным веществам и каротину. Отношение кальция к фосфору в рационе составляло - 1,25, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составляла 14,3 МДж. Сырого протеина в рационе подсвинков контрольной и третьей опытной групп содержалось 19,2 % от сухого вещества, в рационе второй опытной группы - 19,4 %, что полностью отвечало потребности животных. Основной рацион молодняка контрольной и третьей опытной групп был дефицитен по витаминам А (на 100 %) и Д (на 94,6 %). Включение в рацион свинок второй опытной группы витаминизированного соевого «молока» не только компенсировало недостаток витаминов А и Д, но и повысило содержание витамина Е на 28,9 %. Во второй опытной группе по сравнению с контрольной и третьей опытной наблюдалось незначительное увеличение сырой клетчатки к сухому веществу рациона (на 0,2 %).

Повышенное количество сырого жира в витаминизированном соевом «молоке» в сравнении с обезжиренным молоком обеспечило его увеличение в рационе опытных животных второй группы. Так, его содержание в рационах животных второй опытной группы составило 50,8 г, что на 47,67 % выше, чем в рационах свинок контрольной и третьей опытной групп.

Содержание сырого жира к сухому веществу в рационах молодняка свиной второй группы составило 4,31 %, тогда как в контрольной и третьей опытной группы этот показатель составил всего лишь 2,94 %.

Аналогичная закономерность по питательности и соотношению питательных веществ рационов наблюдалась и в возрасте 91 -120 суток (приложение 5).

Таблица 36 - Средневзвешенные рационы молодняка свиней на доращивании контрольной группы

Показатель	Возраст, сут	
	61-90	91-120
Дерть ячменная, кг	0,4	0,5
Дерть пшеничная, кг	0,4	0,6
Отруби пшеничные, кг	0,3	0,4
Рыбная мука обезжиренная, кг	0,1	0,1
Обезжиренное молоко, кг	0,8	1,0
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	-
Трава люцерны	0,2	0,25
Мел, г	-	3,0
Премикс, г	11	13
Поваренная соль, г	6	6
В рационе содержится:		
ЭКЕ	1,68	2,23
Сухого вещества, кг	1,17	1,55
Обменной энергии, МДж	16,8	22,3
Сырого протеина, г	224,7	281,5
Переваримого протеина, г	182,6	227,8
Лизина, г	10,26	12,2
Метионина+цистина, г	6,10	7,6
Сырого жира, г	34,4	45,5
Сырой клетчатки, г	67,0	88,4
Кальция, г	11,0	13,1
Фосфора, г	8,8	10,5
Железо	224	268
Медь	14,2	17,1
Цинк	69,1	81,3
Марганец	63,8	84,7
Кобальт	1,51	1,78
Йод	0,34	0,32
Каротина, мг	10,0	12,6
Витамина А, МЕ	0	0
Витамина Д, МЕ	25	29
Витамина Е, мг	53,9	71,4

Динамика живой массы подсвинков на доращивании. В возрасте 90 суток живая масса у животных, получавших соевое «молоко» (таблица 37) составляла 27,5 кг, что выше, чем у сверстников контрольной и третьей опытной групп на 2,0 и 0,6 кг или на 11,1 % ($P < 0,02$) и 4,7 %.

Таблица 37 - Живая масса и прирост живой массы молодняка свиней на доращивании [290, 305, 359]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг	60	15,72±0,19	17,47±0,08	16,65±0,28
	90	25,50±0,24	27,50±0,25	26,90±0,39
	120	40,40±0,36	44,30±0,47	42,10±0,54
Прирост живой массы				
Абсолютный, кг	61-90	9,80±0,15	10,00±0,13	10,25±0,16
	91-120	14,90±0,16	16,80±0,14	15,20±0,15
	61-120	24,68±0,18	26,83±0,50	25,45±0,40
Среднесуточный, г	61-90	326,60±5,41	333,30±4,12	341,60±5,11
	91-120	496,60±4,97	560,00±5,31	506,60±4,32
	61-120	411,33±6,50	447,17±9,20	424,17±6,40
Относительный, %	61-90	62,40±1,26	57,10±0,59	61,50±0,78
	91-120	58,40±0,34	61,00±0,34	52,78±0,21
	61-120	157,30±2,98	153,10±3,10	146,80±3,6

В возрасте 120 суток подсвинки второй опытной группы достоверно превосходили своих сверстников контрольной и третьей опытной групп по живой массе на 3,9 и 2,2 кг или на 9,6 ($P < 0,05$) и 5,2 % ($P < 0,05$), по абсолютному приросту живой массы за весь период доращивания - на 2,15 и 1,38 кг, среднесуточному приросту - на 35,8 и 22,9 г или на 8,7 ($P < 0,05$) и 5,4 % ($P < 0,05$) [187, 190, 260, 305, 359].

Высокие показатели энергии роста молодняка свиней второй опытной группы объясняются более высокой биологической полноценностью соевого продукта по сравнению с обезжиренным молоком.

Оплата корма продукцией. Одним из важных показателей эффективности выращивания поросят-отъемышей является оплата корма продукцией (таблица 38).

Таблица 38 - Оплата корма продукцией свиней на дорастивании [290, 305].

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Скормлено за период опыта в среднем на голову: ЭКЕ	117,0±2,69	118,2±2,72	117,0±2,67
переваримого протеина, кг	12,312±0,28	12,372±0,27	12,312±0,29
Получено прироста в среднем на голову, кг	24,68±0,30	26,83±0,25	25,45±0,38
Затрачено на 1 кг прироста: ЭКЕ	4,75±0,11	4,41±0,08	4,61±0,10
переваримого протеина, г	498,9±11,47	461,3±10,68	483,8±11,13

За период опыта подсвинками контрольной группы в среднем было затрачено на 1 кг прироста живой массы 4,75 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), что выше, чем сверстниками второй и третьей опытных групп на 0,34 и 0,14 ЭКЕ или на 7,71 ($P < 0,05$) и 3,04 % [187, 260, 290, 305, 359].

Следовательно, наилучшей оплатой корма отличались животные, получавшие в рационе витаминизированное соевое «молоко» при ежесуточной и разовой его даче при рождении.

Переваримость и использование питательных веществ рационов. Изучение процесса переваривания различных кормов животными является необходимым элементом при оценке их питательной ценности. На переваримость питательных веществ оказывает влияние не только содержащиеся в корме энергия, протеин, аминокислоты, минеральные вещества, но и витамины. При оптимальном уровне содержания они предотвращают расстройства пищеварения у животных, усиливают моторную функцию пищеварительного тракта, нормализуют обмен веществ в организме... Так, витамин А принимает активное участие в окислительных процессах на уровне клеточного обмена, обмене белков и минеральных веществ, обеспечивает нормальное состояние эпителия пищеварительного тракта... Витамин Д регулирует фосфорно-кальциевый обмен, при его недостатке в

организме нарушается не только минеральный, но и углеводный и белковый обмен [32, 179, 147].

Для изучения продуктивного действия витаминизированного соевого «молока» в возрасте 3,5 месяцев на молодняке свиней нами был проведен балансовый опыт по определению переваримости питательных веществ и обмена азота, кальция и фосфора по методике М.Ф. Томмэ [166].

Содержание и кормление подсвинков было аналогичным научно – хозяйственному опыту. Коэффициенты переваримости питательных веществ отражены в таблице 39.

Таблица 39 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, n = 3 [240]

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
коэффициенты переваримости:			
сухое вещество, %	75,24±1,14	79,35±1,40	76,30±1,20
органическое вещество, %	78,46±1,19	79,94±1,42	78,85±1,45
сырой протеин, %	72,53±1,24	75,67±1,27	73,11±1,33
сырой жир, %	52,20±0,82	56,14±0,95	54,10±0,98
сырая клетчатка, %	35,84±0,60	36,76±0,69	35,91±0,66
БЭВ	85,50±1,61	86,2±1,53	85,70±1,61

Результаты физиологического опыта свидетельствуют, что по коэффициентам переваримости питательных веществ подсвинки второй опытной группы достоверно превосходили сверстников контрольной по сухому веществу - на 4,11 (P<0,05), органическому веществу - на 1,48, сырому протеину - на 3,14 (P<0,05), сырому жиру - на 3,94 (P<0,05), сырой клетчатке - на 0,92 (P>0,05), БЭВ - на 0,70 % (P>0,05). Различия по коэффициентам переваримости питательных веществ между первой и третьей группами были не достоверны [240].

Результаты баланса азота (таблица 40) показали, что витаминизированное соевое «молоко» оказало положительное влияние на его усвоение.

Таблица 40 - Баланс азота у молодняка свиней на дорастивании, n = 3

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом, г	45,04±1,08	45,98±1,13	45,04±1,16
Выделено с калом, г	12,53±0,15	13,01±0,18	12,48±0,17
Переварено, г	32,51±0,79	32,97±0,87	32,56±0,98
Выделено с мочой, г	11,57±0,27	10,24±0,24	11,30±0,25
Отложилось в теле: г	20,94±0,80	22,73±0,71	21,26±0,73
в % от принятого	46,49±1,34	49,43±1,25	47,20±1,18
в % от переваренного	64,41±1,63	68,94±1,49	65,29±1,40

Подсвинки второй опытной группы получали с кормом 45,98 г азота, что больше, чем сверстники второй и третьей опытных групп на 0,94 г или на 2,09 % ($P>0,05$), на 11,50 ($P<0,02$) и 9,38 % ($P<0,05$) меньше выделяли азота с мочой и на 6,18 ($P<0,05$) и 5,02 % ($P<0,05$) больше откладывали его в теле. Повысились коэффициенты использования азота от принятого с кормом во второй опытной группе соответственно на 2,94 и 2,23 % ($P>0,05$). В группе молодняка свиней, которые получали витаминизированное соевое «молоко», был более высокий процент использования азота (от всосавшегося) на 4,53 и 3,65 % ($P>0,05$).

Исследования по определению баланса кальция и фосфора (таблицы 41) показали, что скармливание молодняку свиней витаминизированного соевого «молока» способствовало лучшему их усвоению.

Кальций и фосфор являются основными элементами, участвующими в формировании и поддержании в нормальном состоянии костной ткани животного, в также принимают участие в ряде других физиологических функциях [236]. Кальций принимает участие в регуляции проницаемости клеток, свертывании крови. Ионы кальция способны регулировать мышечную и нервную деятельность и оказывать активное действие на аденозинтрифосфатазу мышц. Кальций способен активно участвовать в поддержании кислотно-щелочного равновесия в

организме. Фосфор входит в структуру нуклеиновых кислот, которые являются носителями генетической информации, регулируют биосинтез белка и иммунитет. Недостаток кальция и фосфора в кормах, а также неправильное их соотношение в рационах ведут к рахиту, остеомалации, остеопорозу, остеофиброзу, афосфорозу [147].

Данные таблицы 41 свидетельствуют, что молодняк свиней всех подопытных групп получал с кормом кальция 13,1-13,2 г и фосфора 10,8-10,9 г.

Таблица 41 - Баланс кальция и фосфора у молодняка свиней на дорастивании, n = 3

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
кальций			
Принято с кормом, г	13,1±0,36	13,2±0,38	13,1±0,39
Выделено с калом, г	6,74±0,20	6,55±0,21	6,74±0,23
Выделено с мочой, г	0,59±0,01	0,53±0,012	0,56±0,011
Отложилось в теле: г	5,77±0,16	6,12±0,17	5,80±0,18
в % от принятого	44,05±0,87	46,36±0,81	44,27±0,83
в % от переваренного	90,72±2,27	92,03±2,30	91,19±2,28
фосфор			
Принято с кормом, г	10,9±0,24	10,8±0,24	10,9±0,23
Выделено с калом, г	5,68±0,12	5,24±0,10	5,36±0,11
Выделено с мочой, г	0,06±0,001	0,04±0,01	0,05±0,001
Отложилось в теле: г	5,16±0,12	5,52±0,14	5,49±0,13
в % от принятого	47,34±0,99	51,11±1,03	50,37±1,06
в % от переваренного	98,85±2,47	99,28±2,41	99,09±2,45

В организме подсвинков второй опытной группы по сравнению с животными контрольной и третьей опытной кальция отложилось больше на 6,07 % ($P < 0,05$) и 5,52 %, фосфора - на 6,98 ($P < 0,05$) и 0,55 % ($P > 0,05$). По коэффициентам использования кальция и фосфора от принятого и всосавшегося достоверных различий между подопытными группами не обнаружено, хотя некоторое

улучшение использования минеральных веществ было отмечено у животных, получавших витаминизированное соевое «молоко».

Кроме того, из таблицы 41 видно, что одноразовая дача витаминизированного соевого «молока» при рождении до первого кормления молозивом не оказала за период доращивания существенного влияния на отложение кальция в организме животных. Разница по балансу кальция между контрольной и третьей опытной группами составляла 0,52 % ($P > 0,1$), однако по фосфору различия достоверны - 6,4 % ($P > 0,05$) в пользу третьей опытной.

Следовательно, как ежедневное скармливание витаминизированного соевого «молока», так и его разовая дача при рождении молодняку свиней улучшает в период доращивания использование кальция и фосфора.

Морфологический и биохимический состав крови молодняка свиней на доращивании. Кровь по составу относительно постоянна и сохраняет индивидуальные особенности организма животного, но наряду с этим компоненты крови довольно лабильны, что позволяет использовать их оценку в качестве важнейших критерий механизмов адаптации к условиям кормления и содержания [405].

Гематологические исследования показали, что за период выращивания свиней по морфологическим и биохимическим показателям существенных отклонений от физиологической нормы не обнаружено (таблица 42).

Данные таблицы 42 показывают, что в возрасте 60 суток поросята второй и третьей опытных групп уступали животным контрольной по количеству лейкоцитов на 2,34 и 0,78 % ($P > 0,05$); альфа-глобулинам – на 5,27 и 7,98 % ($P < 0,05$), гамма-глобулинам – на 1,88 и 5,64 % ($P > 0,05$). По количеству гемоглобина поросята второй опытной группы превышали животных контрольной и третьей опытной на 11,54 ($P < 0,01$) и 7,41 % ($P < 0,05$). По бактерицидной активности сыворотки крови - соответственно на 1,9 и 1,0 % ($P > 0,05$), лизоцимной – на 4,4 и 0,5 % ($P > 0,05$). По количеству эритроцитов, содержанию общего белка, глюкозы существенных различий не установлено [290].

В 120 суточном возрасте, по сравнению с 60 суточным, у подопытного

молодняка свиней снижается содержание гемоглобина, гамма-глобулинов в крови и лизоцимная активность сыворотки крови.

В 120 суточном возрасте уровень гемоглобина у животных второй и третьей опытных групп по сравнению с контрольной повысился на 13,16 и 10,52 % ($P < 0,01$), гамма-глобулинов – на 17,42 и 12,05 % ($P < 0,01$). Увеличение в крови содержания гемоглобина способствует поступлению к тканям кислорода, повышению уровня окислительных процессов и обновления отдельных структур и тканей, а повышение гамма-глобулинов констатирует об активности защитных функций организма [290].

Скармливание витаминизированного соевого «молока» молодняку свиней положительно сказалось на морфологических и биохимических показателях крови. В возрасте 120 суток, животные второй и третьей опытных групп по количеству общего белка в сыворотке крови превосходили сверстников контрольной на 3,07 и 2,79 % ($P > 0,2$), альфа-глобулинов – на 8,14 и 5,76 % ($P < 0,05$), гамма-глобулинов – на 17,42 и 12,05 % ($P < 0,01$) [290].

Использование витаминизированного соевого «молока» в рационах опытных животных стимулировало повышение иммунитета. Подсвинки второй и третьей опытных групп, в сравнении со сверстниками контрольной, имели преимущество по бактерицидной активности сыворотки крови на 7,9 и 6,0 % ($P < 0,05$), лизоцимной активности – на 3,5 и 2,6 % ($P > 0,2$) [290].

По количеству эритроцитов, лейкоцитов и сахара между группами существенных различий не было. Опытные животные по количеству кетоновых тел в крови уступали животным контрольной на 9,60 ($P < 0,05$) и 4,11 % ($P > 0,2$). Снижение количества кетоновых тел говорит о повышении активности углеводного и липидного обменов.

Следовательно, витаминизированное соевое «молока» как при ежесуточном кормлении, так и при разовой даче после рождения улучшает физиологическое состояние и показатели неспецифической резистентности.

Таблица 42 - Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней, n = 15 [358]

Показатели	В возрасте 60 суток			В возрасте 120 суток		
	группа					
	I контрольная	II- опытная	III- опытная	I контрольная	II- опытная	III- опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,00±0,15	6,80±0,19	6,90±0,14	6,60±0,11	6,70±0,12	6,65±0,10
Лейкоциты, $10^9/л$	12,80±0,22	12,50±0,45	12,70±0,37	12,05±0,02	12,09±0,04	12,04±0,03
Гемоглобин, г/л	104,0±2,10	116,0±2,34	108,0±2,48	76,0±1,53	86,0±1,64	84,0±1,71
Общий белок, г/л	73,6±1,55	73,5±1,43	73,4±1,62	71,6±1,51	73,8±1,48	73,6±1,54
Бактерицидная активность, %	21,40±0,86	23,30±2,74	22,30±1,45	44,40±0,42	52,30±0,74	50,40±1,05
Лизоцимная активность, %	56,70±5,04	61,10±4,42	60,60±1,75	20,30±0,04	23,80±0,02	22,90±0,05
Альбумины, г/л	33,14±1,75	36,20±4,23	35,41±5,6	24,90±0,45	23,70±4,23	25,41±5,6
Альфа - глобулины, г/л	30,95±2,88	29,32±8,45	28,48±5,67	35,25±0,28	38,12±0,23	37,28±0,25
Бета - глобулины, г/л	28,70±3,21	30,10±1,94	28,20±3,3	23,10±0,21	28,40±0,09	24,40±0,02
Гамма - глобулины, г/л	35,10±5,0	34,44±1,89	33,12±1,3	15,10±0,05	17,73±0,14	16,92±0,13
Глюкоза, ммоль/л	3,90±0,09	3,89±0,08	3,90±0,09	3,64±0,08	3,65±0,07	3,64±0,08
Кетоновые тела, мкмоль/л	87,1±2,01	88,0±1,94	87,4±2,04	73,0±1,63	66,0±1,45	70,0±1,56

3.1.3.3. Эффективность скармливания витаминизированного соевого «молока» молодняку свиней на откорме

Исследования по изучению влияния витаминизированного соевого «молока» на продуктивность откормочного молодняка свиней проводились в СПК (колхоза) «Восход» Петровского района.

Для проведения научно-хозяйственного опыта (таблица 43) было отобрано 45 свинок крупной белой породы из второго опыта в возрасте 121 суток и переведено в корпус откорма. Молодняк свиней был распределен в три группы по 15 голов, со средней живой массой соответствующей каждой группе.

Таблица 43 - Схема опыта [290]

Группа	n	Характер кормления
Период откорма молодняка свиней (121-245 суток)		
I контрольная	15	ОР + обезжиренное молоко
II опытная	15	ОР + витаминизированное соевое «молоко»
III опытная	15	ОР + одноразовая выпойка соевого молока 5 мл на голову до первого кормления

Основные рационы молодняка свиней по мере увеличения живой массы отражены в таблице 44 (приложения 6, 7, 8, 9, 10). Основной рацион свинок контрольной и третьей опытной групп с живой массой 51-60 кг состоял из зерносмеси – 85,0 %, обезжиренного молока – 8,0 %, рыбной муки – 3,2 %, травы люцерны – 3,8 % и минерального премикса. В расчете на 1 кг сухого вещества рациона приходилось: обменной энергии 14,4 МДж, сырого протеина 17,85 %, сырой клетчатки 6,82 %. Соотношение кальция и фосфора - 1,17. В основном рационе свинок контрольной и третьей опытной групп был отмечен недостаток сырого жира – 14,73 %, витаминов А – 100 и Д – 93,06 % [290, 413].

В рационах животных второй опытной группы обезжиренное молоко заменялось витаминизированным соевым «молоком» и оно составляло 8,0 % от

Таблица 44 – Средневзвешенные рационы для молодняка свиней контрольной группы в период откорма [413]

Показатель	Живая масса, кг				
	41-50	51-60	61-70	71-80	81-120
Дерть ячменная, кг	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
Отруби пшеничные, кг	0,45	0,45	0,45	0,5	0,5
Трава люцерны, кг	0,5	0,5	0,55	0,6	0,8
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Обезжиренное молоко, кг	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Премикс, г	20	21	22	23	24
Мел, г	12,0	16	18,0	16,0	16,0
Поваренная соль, г	11	12	12	14	14
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,77	2,99	3,12	3,34	3,42
сухого вещества, кг	1,93	2,08	2,16	2,32	2,38
обменной энергии, МДж	27,7	29,9	31,2	33,4	34,2
сырого протеина, г	344,6	371,2	383,5	411,8	424,7
переваримого протеина, г	274,9	295,3	306,0	327,7	338,3
лизина, г	14,4	15,3	16,2	17,2	17,9
метионина+цистина, г	9,1	9,7	10,3	10,9	11,2
сырого жира, г	58,4	63,1	64,6	69,7	71,8
сырой клетчатки, г	131,5	141,8	143,0	156,1	167,5
кальция, г	18,9	19,1	21,4	21,4	22,5
фосфора, г	16,2	17,2	17,3	18,2	18,6
поваренной соли, г	11,0	12,0	13,0	14,0	14,0
железа, мг	320	336	335,0	357	378
меди, мг	24,1	25,9	26,5	29,0	29,2
цинка, мг	114,9	128,7	128,8	135,3	171,3
марганца, мг	105,5	114,7	110,1	121,0	127,7
кобальта, мг	2,47	2,71	2,72	2,96	3,18
йода, мг	0,52	0,51	0,51	0,62	0,63
каротина, мг	24,3	24,4	26,8	29,2	38,4
витамина А, МЕ	0	0	0	0	0
витамина Д, МЕ	52	52	56,0	61,0	79
витамина Е, мг	107,3	111,5	118,8	128,2	149,4

общей питательности, согласно принятой схеме опыта (приложение 7).

Рационы подопытных животных по содержанию сухого вещества (2,08-2,09 кг), обменной энергии (29,9-30,2 МДж), минеральных веществ и каротина были аналогичными. Замена обезжиренного молока соевым «молоком» во второй опытной группе способствовала повышению питательности рациона по количеству сырого жира на 45,48 % и позволила полностью ликвидировать дефицит витаминов А и Д [290].

С возрастом, по мере увеличения живой массы (61-120 кг) рационы животных (приложение 8, 9, 10) корректировались согласно норм ВИЖа [239] и наблюдалась аналогичная закономерность по сбалансированности и соотношению питательных веществ. В структуре рационов доля зерносмеси варьировала от 85,0 до 81,8 %, обезжиренного молока и соевого «молока» – 7,9-8,0 %, зеленой массы люцерны – 3,9 - 5,22 %, рыбной муки – 3,6 - 3,2 %. По минеральным веществам рационы балансировались минеральным премиксом.

Динамика живой массы молодняка свиней на откорме. Поголовье свиней всех подопытных групп имели достаточно высокую энергию роста (таблица 45).

Таблица 45 - Живая массы и прирост молодняка свиней на откорме, n = 15 [290, 359]

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Возраст:	Живая масса (кг):		
120 суток	40,40±0,36	44,30±0,47	42,10±0,54
150 суток	52,60±0,78	56,80±0,82	54,60±0,79
180 суток	69,40±1,04	73,90±1,10	71,60±1,0
210 суток в	84,0±1,28	89,90±1,35	86,50±1,28
240 суток	92,80±1,38	106,70±1,55	96,10±1,41
255 суток	99,80±1,49	115,0±1,72	103,40±1,56
Прирост живой массы:			
абсолютный, кг	59,40±0,94	70,70±1,18	61,30±0,91
среднесуточный, г	440,0±8,71	523,7±9,37	454,1±9,13
относительный, %	147,02±2,91	159,60±3,17	145,6±2,88

Лучшие результаты по наращиванию живой массы имели свинки второй опытной группы, в рационы которых включалось витаминизированное соевое «молоко». В возрасте 255 суток максимальная живая масса была отмечена у подсвинков второй опытной группы и составила – 115,0 кг. Они превосходили свинок контрольной и третьей опытной групп по живой массе на 15,2 и 11,3 кг или на 15,23 и 11,12 % ($P < 0,01$), по абсолютному приросту за период откорма на 11,3 и 8,4 кг или на 19,02 и 15,33 % ($P < 0,01$), по среднесуточному приросту живой массы на 83,7 и 69,6 г или на 19,02 и 15,33 % ($P < 0,01$) [187, 190, 260, 290, 359, 413].

Оплата корма продукцией. Обогащение кормовых рационов полноценным белком и жиром А.Н. Баранникова, Н. В. Реин [17], Е.Н. Головкин [69] видят в широком применении в рационах сои и продуктов ее переработки, так как, кроме высокой биологической ценности соевый белок в несколько раз дешевле животного.

Затраты кормов на единицу продукции за период откорма и период доразрашивания и откорма молодняка свиней представлены в таблице 46.

Таблица 46 – Оплата корма продукцией свиней на откорме [290, 359]

Группа	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ		
	61-120 суток	121-255 суток	61-255 суток
I контрольная	4,75±0,11	7,04±0,16	6,36±0,15
II-опытная	4,41±0,08	5,97±0,14	5,54±0,13
III- опытная	4,61±0,10	6,93±0,15	6,24±0,14

Лучшей оплатой корма приростом живой массы за период откорма характеризовался молодняк свиней второй опытной группы. У них затраты корма на 1 кг прироста составляли 5,97 ЭКЕ, что ниже, чем у животных контрольной и третьей опытной группы на 1,07 и 0,11 ЭКЕ или на 15,20 и 13,85 % ($P < 0,01$). Между третьей опытной и контрольной группами различия по затратам корма не достоверны ($P > 0,1$).

Наилучшую оплату корма продукцией за весь период доразрашивания и откорма

ма имели свинки второй опытной группы. Ими было затрачено на 1 кг прироста живой массы 5,54 ЭКЕ, что на 0,82 и 0,70 ЭКЕ или на 12,89 и 11,22 % ($P < 0,05$) меньше, чем сверстницами контрольной и третьей опытной группами [290, 359].

Таким образом, молодняк свиней второй опытной группы, получавший витаминизированное соевое «молоко» имел более высокую энергию роста и оплату корма продукцией.

Показатели контрольного убоя свиней. В возрасте 255 суток на санитарной бойне хозяйства проводили контрольный убой трех типичных для группы животных. Результаты контрольного убоя свиней отражены в таблице 47.

Таблица 47 - Показатели контрольного убоя свиней, $n = 3$ [186, 290]

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	99,80±2,11	115,0±2,30	103,40±2,17
Убойная масса, кг	69,90±1,47	84,40±1,69	74,40±1,56
Убойный выход, %	70,04±1,49	73,39±1,46	71,95±1,51
Длина полутуши, см	92,0±1,93	98,0±1,96	94,0±1,97
Длина «беконной половинки, см	78,0±1,64	82,0±1,64	79,0±1,66
Масса заднего окорока, кг	10,70±0,22	11,60±0,23	11,20±0,24
в том числе: мяса, кг	6,01±0,13	6,50±0,12	6,10±0,13
сала, кг	3,34±0,07	3,08±0,06	3,30±0,07
костей, кг	1,35±0,03	2,02±0,04	1,80±0,04
Морфологический состав заднего окорока, %: мяса	56,20±1,18	56,03±1,12	54,46±1,14
сала	31,21±0,66	26,55±0,53	29,46±0,62
костей	12,61±0,26	17,41±0,35	16,07±0,32
Толщина шпика на холке, мм	48,30±1,01	46,40±0,93	47,50±0,98
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	32,20±0,68	31,90±0,64	32,10±0,67
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,40±0,62	30,90±0,61	30,40±0,63

Лучшими убойными качествами характеризовался молодняк свиней второй опытной группы, получавший витаминизированное соевое «молоко». Они

превосходили животных контрольной и третьей опытной по предубойной массе на 15,20 и 11,60 кг или на - 15,23 и 11,22 % ($P < 0,01$), по убойной массе - на 14,5 и 10,0 кг или на - 20,74 ($P < 0,001$) и 13,44 % ($P < 0,01$), убойному выходу на 3,35 и 1,44 %, длине полутуши - на 6,0 и 4,0 см или на 6,52 ($P < 0,05$) и 4,25 %, длине «беконной половинки» - на 4,0 и 3,0 см или на 5,13 и 3,80 %, массе заднего окорока на 0,9 и 0,4 кг или на 8,41 ($P < 0,05$) и 3,57 % [186, 290, 373].

По морфологическому составу заднего окорока животные второй опытной группы при практически одинаковом выходе мяса 56,03-56,20 %, уступали сверстникам контрольной группы по выходу сала – на 4,66 % ($P > 0,05$), костной ткани – больше, чем у животных контрольной и третьей опытной групп. Молодняк свиней второй опытной группы уступал животным контрольной и третьей опытной группой толщине шпика на холке на 1,90 и 1,1 мм или на 3,90 и 2,32 % ($P > 0,2$), по толщине шпика над 6-7 грудным позвонком - на 0,3 и 0,2 мм или на 0,93 и 0,62 % ($P > 0,1$) [186, 290, 373].

Включение витаминизированного соевого «молока» в рационы молодняка свиней способствовало увеличению длины полутуши, убойной массы, убойного выхода, массы заднего окорока

Химический состав длиннейшей мышцы спины. Молодняк свиней второй опытной группы, получавший витаминизированное соевое «молоко» по сравнению с животными контрольной и третьей опытной группами имел тенденцию увеличения в длиннейшей мышце спины (таблица 48) количества сухого вещества на 0,63 и 0,48 % ($P > 0,1$), органического вещества – на 0,59 и 0,47 % ($P > 0,1$), протеина – на 1,06 и 0,76 % ($P > 0,1$), золы – на 1,45 и 0,72 % ($P > 0,1$).

О качестве белка судят по содержанию триптофана и оксипролина. Триптофан является незаменимой аминокислотой, в небольших количествах содержится во многих белках и играет важную роль в процессе обмена веществ. При небольшом количестве триптофана или высоком содержании оксипролина в белке биологическая ценность продукта снижается. Поэтому, соотношение триптофана к оксипролину является белково-качественным показателем,

Таблица 48 - Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влага	73,09±1,38	72,89±1,23	73,05±1,42
Сухое вещество	26,91±0,51	27,08±0,54	26,95±0,63
Органическое вещество	25,53±0,49	25,68±0,44	25,56±0,47
Протеин	19,78±0,37	19,99±0,35	19,84±0,38
Триптофан, г/л	2,53±0,048	2,82±0,054	2,56±0,049
Оксипролин, г/л	0,41±0,013	0,38±0,011	0,40±0,013
БКП *	6,17±0,13	7,42±0,16	6,40±0,14
Жир	5,75±0,13	5,69±0,09	5,72±0,12
Зола	1,38±0,08	1,40±0,07	1,39±0,10
Витамин А мкг/л	0,06±0,001	0,09±0,002	0,07±0,002

*БКП - белково-качественный показатель (триптофан-оксипролиновый индекс)

который свидетельствует о содержании в мясе мышечной и соединительной тканей или (в известном смысле) о жесткости мяса. Белки, входящие в состав миофибрилл, саркоплазмы относятся к полноценным белкам, хорошо усваиваются организмом человека, потому как имеют сходство по аминокислотному составу с белками тела человека. В них содержится большое количество незаменимых аминокислот, в том числе и триптофана, но мало оксипролина. Белки стромы, коллагена, эластина относятся к неполноценным белкам, плохо усваиваются организмом человека, содержат много оксипролина. Отношение триптофана к оксипролину (триптофан-оксипролиновый индекс) используется как белково-качественный показатель (БКП), который характеризует биологическую ценность мяса. Чем этот индекс выше, тем полноценней белок мяса [104, 153].

В мышечной ткани свинок второй опытной группы БКП был выше, в сравнении со сверстницами контрольной и третьей опытной группами, на 20,26 (P<0,001) и 15,94 % (P<0,01). Разница по этому показателю между контрольной и третьей опытной группой была недостоверной.

По содержанию витамина А животные контрольной и третьей опытной групп

уступали молодняку свиней второй опытной на 33,33 и 22,22 % ($P < 0,001$).

Следовательно, скармливание витаминизированного соевого «молока» в рационах откормочного поголовья свиней повышает содержание витамина А и биологическую полноценность протеина мышечной ткани животных.

3.1.3.4. Производственная апробация результатов исследований

Апробация по использованию витаминизированного соевого «молока» в рационах свиней проводилась в СПК «Восход» Петровского района Ставропольского края на 280 подсвинках крупной белой породы. По принципу аналогов было сформировано две группы животных по 140 голов в каждой. Технологии дорашивания и откорма молодняку свиней были идентичны научно-хозяйственным опытам. Подсвинки контрольной группы получали с кормами обезжиренное молоко, а опытные - витаминизированное соевое «молоко».

В структуре рациона поросят-отъемышей контрольной группы в возрасте 91-120 суток (таблица 49) на концентрированные корма приходилось 85,0 %, обезжиренное молоко -8,0, рыбную муку – 4,5 и траву люцерны -2,5 %. Структура рационов животных опытных групп была такой же, как и в контрольной, однако обезжиренное молоко было заменено на витаминизированное соевое «молоко».

В период откорма структура рациона молодняку свиней контрольной группы с живой массой 71-80 кг (таблица 50) была следующей: концентрированные корма -85,0 %, обезжиренное молоко – 8,0 %, рыбная мука – 3,3 и трава люцерны - 4,0 %. В рационах животных опытной группы обезжиренное молоко заменялось витаминизированным соевым «молоком».

Рацион поросят-отъемышей, как и в научно-хозяйственном опыте (таблица 49) был примерно одинаковым по количеству сухого вещества, обменной энергии, минеральным веществам и каротину. Состав и соотношения питательных веществ в рационе соответствовали нормам кормления. Однако наблюдался дефицит витамина А на 100,0 % и Д - на 94,8 %, сырого жира – на 17,27%. Замена обезжиренного молока витаминизированным соевым «молоком» в рационах подсвинков опытной группы позволила увеличить количество сырого жира на 45,05 %, сырого протеина - на 2,1 %, лизина – на 2,46 % и

Таблица 49 - Средневзвешенные рационы молодняка свиней
живой массой 30-40 кг

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная	Норма
Дерть ячменная, кг	0,5	0,5	
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,6	
Отруби пшеничные, кг	0,4	0,4	
Рыбная мука обезжиренная, кг	0,1	0,1	
Обезжиренное молоко, кг	1,0	-	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,0	
Трава люцерны	0,25	0,25	
Мел, г	3,0	6,0	
Премикс, г	13	13	
Поваренная соль, г	6	6	
В рационе содержится: ЭЖЕ	2,24	2,25	2,0
сухого вещества, кг	1,55	1,56	1,40
обменной энергии, МДж	22,4	22,5	20,0
сырого протеина, г	281,5	287,4	278,0
переваримого протеина, г	227,8	228,9	217,0
лизина, г	12,2	12,5	12,5
метионина+цистина, г	7,6	7,2	7,5
сырого жира, г	45,5	66,0	55,0
сырой клетчатки, г	95,2	99,2	72,0
кальция, г	13,1	13,2	13,0
фосфора, г	14,5	13,6	10,0
железо	268	275	129
медь	17,1	17,6	17,0
цинк	81,3	82,4	81,0
марганец	84,7	89,3	65,0
кобальт	1,78	1,79	1,70
йод	0,32	0,32	0,3
каротина, мг	12,6	12,6	11,2
витамина А, МЕ	0	6000	5600
витамина Д, МЕ	29	700	560
витамина Е, мг	71,4	69,7	49,0

Таблица 50 - Средневзвешенные рационы молодняка свиней
живой массой 71-80 кг

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	Норма
Дерть ячменная, кг	1,0	1,0	
Дерть пшеничная, кг	0,7	0,7	
Отруби пшеничные, кг	0,5	0,5	
Трава люцерны, кг	0,6	0,6	
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	
Обезжиренное молоко, кг	1,8	-	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,8	
Премикс, г	20	20	
Мел, г	16,0	20,0	
Поваренная соль, г	14	14	
В рационе содержится: ЭКЕ	3,34	3,38	3,10
сухого вещества, кг	2,32	2,33	2,3
обменной энергии, МДж	33,4	33,8	31,0
сырого протеина, г	411,8	422,4	400,0
переваримого протеина, г	327,7	329,7	300,0
лизина, г	17,2	17,7	16,8
метионина+цистина, г	10,9	10,2	10,0
сырого жира, г	69,7	106,6	80,5
сырой клетчатки, г	156,1	163,3	147,0
кальция, г	21,4	21,1	21,0
фосфора, г	18,2	18,0	18,0
поваренной соли, г	14,0	14,0	14,0
железа, мг	357	369	200
меди, мг	29,0	28,4	28,0
цинка, мг	135,3	136,3	133,0
марганца, мг	121,0	129,2	108,0
кобальта, мг	2,96	2,98	2,8
йода, мг	0,62	0,62	0,60
каротина, мг	29,2	29,2	17,0
витамина А, МЕ	0	10800	8500
витамина Д, МЕ	61,0	1231,0	850
витамина Е, мг	128,2	163,2	94,0

полностью ликвидировать дефицит витаминов А и Д [116].

В рационах опытных животных на откорме (таблица 50) наблюдалась такая же закономерность увеличения питательных веществ, как и в период доращивания: сырого жира – на 52,94 %, сырого протеина – на 2,57 %, лизина - на 2,91 % и был ликвидирован дефицит витаминов А и Д [116].

За период доращивания наибольшую энергию роста (таблица 51) имели подсинки опытной группы, в рацион которых включали 8 % витаминизированного соевого «молока» от общей питательности.

Таблица 51 - Результаты производственной апробации, n=40 [116]

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг: в 60 суток	16,1±0,27	18,9±0,30
120 суток	36,3±0,62	42,2±0,57
240 суток	90,4±1,55	104,3±1,67
Абсолютный прирост за период опыта, кг	74,3±1,27	85,4±1,38
в т.ч. за период доращивания	20,2±0,35	23,3±0,32
в т.ч. за период откорма	54,1±0,91	62,1±0,98
Среднесуточный прирост за период опыта, г	412,7±7,02	474,4±7,53
в т.ч. за период доращивания	336,7±5,75	388,3±5,97
в т.ч. за период откорма	450,8±7,69	517,5±8,11
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ:	6,51±0,11	5,72±0,08
в т.ч. за период доращивания	5,81±0,9	5,07±0,7
в т.ч. за период откорма	6,78±0,10	5,97±0,9

В возрасте 120 суток наибольшая живая масса была отмечена у подсвинок опытной группы и составляла 42,2 кг, что на 5,9 кг или на 16,25 % ($P<0,01$) больше, чем у животных контрольной группы. За период доращивания по абсолютному и среднесуточному приросту живой массы поросята опытной группы превышали сверстников контрольной группы на 3,1 кг и 61,7 г или на 15,35 % ($P<0,01$), при этом сократились затраты корма на 1 кг прироста у подсвинок на 12,74 % ($P<0,01$) [116].

В возрасте 240 суток по живой массе молодняк свиной опытной группы превосходил животных контрольной на 13,9 кг или на 15,38 % ($P<0,01$). У молодняка свиной, получавших витаминизированное соевое «молоко», абсолют-

ный и среднесуточный прирост был выше, чем у сверстников контрольной группы на 8,0 кг и 66,7 г или на 14,79 % ($P < 0,01$), затраты корма снизились на 11,95 % ($P < 0,01$). Таким образом, данные таблицы 51 подтверждают результаты, полученные в научно-хозяйственных опытах [116].

По результатам производственной апробации на основании производственных затрат и реализации продукции была рассчитана экономическая эффективность применения витаминизированного соевого «молока» (таблица 52).

Таблица 52 - Экономическая эффективность применения витаминизированного соевого «молока» в рационах молодняка свиней

№ пп	Показатель	Дорашивание		Откорм	
		группа		группа	
		контроль.	опытная	контроль.	опытная
2.	Абсолютный прирост за период опыта, кг	20,2±0,35	23,3±0,32	54,1±0,91	62,1±0,98
3.	Производственные затраты за период опыта, руб./голову	1085,3	874,8	2906,8	2282,4
	в т.ч. на обезжиренное молоко	97,2	-	367,2	-
	в т.ч. на витаминизированное соевое «молоко»	-	31,1	-	117,3
4.	Стоимость реализованной продукции, руб./голову	1151,4	1328,1	3083,7	3539,7
5.	Получено прибыли, руб./голову	66,1	453,3	176,9	1257,3
6.	Дополнительная прибыль на 1 голову, руб.	-	387,2	-	1080,4
7.	Уровень рентабельности, %	6,1	51,8	6,1	47,3

Наиболее высокая экономическая эффективность была получена от животных опытной группы. Более низкая стоимость соевого «молока», высокая продуктивность и оплата корма свиней опытной группы, в сравнении с контрольной группой, обеспечили увеличение прибыли от реализации продукции в расчете на 1 голову на дорашивании и откорме на 387,2 и 1080,4 рублей и повышение уровня рентабельности свинины соответственно – на 47,7 и 41,2 % (в ценах 2005 года) [290].

Таким образом, замена в рационах молодняка свиней обезжиренного молока витаминизированным соевым «молоком» повысила энергию роста животных, оплату корма продукцией и рентабельность производства свинины.

3.2.БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

3.2.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ КАРОТИНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «БЕТАЦИНОЛ»

Данный раздел работы выполнен совместно с аспирантом Москаленко А.А. в СПК (колхоза) им. Ворошилова Труновского района Ставропольского края и на кафедре кормления сельскохозяйственных животных Ставропольского ГАУ. Результаты исследований докладывались на международных и региональных конференциях и опубликованы в работах А.П. Марынич [194] и в соавторстве с В.И. Трухачевым, Н.З. Злыдневым, А.А. Москаленко [25, 56, 372, 414, 415].

Для изучения влияния водно-дисперсного каротинсодержащего препарата «Бетацинол» на воспроизводительные способности свиноматок крупной белой породы и продуктивность молодняка свиней было проведено три научно-производственных и три физиологических опыта.

3.2.1.1. Продуктивность молодняка на дорашивании

Для проведения научно-производственного опыта по изучению воздействия препарата «Бетацинол» на продуктивность и резистентность поросят-отъемышей было отобрано 60 голов в возрасте 60 суток и по принципу аналогов были сформированы три группы по 20 голов в каждой. Длительность опыта - 60 суток.

Животные контрольной группы (таблица 53) находились на основном хозяйственном рационе, а сверстники второй и третьей опытных групп дополнительно к основному рациону получали препарат «Бетацинол» в количестве 0,5 – 0,8 мл и 0,25 – 0,4 мл на голову в сутки.

Препарат «Бетацинол» животным вносили в корыто с водой при утреннем поении циклами по 10 суток подряд и с такими же перерывами. Контроль питательности кормов и полноценности кормления осуществляли по данным зоотехнического анализа кормов, который проводился в

Таблица 53- Схема научно-производственного опыта, n [415]

Группа	n	Характер кормления
I контрольная	20	ОР
II опытная	20	ОР + препарат «Бетаинол» (0,5 – 0,8 мл на голову в сутки)
III опытная	20	ОР + препарат «Бетаинол» (0,25 – 0,4 мл на голову в сутки)

лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных Ставропольского ГАУ (таблица 54).

Таблица 54 - Химический состав и питательность кормов СПК (колхоза) им. Ворошилова

Показатель	Дерть ячменная	Дерть пшеничная	Отруби пшеничные	Рыбная мука	Мел	Цинк сернокислый	Медь сернокислая	«Бетаинол» в 1 мл
ЭКЕ	1,26	1,28	0,92	1,3	-	-	-	-
Сухое вещество, г	861,0	889,0	880,0	892,0	-	-	-	-
Обменная энергия, МДж	12,6	12,8	9,2	13,0	-	-	-	-
Сырой протеин, %	14,1	11,2	13,2	57,0	-	-	-	-
Переваримый протеин, г	105,0	92,0	103,0	517,0	-	-	-	-
Сырая клетчатка, %	5,7	2,5	9,0	-	-	-	-	-
Сырой жир, %	2,8	2,1	3,0	12,0	-	-	-	-
Кальций, %	0,12	0,12	0,19	8,0	37,0	-	-	-
Фосфор, %	0,32	0,34	1,0	6,4	-	-	-	-
Железо, мг	45,0	56,0	141,0	109,0				
Цинк, мг	12,1	5,53	91,7	70,5	-	225	-	6
Медь, мг	4,22	1,82	15,6	5,87	-	-	237	-
Кобальт, мг	0,18	0,13	0,16	0,70	-	-	-	-
Йод, мг	0,4	0,07	0,22	0,003	-	-	-	-
Марганец, мг	16,3	12,4	117,2	3,82	-	-	-	-
Каротин, мг	0,8	0,6	0,7	-	-	-	-	20,0
Витамин Д, МЕ	-	-	-	98,0	-	-	-	-
Витамин Е, мг	27,0	33,0	28	19,0	-	-	-	6,5

Показатели зоотехнического анализа по количеству сухого вещества, обменной энергии, микроэлементов, витаминов Д и Е аналогичны данным литературных источников В.И. Трухачева, Н.З. Злыднева, А.И. Подколзина [366, 370], Н.Г. Макарцева [179], И.Ф. Драганова, Н.Г. Макарцева, В.В. Калашникова [147]. По количеству сырого и переваримого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, кальция и фосфора в кормах наши результаты различались от данных вышеперечисленных авторов, в связи с различными почвенно-климатическими условиями, технологиями заготовки, хранения и подготовки их к скармливанию.

Основной рацион (таблица 55) поросят контрольной группы в возрасте 60-90 суток состоял по общей питательности на 92,7 % из зерносмеси (в том числе дерти ячменной – 56,7 %, пшеничной – 18,0 %, отрубей пшеничных – 18,0 %) и 7,3 % кормов животного происхождения (рыбной муки). Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составляла 13,59 МДж, сырого и переваримого протеина - 18,6 и 14,9 %, сырого жира - 3,83 %, сырой клетчатки - 6,3 %. В расчете на 1 ЭКЕ приходилось 109,6 г переваримого протеина с содержанием в нем 5,8 % лизина и 4,0 % метионина с цистином. Соотношение кальция и фосфора - 1,2. Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, кроме каротина, недостаток которого составлял 89,1 %. Включение 0,25 мл на голову в сутки препарата «Бетацинол» в рационы молодняка третьей опытной группы (приложение 11) позволило сократить дефицит каротина до 34 %. Введение в рационы подсвинков второй опытной группы каротинсодержащего препарата в количестве 0,5 мл на голову в сутки не только компенсировало недостаток каротина, но и превышало потребность в нем на 19,6 %. Кроме того, в рационах поросят третьей и второй опытных групп увеличилось количество цинка на 2,2 и 4,5 % и витамина Е - на 3,8 – 7,7 % [414].

С возрастом по мере увеличения живой массы, количество зерносмеси и кормов животного происхождения варьировались для улучшения сбалансированности рационов.

Таблица 55 - Средневзвешенные рационы молодняка свиней
контрольной группы на доращивании

Показатель	Живая масса, кг			
	20-30	норма	30-40	норма
Дерть ячменная, кг	0,8	-	0,5	-
Дерть пшеничная, кг	0,25	-	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,35	-	0,4	-
Рыбная мука, кг	0,1	-	0,1	-
Поваренная соль, г	5	5	6	6
Препарат «Бетаинол», мл	-	-	-	-
Мел кормовой, г	16	-	20	-
Цинк сернокислый, мг	76	-	120	-
Медь сернокислая, мг	21	-	30	-
Кобальт сернокислый, мг	5	-	7	-
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	1,78	1,66	2,15	2,0
сухого вещества, кг	1,31	1,15	1,58	1,4
обменной энергии, МДж	17,8	16,6	21,5	20,0
сырого протеина, г	244,0	230,0	270,0	278,0
переваримого протеина, г	195,0	179,0	219,0	217,0
лизина, г	11,4	10,4	12,7	12,5
метионина + цистина, г	7,8	6,2	9,1	7,5
сырой клетчатки, г	83,0	60,0	85,0	72,0
сырого жира, г	50,2	50,0	56,8	55,0
кальция, г	15,9	11,0	17,8	13,0
фосфора, г	13,3	9,0	14,7	10,0
железа, мг	110,0	107,0	135,0	129,0
меди, мг	14,9	14,0	17,4	17,0
цинка, мг	67,2	67,0	81,2	81,0
кобальта, мг	1,4	1,4	1,7	1,7
йода, мг	0,4	0,3	0,34	0,30
марганца, мг	57,5	54,0	65,3	65,0
каротина, мг	1,0	9,2	1,2	11,0
витамина Д, МЕ	412,0	400,0	517,0	500,0
витамина Е, мг	41,6	40,0	53,0	50,0

В возрасте 90-120 суток в структуре рациона молодняка свиней на доращивании (таблица 55) концентрированные корма составляли 94,0 %, рыбная мука – 6,0 %. Основной рацион животных был сбалансирован по всем питательным веществам, кроме каротина, недостаток которого составлял 89,5 %. Включение в рацион подсвинков третьей опытной группы препарата «Бетацинол» в количестве 0,4 мл на голову в сутки (50 % от нормы) сократило дефицитность каротина до 16,4 % (приложение 12). Введение 0,8 мл на голову в сутки каротинсодержащего препарата в рационы подсвинков второй опытной группы способствовало устранению дефицита каротина и даже превышению потребности в нем на 56,4 %. При скармливании препарата «Бетацинол» в рационах поросят третьей и второй опытных групп увеличилось количество цинка на 3,4 - 7,4 % и витамина Е на 4,9 – 9,8 % [414].

Динамика живой массы поросят - отъемышей. В технологической цепи производства свинины главным процессом является выращивание молодняка свиней, влияющим на зоотехнические и экономические показатели отрасли. Важное значение в витаминном питании принадлежит витамину А и его предшественнику бета-каротину. Каротин активно участвует в пищеварении, повышении энергии роста животного и естественной резистентности организма. Опыт многих стран мира показывает, что рационы животных очень трудно сбалансировать по витаминному составу (особенно по ретинолу и каротину) кормами собственного производства, поэтому их корректировка осуществляется различными биологически активными веществами [388].

При корректировке рационов по ретинолу и каротину большой интерес представляет воднодисперсный витаминно-минеральный комплекс «Бетацинол».

В возрасте 120 суток (таблица 56) молодняк свиней второй и третьей опытных групп превышал сверстников контрольной по живой массе на 3,01 и 2,19 кг или на 8,5 ($P < 0,05$) и 6,2 % ($P < 0,05$). Продуктивные качества поросят-отъемышей проявлялась максимально во второй группе, которым скармливали по 0,5-0,8 мл препарата «Бетацинол». Животные третьей опытной группы превышали по продуктивности поросят контрольной группы, но уступали второй опытной. За период доращивания поросята-отъемыши второй и третьей опытных групп имели преимущество по абсолютному приросту на 3,31 и 1,89 кг, среднесу-

точному – на 55,2 и 31,5 г или на 20,2 ($P < 0,001$) и 11,5 % ($P < 0,01$) [25, 414, 415].

Таблица 56 - Живая масса и прирост молодняка свиней на доращивании [25, 414].

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Живая масса, кг	60	19,0±0,04	18,7±0,06	19,3±0,04
	90	26,7±0,27	28,05±0,10	27,94±0,28
	120	35,4±0,35	38,41±0,35	37,59±0,32
Прирост живой массы				
Абсолютный, кг	61-90	7,7±0,31	9,35±0,19	8,64±0,27
	91-120	8,7±0,33	10,36±0,38	9,65±0,24
	61-120	16,4±0,49	19,71±0,53	18,29±0,52
Среднесуточный, г	61-90	256,6±9,86	311,6±2,11	288,0±8,63
	91-120	290,0±8,62	345,3±11,24	321,6±7,85
	61-120	273,3±6,06	328,5±7,21	304,8±6,73
Относительный, %	61-90	40,52±1,63	50,0±1,34	44,76±1,31
	91-120	32,58±1,12	36,93±1,23	34,53±1,04
	61-120	73,10±1,71	86,93±2,0	79,29±1,82

Таким образом, введение в рационы молодняка свиней в период доращивания 0,25 – 0,8 мл на голову в сутки препарата «Бетацинол» позволило увеличить их живую массу.

Переваримость и использование питательных веществ. Во второй половине научно-производственного опыта проводился физиологический опыт по изучению продуктивного действия препарата «Бетацинол» на переваримость и использование питательных веществ рационов по методике М.Ф. Томмэ [166].

Баланс азота. На эффективное использование азота в организме животных влияют наличие в рационе разных групп углеводов, липидов, витаминов, минеральных веществ и многих других факторов [84]. Баланс азота указывает на прирост или убыль белка в организме животного.

Данные таблицы 57 показывают, что каротинсодержащий препарат «Бетацинол» оказал положительное влияние на усвоение азота корма. Подсвинками контрольной и опытных групп было принято с кормом одинаковое количество азота – 43,2 г, но использование его было различным.

Таблица 57 - Баланс азота у молодняка свиней на дорастивании, n = 3 [223]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Принято с кормом, г	43,20±1,12	43,20±1,07	43,20±1,09
Выделено с калом, г	10,33±0,35	10,31±0,32	10,32±0,33
Переварено, г	32,87±1,14	32,89±1,03	32,88±1,07
Выделено с мочой, г	9,28±0,32	7,61±0,27	8,63±0,29
Отложилось в теле: г	23,59±0,82	25,28±0,84	24,25±0,83
в % от принятого	54,61±2,15	58,52±2,26	56,13±2,18
в % от переваренного	71,77±2,87	76,86±2,56	73,75±2,68

У животных второй опытной группы, по сравнению с подсвинками контрольной и третьей опытной групп, меньше выделялось с мочой азота на 1,67 и 1,02 г или на 18,0 % ($P < 0,001$) и 11,82 % ($P < 0,01$), а отложилось азота больше в теле на 1,69 и 1,03 г или на 7,16 % ($P < 0,05$) и 4,25 % ($P > 0,05$).

Молодняк свиней третьей опытной группы, получавший 50-% норму препарата «Бетацинол», также лучше использовал азот, чем сверстники контрольной группы. Азота в организме животных опытной группы отложилось на 0,66 г или 2,80 % ($P > 0,05$) больше, чем у подсвинков контрольной группы.

Огромная роль в минеральном обмене веществ в организме животного принадлежит кальцию и фосфору. Баланс минеральных веществ показал, что скармливание поросётам-отъёмышам препарата «Бетацинол» способствовало лучшему усвоению животными кальция и фосфора (таблица 58).

Данные таблицы 58 свидетельствуют, что более высокое отложение кальция отмечено в теле животных второй опытной группы – 8,18 г, что больше, чем в контрольной и третьей опытной на 0,20 и 0,11 г или на 2,51 % ($P > 0,05$)

Таблица 58 - Баланс кальция и фосфора, n = 3 [223]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
кальций			
Принято с кормом, г	17,8±0,30	17,8±0,24	17,8±0,27
Выделено с калом, г	9,03±0,14	8,96±0,11	9,02±0,13
Выделено с мочой, г	0,79±0,07	0,66±0,06	0,71±0,06
Отложилось в теле: г	7,98±0,13	8,18±0,11	8,07±0,11
Использовано всего в % от принятого	44,83±1,16	45,96±1,07	45,34±1,12
фосфор			
Принято с кормом, г	14,7±0,27	14,7±0,25	14,7±0,25
Выделено с калом, г	7,6±0,16	6,75±0,14	7,02±0,12
Выделено с мочой, г	0,05±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01
Отложилось в теле: г	7,05±0,12	7,87±0,12	7,61±0,10
Использовано всего в % от принятого	47,96±1,22	53,54±1,12	51,77±1,18

и 1,36 % ($P > 0,05$). У подсвинков третьей опытной группы, получавших 50 - % норму препарата «Бетацинол», по сравнению со сверстниками контрольной группы, также отмечалась тенденция повышения отложения кальция в организме животных - на 0,09 г или на 1,13 % ($P > 0,1$).

Подсвинки второй опытной группы также лучше усваивали и фосфор. Так, его отложилось в организме – 7,87 г, что на 0,82 и 0,26 г или на 11,63 % ($P < 0,05$) и 3,40 % ($P > 0,05$) больше, чем в контрольной и третьей опытной, а показатель использования фосфора от принятого с кормом выше на 5,58 и 1,77 % ($P > 0,1$). Животные третьей опытной по сравнению со сверстниками контрольной группы превосходили по отложению фосфора в организме на 0,56 г или на 7,94 % ($P < 0,05$), использованию его к принятому с кормом на 3,81 % ($P > 0,05$).

Морфологический и биохимический состав крови. По данным О.В. Бабенко [11, 12], Р.А. Мерзленко [206], при скармливании молодняку свиней водно-растворимого препарата «Бетацинол» в крови отмечалось повышенное содержание

эритроцитов, гемоглобина, общего белка, фракции в нем альбуминов, а в сыворотке крови повышалась бактерицидная и лизоцимная активность.

Результаты морфологических и биохимических показателей крови и её сыворотки у молодняка свиней показали (таблице 59), что в возрасте 120 суток по количеству эритроцитов и лейкоцитов достоверной разницы между группами не установлено.

Скармливание молодняку свиней препарата «Бетацинол» положительно отразилось на некоторых показателях крови. Так, в возрасте 120 суток количество гемоглобина, характеризующего уровень окислительных процессов в организме, у животных второй и третьей опытных групп, по сравнению с контрольной, был выше соответственно на 11,0 и 9,0 г/л или на 11,58 и 9,47 % ($P < 0,05$). Увеличение в крови содержания гемоглобина способствовало активному поступлению к тканям кислорода и повышению процессов обновления отдельных структур и тканей организма.

У поросят второй и третьей опытной групп, по сравнению со сверстниками контрольной группы, наметилась тенденция повышения содержания общего белка в сыворотке крови (характеризующего белковый обмен в организме животных) на 3,3 и 2,8 г/л или на 4,58 и 3,89 % ($P > 0,05$), каротина – на 5,1 и 0,5 мкг/л или на 16,83 % ($P < 0,01$) и 1,65 % ($P > 0,1$), при одновременном снижении содержания глюкозы на 0,16 и 0,15 ммоль/л или на – 4,14 и 3,89 % ($P > 0,05$) и кетоновых тел - на 0,58 и 0,50 ммоль/л или на – 13,55 и 11,68 % ($P < 0,01$). Снижение содержания глюкозы и кетоновых тел свидетельствует об увеличении активности окислительных процессов и повышения углеводного и липидного обменов.

Кроме того, включение в рационы подсвинков каротинсодержащего препарата «Бетацинол» способствовало повышению активности естественного иммунитета животных. За период доращивания (60 - 120 суток) у подопытных поросят повысилась бактерицидная активность сыворотки крови в контрольной группе на

Таблица 59 - Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней на дорастивании, n=20 [223]

Показатель	Возраст 60 суток			Возраст 120 суток		
	группа			группа		
	1- контрольная	2 - опытная	3 - опытная	1- контрольная	2 - опытная	3 - опытная
Гемоглобин, г/л	107,0±2,25	101,0±2,12	107,0±2,33	95,0±1,93	106,0±2,18	104,0±2,23
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	13,3±0,27	12,6±0,52	12,9±0,47	12,06±0,01	11,8±0,03	11,7±0,03
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,2±0,19	6,8±0,23	7,0±0,2	6,8±0,03	6,8±0,06	6,9±0,12
Бактерицидная активность, %	20,6±0,66	23,6±3,78	27,61±1,64	44,64±0,02	51,4±0,69	50,0±1,15
Лизоцимная активность, %	64,7±4,77	53,54±4,66	59,8±1,59	35,37±0,01	16,8±0,01	18,44±0,12
Общий белок, г/л	75,2±1,58	75,4±1,43	75,0±1,62	72,0±1,51	75,3±1,62	74,8±1,56
Альбумины, г/л	32,09±2,24	40,52±7,53	39,23±8,8	25,9±0,29	37,7±0,06	40,83±0,02
Альфа - глобулины, г/л	30,45±3,99	34,42±9,27	28,72±6,14	34,74±0,13	22,6±0,35	20,6±0,35
Бета - глобулины, г/л	30,9±3,31	14,2±1,87	19,0±3,8	25,34±0,12	19,37±0,06	22,12±0,01
Гамма - глобулины, г/л	16,0±6,0	14,89±2,05	13,0±1,4	17,27±0,03	20,23±0,12	20,54±0,02
Глюкоза, ммоль/л	3,97±0,08	3,95±0,07	3,97±0,08	3,86±0,08	3,70±0,06	3,71±0,9
Каротин, мкг/л	32,2±0,64	25,4±0,51	34,5±0,69	30,3±0,61	35,4±0,68	30,8±0,63
Кетоновые тела, мкмоль/л	87,5±1,75	88,2±1,63	87,0±1,68	73,7±1,47	63,7±1,27	65,1±1,33

24,04 % ($P < 0,001$), во второй и третьей опытной группах – на 27,80 и 22,39 % ($P < 0,001$). В возрасте 120 суток бактериальная активность сыворотки крови у подсвинков второй и третьей опытных групп превосходила контрольных животных - на 6,76 и 5,36 % ($P < 0,05$). Вместе с тем, у молодняка свиней опытных групп снизилась лизоцимная активность сыворотки крови на 18,57 и 16,93 % ($P < 0,001$).

Применение препарата «Бетацинол» в рационах поросят-отъемышей повлияло и на соотношение белковых фракций сыворотки крови. Так, содержание альбуминов у животных второй и третьей опытных групп увеличилось на 45,6 и 57,64 % ($P < 0,001$), гамма-глобулинов – на 17,1 и 18,9 % ($P < 0,001$), при одновременном снижении количества альфа-глобулинов на 34,9 и 40,7 % ($P < 0,001$) и бета-глобулинов – на 23,6 ($P < 0,001$) и 12,7 % ($P < 0,01$), что говорит о повышении активности защитных функций организма.

Таким образом, использование препарата «Бетацинол» в рационах поросят - отъемышей способствует повышению уровня естественной резистентности организма.

Оплата корма продукцией. Лучшую оплату корма продукцией за период опыта имел молодняк второй опытной группы, получавший 0,5 - 0,8 мл препарата «Бетацинол» (таблица 60).

На 1 кг прироста живой массы молодняком свиней второй опытной группы было затрачено в среднем 5,98 ЭКЕ, что на 1,21 и 0,47 ЭКЕ или на 7,29 ($P < 0,05$) и 16,83 % ($P < 0,01$) меньше, чем животными контрольной и третьей опытной.

Таблица 60 - Оплата корма продукцией молодняка свиней на доразращивании [414]

Группа	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ		
	3 мес.	4 мес.	За весь период
I-контрольная	6,93	7,41	7,19
II-опытная	5,71	6,22	5,98
III-опытная	6,18	6,68	6,45

Поросята третьей опытной группы, которым скармливали 0,25-0,4 мл препарата «Бетацинол», расходовали на единицу прироста живой массы на 0,74 ЭКЕ или на 10,29 % ($P < 0,01$) меньше сверстников контрольной группы [25, 414, 415].

Экономическая эффективность использования препарата «Бетацинол» (таблица 61). Установлено, что за период доращивания у молодняка свиней второй и третьей опытной групп, получавших препарат «Бетацинол» в количестве 0,5 - 0,8 и 0,25-0,4 мл на гол в сутки дополнительный прирост живой массы составил 3,3 и 1,9 кг. При цене реализации живой массы 52,0 руб. за 1 кг дополнительная прибыль в расчете на 1 голову составила 288,3 и 173,0 рубля. Уровень рентабельности производства свинины в период выращивания повысился на 43,9 и 24,9 % [415].

Таблица 61 - Экономическая эффективность скармливания препарата «Бетацинол» в рационах молодняка свиней на доращивании [415]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
1. Абсолютный прирост живой массы, кг	16,4±0,49	19,7±0,53	18,3±0,52
2. Производственные затраты, руб./голову	793,1	676,4	718,9
в т.ч. затраты на препарат «Бетацинол», руб./голову	-	15,5	7,8
3. Стоимость реализованной продукции *, руб. на голову	852,8	1024,4	951,6
4. Прибыль, руб./голову	59,7	348,0	232,7
5. Дополнительно получено прибыли, руб./голову	-	288,3	173,0
6. Уровень рентабельности, %	7,5	51,4	32,4

*Реализационная цена 1 кг живой массы – 52,0 руб. (цены 2004 г.)

3.2.1.2. Препарат «Бетацинол» в рационах молодняка свиней на откорме

При проведении научно-производственного опыта по изучению продуктивного действия препарата «Бетацинол» на откормочные качества молодняка свиней, нами по принципу аналогов было сформировано три группы животных в возрасте 120 суток по 20 голов в каждой (таблица 62). Период опыта составлял 150 суток. Подсвинки контрольной и опытных групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Таблица 62 - Схема научно-производственного опыта [372, 415]

Группа	n	Характер кормления
I-контрольная	20	ОР
II-опытная	20	ОР + препарат «Бетацинол» (1,0 – 1,4 мл на голову в сутки)
III-опытная	20	ОР + препарат «Бетацинол» (0,5 – 0,7 мл на голову в сутки)

Молодняк свиней контрольной группы получал основной хозяйственный рацион, а подсвинки второй и третьей опытных – дополнительно к основному рациону выпаивали препарат «Бетацинол» по мере увеличения живой массы от 1,0 до 1,4 мл (100 % от рекомендуемой нормы) и от 0,5 до 0,7 мл на голову в сутки (50 % от нормы).

В таблице 63 представлены основные рационы кормления свиней на откорме с живой массой 41-120 кг. У свиней с живой массой 41-50 кг в структуре рациона концентрированные корма занимали - 95,4 %; рыбная мука – 4,6 % [31]. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составляла 13,48 МДж, сырого и переваримого протеина - 17,43 и 13,71 %, сырой клетчатки - 6,7 %. На 1 ЭКЕ приходилось 101,8 г переваримого протеина, в котором содержалось 5,5 % лизина и 4,1 % метионина с цистином. Отношение кальция к фосфору составляло - 1,22. Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, но в нем наблюдался недостаток каротина - 87,8 %. Включение в рацион свиней третьей опытной группы 0,5 мл (50 % от нормы) препарата «Бетацинол» (приложение 13) компенсировало дефицит каротина до 16,4 %, а при добавлении в рацион подсвинков второй опытной группы 1,0 мл препарата (100 % нормы) не только восстановило дефицит каротина, но превысило потребность в этом провитаминах на 55,1 %. Увеличилось также содержание цинка в третьей и во второй опытных группах на 2,5 и 5,1 % и витамина Е на 5,3 и 10,5% (приложение 13).

Основной рацион молодняка свиней с живой массой 51-60 кг (таблица 63, приложение 14) имел такую же структуру, как и с живой массой 41-50 кг.

Таблица 63 - Средневзвешенные рационы молодняка свиней контрольной группы

Показатель	Живая масса, кг					
	41-50	51-60	71-80	81-90	91-100	100-120
Дерть ячменная, кг	1,2	1,2	1,6	1,6	1,8	2,0
Дерть пшеничная, кг	0,30	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
Отруби пшеничные, кг	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Поваренная соль, г	11,0	13,0	16,0	17,0	19,0	21,0
Мел кормовой, г	28,0	30,0	36,0	40,0	42,0	50,0
Препарат «Бетацинол», мл	-	-	-	-	-	-
Премикс минеральный, г	18,2	22,0	37,6	38,0	38,0	39,0
<i>В рационе содержится:</i>						
ЭКЕ	2,61	2,86	3,56	3,78	4,16	4,41
сухого вещества, кг	1,94	2,12	2,62	2,79	3,05	3,23
обменной энергии, МДж	26,1	28,6	35,6	37,8	41,6	44,1
сырого протеина, г	343	365	442	467	506	534
переваримого протеина, г	270	289	347	367	397	418
лизина, г	15,1	15,9	18,6	19,6	21,0	21,9
метионина + цистина, г	11,0	11,8	14,1	15,0	16,1	16,9
сырой клетчатки, г	133	138	169	181	195	206
сырого жира, г	70,8	75,0	90,0	96	103	109
кальция, г	21,5	22,2	25,4	26,9	28,3	31,3
фосфора, г	17,6	18,2	20,6	21,9	22,9	23,5
железа, мг	171,0	182	215	235	250	259
меди, мг	23,6	24,2	32,4	35,1	36,6	41,4
цинка, мг	114,2	121,1	156,0	167,6	184,3	198,5
кобальта, мг	2,4	2,5	2,9	2,9	3,0	3,1
йода, мг	0,64	0,65	0,84	0,87	0,95	1,03
марганца, мг	97,0	100	123,9	134,4	149,4	163,0
каротина, мг	1,7	1,8	2,2	2,4	2,6	2,9
витамина Д, МЕ	615	705	836	924	1023	1061
витамина Е, мг	61,8	68,4	84,5	90,6	101,4	106,9

Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, но по каротину наблюдался дефицит - 88,0 %. Включение в рацион животных третьей опытной группы 0,5 мл препарата «Бетацинол» компенсировало недостаток каротина до 21,3 %. Добавление в рацион подсвинков второй опытной группы 1,0 мл препарата «Бетацинол», позволило полностью ликвидировать недостаток каротина. Ввод в рационы молодняка свиней препарата «Бетацинол» способствовало увеличению содержания цинка в третьей и во второй опытных группах на 2,5 и 5,0 % и витамина Е - на 4,8 и 9,5 % (приложение 14).

Рационы молодняка свиней с живой массой от 71 до 120 кг (таблица 63, приложения 15-18) имели структуру: концентрированные корма – 96,5- 97,3 %; рыбная мука – 3,5 - 2,7 %. Основные рационы были сбалансированы по всем питательным веществам, кроме каротина, его недостаток составлял - 87,1 – 87,4 %. Включение в рацион животных третьей опытной группы 0,55-0,7 мл препарата «Бетацинол» позволило компенсировать дефицит каротина до 22,3 – 26,5 %. Добавление в рацион свиней второй опытной группы 1,1- 1,4 мл препарата, способствовало не только полному устранению недостатка каротина, но и превышению его потребности в рационе на 42,3 -34,3 %. Введение препарата «Бетацинол» в рационы молодняка свиней позволило увеличить содержания цинка в третьей и во второй опытных группах на 2,1 и 4,2 % и витамина Е - на 4,3 и 8,5 %.

Изменение живой массы молодняка свиней. В СПК (колхоза) им. Ворошилова Труновского района имеется свой модуль по переработке мяса, производству колбас и принята технология откорма молодняка свиней живой массой до 130 кг.

При скармливании в рационах молодняка свиней на откорме воднодисперсного препарата «Бетацинол» наблюдалась аналогичная закономерность по изменению живой массы как и в период доращивания (таблица 64, 65).

За период опыта максимальная живая масса была отмечена у молодняка свиней второй опытной группы, получавшего препарат «Бетацинол» в количестве 1,0 – 1,4 мл на голову в сутки и составила в возрасте 270 суток 131,2 кг, что выше, чем у сверстников контрольной и третьей опытной на 14,9 и 4,5 кг или на

Таблица 64 - Живая масса молодняка свиней на откорме [25,414]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Живая масса, кг	120	43,4±0,1	44,0±0,1	44,5±0,1
	150	56,98±0,6	61,05±0,3	59,95±0,4
	180	70,66±1,0	78,20±0,7	75,45±0,9
	210	84,44±1,3	95,45±1,0	91,15±1,2
	240	98,15±1,6	112,58±1,4	106,70±1,4
	272	116,30±1,3	131,2±1,8	126,70±1,4

Таблица 65 - Прирост живой массы молодняка свиней на откорме [25,414]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Абсолютный прирост, кг	150	13,58±0,7	17,05±0,5	15,45±0,4
	180	13,60±0,7	17,14±0,6	15,50±0,5
	210	13,86±0,8	17,25±0,7	15,70±0,6
	240	13,71±0,7	17,13±0,6	15,55±0,5
	270	17,30±0,9	17,40±0,8	18,90±1,0
	150-270	72,9±2,9	87,2±3,4	82,2±3,2
Среднесуточный прирост, г	150	452,6±19,8	568,3±18,7	515,0±19,6
	180	453,3±20,1	571,3±19,0	516,6±19,3
	210	462,0±23,0	575±19,3	523,3±19,7
	240	457,0±20,2	571,0±19,1	518,3±20,1
	270	576,6±26,5	580,0±22,8	630,0±28,3
	150-270	486,0±22,1	581,3±23,5	548,0±22,8
Относительный прирост, %	150	31,3±0,8	38,8±0,7	34,7±0,8
	180	23,9±0,7	28,1±0,6	25,9±0,7
	210	19,6±0,6	22,1±0,5	20,8±0,7
	240	16,2±0,6	17,9±0,5	17,1±0,6
	270	17,6±0,7	15,5±0,4	17,7±0,5
	150-270	168,0±6,7	198,2±7,6	184,7±7,3

12,8 ($P < 0,05$) и 3,6 %. Живая масса свиней третьей опытной группы превосходила животных контрольной на 8,9 % ($P < 0,05$), но уступала сверстникам вто-

рой опытной на 3,4 % ($P > 0,05$) [414].

Абсолютный прирост молодняка свиней второй опытной группы за период откорма был выше, чем у животных контрольной и третьей опытной групп (таблица 65) на 14,3 и 5,0 кг, среднесуточный прирост – на 95,3 и 33,3 г или на 19,6 ($P < 0,01$) и 6,1 % ($P < 0,05$), относительный прирост – на 30,2 ($P < 0,001$) и 7,3 % ($P < 0,05$) [25, 414, 415].

За период откорма молодняк свиней третьей опытной группы, уступал сверстникам второй опытной по живой массе на 4,5 кг или на 3,4 %, абсолютному и среднесуточному приростам – на 5,0 кг и 33,3 г или на 5,7 %, но превосходили животных контрольной группы по живой массе на 10,4 кг или на 8,9 %, абсолютному приросту - на 9,3 кг или на 12,8 % ($P < 0,01$), среднесуточному – на 62,0 г, относительному приросту – на 16,7 % ($P < 0,01$) [25, 414, 415].

Результаты контрольного убоя животных. Откорм растущего молодняка свиней – заключительный процесс в производстве получения свинины. Рентабельность откорма свиней зависит от величины прироста живой массы, затрат кормов на единицу продукции, полноценности рационов, породы и типа свиней [147]. Рационы молодняка свиней на откорме тщательно балансируют по витаминам и минеральным веществам в соответствии с нормами. Отсутствие или недостаток отдельных элементов питания отрицательно сказывается на технологии откорма и приводит к ухудшению качества свинины [179]. Поэтому, нам было интересно узнать, как влияет водно-растворимый каротинсодержащий препарат «Бетацинол» на откормочные качества и полноценность мяса свиней.

В связи с принятой в СПК (колхоза) им. Ворошилова технологии откорма свиней (живой массой до 130 кг) в возрасте 270 суток нами проводился контрольный убой по три типичных животных из каждой группы. Оценку мясной продуктивности свиней определяли путем обвалки заднего окорока туши.

Данные контрольного убоя (таблица 66) свидетельствуют, что наилучшие убойные качества имел молодняк свиней второй опытной группы, получавший 1,0 - 1,4 мл препарата «Бетацинол». Они превосходили сверстников

Таблица 66 - Убойные и мясные качества свиней, n = 3 [372, 414]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Предубойная масса, кг	115,3±3,11	130,0±2,86	125,6±3,14
Убойная масса, кг	86,1±2,32	102,4±2,25	96,4±2,28
Убойный выход мяса, %	74,6±2,01	78,8±1,73	76,7±1,91
Длина полутуши, см	98,0±2,65	100,0±2,21	99,0±2,47
Длина «беконной половинки», см	80,0±2,16	86,0±1,89	80,0±2,08
Масса заднего окорока (общая), кг	10,6±0,29	11,6±0,26	11,2±0,27
в том числе: мяса	6,13±0,17	6,70±0,15	6,31±0,19
сала	3,44±0,09	3,73±0,08	3,79±0,09
костей	1,03±0,03	1,14±0,03	1,05±0,04
Морфологический состав заднего окорока, %:			
мяса	57,83±1,56	57,91±1,27	56,59±1,38
сала	32,45±0,88	32,24±0,71	33,99±0,84
костей	9,72±0,26	9,85±0,22	9,42±0,24
Толщина шпика на холке, мм	49,7±1,34	53,0±1,17	61,7±1,26
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	52,7±1,42	57,3±1,26	59,3±1,48
Площадь «мышечного глазка», см ²	35,72±0,96	47,39±1,04	43,44±1,02

контрольной и третьей опытной групп по предубойной массе на 14,7 и 4,4 кг или 12,75 ($P < 0,01$) и 3,5 % ($P > 0,05$), убойной массе – на 16,3 и 6,0 кг или 18,9 % ($P < 0,001$) и 6,2 % ($P < 0,05$), длине «беконной половинки» - на 6,0 см или 7,5 % ($P < 0,05$), убойному выходу - на 4,2 и 2,1% ($P > 0,05$) [372, 414]. Молодняк свиней третьей опытной группы по убойным качествам уступал животным второй опытной, но достоверно превосходил сверстников контрольной по предубойной массе на 10,3 кг или на 8,9 % ($P < 0,05$), по убойной массе на 10,3 кг или на 12,0 % ($P < 0,01$), убойному выходу на 2,1 % ($P > 0,05$).

Из данных опыта видно, что скармливание разного уровня препарата «Бетацинол» молодняку свиней характеризовалось неодинаковой их способностью к образованию мышечной и жировой тканей.

Масса заднего окорока молодняка свиней второй опытной группы пре-

восходила животных контрольной и третьей опытной на 1,0 и 0,4 кг или на 9,4 (P<0,05) и 3,6 % (P>0,05). Животные третьей опытной группы превышали массу заднего окорока в сравнении со сверстниками контрольной на 5,7 % (P > 0,05) [372, 414].

По морфологическому составу окорока достоверных различий между группами не установлено. У молодняка свиней второй опытной группы, в сравнении со сверстниками контрольной и третьей опытной, отмечалось некоторое преимущество по содержанию мяса на 0,08 и 1,32 % (P>0,05) [372, 414].

Животные второй и третьей групп, в рационы которых включали препарат «Бетацинол», по площади «мышечного глазка» превосходили контрольных на 32,67 (P<0,001) и 21,61 % (P<0,001) [372, 414].

У животных второй и третьей опытных групп в сравнении со сверстниками контрольной группы отмечалась более высокая осаливаемость туши. Превышение толщины сала на холке составляло 3,3 и 12,0 мм или 6,6 (P<0,05) и 24,1 % (P<0,001), над 6-7 грудным позвонком - 5,0 и 6,6 мм или 8,7 (P<0,05) и 12,5 % (P<0,05) [372, 414].

У молодняка свиней второй и третьей опытных групп, в сравнении с контрольными, в длиннейшей мышце спины (таблица 67) наблюдалась тенденция по увеличению количества сухого вещества на 0,13 и 0,05 % (P > 0,1), органического вещества - на 0,17 и 0,06 % (P > 0,1), протеина - на 0,11 и 0,04 % (P > 0,1). Мышечная ткань у молодняка свиней второй опытной группы, по сравнению с контрольными, была богаче содержанием витамина А на 40,0 % (P<0,001) [414].

Мышечная ткань животных второй и третьей опытных групп превышала по содержанию незаменимой аминокислоты триптофан, молодняк свиней контрольной группы на 11,61 % (P<0,01) и 4,12 % (P>0,05) [414].

По белково-качественному показателю, характеризующему биологическую ценность белка мяса, свиньи второй и третьей опытных групп превышали животных контрольной на 35,75 % (P<0,001) и 14,33 % (P<0,01) [414].

Таблица 67 - Химический состав длиннейшей мышцы спины, n=3 [414]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Влага, %	73,11±1,64	72,98±1,55	73,06±1,73
Сухое вещество, %	26,89±0,58	27,02±0,54	26,94±0,61
Органическое вещество, %	25,52±0,59	25,69±0,47	25,58±0,53
Протеин, %	19,81±0,41	19,92±0,38	19,85±0,44
Триптофан, г/л	2,67±0,048	2,98±0,052	2,78±0,051
Оксипролин, г/л	0,45±0,011	0,37±0,010	0,41±0,009
БКП	5,93±0,076	8,05±0,095	6,78±0,093
Жир, %	5,71±0,16	5,77±0,13	5,80±0,11
Витамин А, мкг/л	0,05±0,001	0,07±0,001	0,05±0,001
Зола, %	1,37±0,024	1,33±0,021	1,36±0,023

Таким образом, для обеспечения полноценного кормления молодняка свиной на откорме, повышения их энергии роста, оплаты корма, улучшения убойных, мясных качеств и биологической ценности мяса считаем целесообразным включение воднодисперсного каротинсодержащего препарата «Бетацинол» в рационы животных в расчете 1,0-1,4 мл на голову в сутки.

Экономическая эффективность применения препарата «Бетацинол».

Одним из важных показателей экономической эффективности производства свинины является оплата корма продукцией. За период опыта лучшей оплатой корма продукцией отличались животные, в рационы которых вводили 1,0-1,4 и 0,5-0,7 мл препарата «Бетацинол» (таблица 68).

Таблица 68 - Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ [415]

Возраст, сутки	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
150	6,43	5,80	5,65
180	8,14	6,46	7,14
210	8,72	7,01	7,70
240	9,58	7,67	8,45
270	8,41	8,36	7,70
За период откорма	8,27	6,93	7,35

За период откорма животные второй опытной группы затратили на единицу продукции 6,93 ЭКЕ, что меньше чем сверстники контрольной и третьей опытной на 1,34 и 0,42 ЭКЕ или на 16,20 ($P < 0,01$) и 5,71 % ($P > 0,05$).

У животных третьей опытной группы, получавших 50-ти процентную норму препарата «Бетацинол» затраты корма на 1 кг прироста составили 7,7 ЭКЕ, что ниже сверстников контрольной группы на 0,92 ЭКЕ или на 11,12 % ($P < 0,05$) [415].

Наибольший экономический эффект за период откорма получен от молодняка свиней, в рационы которых включали каротин-содержащий препарат «Бетацинол» (таблица 69).

Таблица 69 - Экономическая эффективность применения препарата «Бетацинол» в рационах свиней на откорме [415]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
1. Абсолютный прирост живой массы за 150 суток, кг	72,9±2,9	87,2±3,4	82,2±3,2
2. Производственные затраты, руб./голову	3525,4	3033,7	3169,7
в т.ч. затраты на препарат «Бетацинол», руб./голову	-	82,6	41,3
3. Стоимость реализованной продукции*, руб. на голову	3790,8	4534,4	4274,4
4. Прибыль, руб./голову	265,4	1500,7	1104,7
5. Дополнительно получено прибыли, руб./голову	-	1235,3	839,3
6. Уровень рентабельности, %	7,5	49,5	34,9

*Реализационная цена 1 кг живой массы – 52,0 руб. (цены 2004 года).

Так, в расчете на одно животное второй и третьей опытных групп получено от реализации мяса 1235,3 и 839,3 рублей дополнительной прибыли. При этом рентабельность производства свинины увеличилась на 42,0 и 27,4 % [415].

3.2.1.3. Воспроизводительная способность свиноматок

Г. Почерняева и др. [285, 286], Я. Вайнштейн и др. [39] уделяли особое внимание полноценному кормлению свиноматок в различные физиологические периоды их жизни, так как продуктивные качества молодняка свиней закладываются и дифференцируются еще в эмбриональный период развития их организма.

Для изучения продуктивного действия воднодисперсного каротинсодержащего препарата «Бетацинол» на воспроизводительные способности свиноматок в СПК (колхоза) им. Ворошилова был проведен научно-производственный опыт. Для этого, после отъема поросят было отобрано 30 свиноматок, по принципу аналогов было сформировано три группы по 10 голов в каждой.

Согласно схемы научно-производственного опыта (таблица 70), животные контрольной группы находились на основном рационе. Опытным группам дополнительно к основному рациону, согласно физиологическому состоянию, скармливали препарат «Бетацинол» в количестве от 0,75 до 2,0 мл на голову в сутки. Препарат вносили при утреннем поении в корыто с водой циклами по 10 суток подряд и с такими же перерывами.

Таблица 70 - Схема научно-производственного опыта [56, 415]

Группа	n	Характер кормления
I-контрольная	10	ОР
II-опытная	10	ОР + препарат «Бетацинол» (1,5 – 2,0 мл на голову в сутки)
III-опытная	10	ОР + препарат «Бетацинол» (0,75 – 1,0 мл на голову в сутки)

В таблице 71 (приложение 19) представлен основной рацион для холостых свиноматок с живой массой 160-170 кг, состоящий на 100 % из концентрированных кормов. Основной рацион свиноматок был сбалансирован по всем показателям, кроме каротина, недостаток которого составлял 84,2 %. Включение 0,75 мл препарата «Бетацинол» в рацион холостых свиноматок тре-

твѣй опытной группы компенсировало дефицит каротина до 38,8 %. При скармливании животным второй опытной группы 1,5 мл препарата «Бетацинол» недостаток каротина был полностью восполнен. При вводе в рационы свиноматок третьей и второй опытных групп препарата «Бетацинол» увеличилось содержание цинка на 1,8 и 3,6 %, витамина Е - на 4,2 и 8,3 % [194].

В таблице 71 (приложение 20) представлен рацион для свиноматок в первые 84 суток супоросности с живой массой 170-180 кг, состоящий на 100 % из концентрированных кормов. Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, однако наблюдался недостаток каротина, который составил 86 %. Введение 0,75 мл препарата «Бетацинол» в рацион животных третьей опытной группы восстановило дефицит каротина до 28,5 %. Включение в рацион свиноматок второй опытной группы 1,5 мл препарата «Бетацинол», обеспечило превышение потребности свиноматок в каротине на 29,2 %. При скармливании препарата «Бетацинол» свиноматкам третьей и второй опытных групп увеличилось в рационах содержание цинка на 2,2 и 4,5 %, витамина Е - на 5,2 и 10,3 % [194].

В таблице 71 (приложение 21) приведен рацион для свиноматок в последние 30 суток супоросности с живой массой 201-220 кг, который состоял из концентрированных кормов - 97,3 % и рыбной муки - 2,7 %. Основной рацион отвечал потребности свиноматок по всем питательным веществам, кроме каротина, дефицит которого составлял 82,3 %. Включение 0,75 мл препарата «Бетацинол» в рацион свиноматок третьей опытной группы компенсировало недостаток каротина до 39,4 %. Выпаивание свиноматкам второй опытной группы 1,5 мл препарата «Бетацинол» обеспечило полную потребность животных в каротине. Кроме того, в рационах свиноматок третьей и второй опытных групп при скармливании препарата «Бетацинол» повысилось содержание цинка на 1,7 и 3,4 % и витамина Е – на 4,7 и 7,8 % [194].

Основной рацион свиноматок в подсосный период (таблица 73, приложение 22) состоял из зерносмеси - 95,1 % и рыбной муки - 4,9 %. Основной рацион для подсосных свиноматок по всем питательным веществам, кроме каротина удовлетворял потребность организма животных. Недостаток каротина составлял

Таблица 71 - Средневзвешенные основные рационы для свиноматок контрольной группы [194]

Показатель	Холостые (160-170 кг)	Супоросные		Подсосные (181-200 кг, 10 поросят)
		I-половина (170-180 кг)	II-половина (201-220 кг)	
Дерть ячменная, кг	1,6	0,8	1,4	3,0
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,3	2,4
Отруби пшеничные, кг	0,6	0,7	1,25	0,7
Рыбная мука, кг	-	-	0,07	0,3
Поваренная соль, г	17,0	13,0	18,0	30,0
Мел кормовой, г	57,0	46,0	46,0	60,0
Динатрийфосфат, г	36,0	25,0	-	-
Премикс, г	31,0	24,0	31,0	64,0
Препарат «Бетацинол», мл	-	-	-	-
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	3,59	2,68	3,39	7,89
обменной энергии, МДж	35,9	26,8	33,9	78,9
сухого вещества, кг	2,62	2,0	2,63	5,6
сырого протеина, г	394,4	294,8	435,9	955,2
переваримого протеина, г	303,4	229,7	339,5	763,0
лизина, г	14,3	11,3	18,4	41,7
метионина+цистина, г	12,4	9,8	14,2	30,7
сырой клетчатки, г	165,2	129	200,0	294,0
кальция, г	25,0	20,3	27,0	53,8
фосфора, г	21,0	17,3	22,5	44,0
железа, мг	232,0	210	264,0	608,0
меди, мг	49,6	39,8	52,4	89,7
цинка, мг	249,8	200,3	265,2	455,9
марганца, мг	134	108	173,0	247,0
кобальта, мг	5,1	4,1	5,0	9,1
йода, мг	1,0	0,81	1,11	1,82
каротина, мг	5,2	3,6	8,2	20,3
витамина Д, тыс. МЕ	1,9	1,6	2,1	3,4
витамина Е, мг	117,5	94,7	125,3	214,8

66,2 %. Скармливание 1,0 мл препарата «Бетацинол» свиноматкам третьей опытной группы восстанавливало недостаток каротина до 32,8 %. Включение в рационы подсосным свиноматкам второй опытной группы 2,0 мл препарата «Бетацинол» полностью обеспечило суточную потребность в каротине. При выпаивании препарата «Бетацинол» в рационах свиноматок третьей и второй опытных групп увеличилось содержание цинка на 1,3 и 2,6 % и витамина Е – на 3,0 и 6,0 % [194].

Воспроизводительные способности свиноматок. В трудах Р.А. Мерзленко [206], Е.Н. Любиной [175], П.П. Кундышева, А.С. Кузнецова [160], В.Е. Улитко, А.В. Корниенко [374] отмечается, что включение воднодисперсных каротинсодержащих препаратов в рационы свиноматок позволяет улучшить воспроизводительные способности животных: повысить крупноплодность, молочность и сохранность приплода.

Поэтому, нами было изучено продуктивное действие препарата «Бетацинол» на воспроизводительные способности свиноматок. За 10 суток до предполагаемого опороса супоросных свиноматок размещали в свинарник-маточник в индивидуальные станки. В процессе опороса нами изучались воспроизводительные способности свиноматок по общепринятым методикам (таблица 72).

Лучшими воспроизводительными способностями характеризовались свиноматки второй опытной группы, получавшие в рационах препарат «Бетацинол» в количестве 1,5 – 2,0 мл на голову в сутки.

Они превосходили сверстниц контрольной и третьей опытной групп по:

- многоплодию на 2,3 и 1,4 головы или на 25,84 ($P < 0,001$) и 14,29 % ($P < 0,01$);
- живой массе поросят при рождении на 0,15 и 0,10 кг или на 17,65 ($P < 0,01$) и 11,11 % ($P < 0,05$);
- живой массе гнезда поросят в возрасте 21 суток на 11,53 и 19,14 кг или 49,00 ($P < 0,001$) и 24,70 % ($P < 0,001$);
- живой массе одного поросенка в возрасте 60 суток на 1,09 и 0,36 кг или на 6,29 % ($P < 0,05$) и 2,0 % ($P > 0,05$);

Таблица 72 - Воспроизводительные способности свиноматок, n=10 [56, 194]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Многоплодие, гол.: всего	8,9±0,16	11,2±0,20	9,8±0,18
в том числе живых	8,7±0,17	11,0±0,19	9,7±0,17
Крупноплодность, кг	0,85±0,02	1,00±0,02	0,90±0,02
Живая масса 1 поросенка, кг:			
21 сутки	5,35±0,09	5,54±0,10	5,49±0,09
60 суток (отъём)	17,32±0,31	18,41±0,33	18,05±0,34
Абсолютный прирост, кг	16,47±0,30	17,41±0,31	17,10±0,33
Среднесуточный прирост, г	274,5±4,94	290,0±5,22	285,0±5,31
Живая масса гнезда, кг:			
в 21 сутки	39,06±0,71	58,20±0,83	46,67±0,76
60 суток (отъём)	126,44±2,28	193,39±3,48	153,50±2,86
Количество поросят в группе, гол.: при рождении	87	110	97
при отъеме	73	105	85
на 1 свиноматку	7,3	10,5	8,5
Сохранность поросят к отъёму, %	83,91	95,50	87,63

- выходу поросят на одну свиноматку к отъёмному периоду на 3,2 и 2,0 головы или на 43,84 ($P < 0,001$) и 23,53 ($P < 0,001$) %;

- живой массе гнезда в возрасте 60 суток на 66,95 и 39,89 кг или на 52,95 ($P < 0,001$) и 26,00 % ($P < 0,001$), благодаря лучшей сохранности поросят у свиноматок второй опытной группы. Свиноматки этой группы по сохранности поросят превосходили сверстниц контрольной и третьей опытной групп на 11,59 ($P < 0,02$) и 7,87 % ($P < 0,05$) [56, 194].

При скармливании свиноматкам третьей опытной группы 0,75-1,0 мл препарата «Бетацинол», они превосходили сверстниц контрольной группы по воспроизводительным способностям, также по количеству поросят при рождении на 0,9 голов или на 10,11 % ($P < 0,05$); массе поросят при рождении - на 0,05 кг или на 5,88 % ($P > 0,05$); массе гнезда поросят в возрасте 21 суток - на

7,61 кг или на 19,48 % ($P < 0,001$); массе одного поросёнка при отъеме - на 0,63 кг или на 3,82 % ($P > 0,05$); отъемной массе гнезда - на 27,06 кг или на 21,40 % ($P < 0,001$) за счет лучшей сохранности поросят у свиноматок этой опытной группы - на 3,72 % [56, 194].

Экономическая эффективность использования препарата «Бетацинол». Скармливание 0,75 - 2,0 мл препарата «Бетацинол» супоросным и подсосным свиноматкам улучшало их репродуктивные способности: повышались многоплодие, крупноплодность и молочность свиноматок, сохранность поросят-сосунов и интенсивность их роста (таблица 73).

Таблица 73 - Экономическая эффективность применения препарата «Бетацинол» в рационах свиноматок [415]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
1	2	3	4
Количество поросят: при рождении	8,70	11,0	9,7
при отъеме в 60 суток	7,30	10,5	8,5
Живая масса поросят при отъеме, кг: 1 поросенка	17,3	18,4	18,0
всего гнезда	126,4±2,28	193,4±3,48	153,5±2,86
Затраты на выращивание поросят, руб.	7331,0	7474,0	7402,4
в т.ч. затраты препарата на 1 свиноматку, л	-	0,166	0,083
в т.ч. затраты на препарат, руб./ голову	-	142,8	71,4
Стоимость поросят при реализации, руб.	7584,0	11604,0	9210,0
Прибыль, руб.	253,0	4130,0	1807,6
Получено дополнительной прибыли на 1 свиноматку, руб.	-	3877,0	1554,6
Уровень рентабельности, %	3,4	55,3	24,4

*Реализационная цена 1 кг живой массы поросенка – 60 руб. (цены 2004 года).

Скармливание супоросным и подсосным свиноматкам 0,75-1,0 и 1,5-2,0 мл препарата «Бетацинол» позволило получить в расчете на одну свиноматку от 1554,6 до 3877,0 рублей дополнительной прибыли (таблица 73) и повысить уровень рентабельности производства свинины на 21,0 и 51,9 % [194, 415].

3.2.2. ПРОДУКТИВНОЕ ДЕЙСТВИЕ КАРОТИНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «БЕТАВИТОН» В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ

Отечественными учеными разработана уникальная технология получения препарата «Бетавитон» - воднодисперсного 2%-го бета-каротина, также включающего в свой состав альфа-токоферол ацетат – 5 мг/ г и аскорбиновую кислоту – 2,5 мг/г, которые способны усиливать антиоксидантную защиту организма и обеспечивать лучшее усвоение бета-каротина. «Бетавитон» хорошо растворим в воде, в результате чего при его выпаивании повышается биологическая доступность и эффективность [207].

Научно-производственные опыты по изучению влияния каротинсодержащего препарата «Бетавитон» на продуктивные качества свиней крупной белой породы проводились совместно с аспирантом Поповым А.А. в СПК (колхоза) им. Ворошилова Труновского района Ставропольского края и на кафедре кормления сельскохозяйственных животных Ставропольского ГАУ. Результаты исследований докладывались на международных и региональных конференциях и были опубликованы в научных работах А.П. Марынич [192, 194] и в соавторстве с В.И. Трухачевым, Н.З. Злыдневым, А. А. Поповым, А.А. Москаленко [56, 121, 371].

3.2.2.1. Препарат «Бетавитон» в рационах молодняка свиней на доращивании

Для изучения влияния препарата «Бетавитон» на рост, развитие, оплату корма продукцией и резистентность молодняка свиней был проведен научно-производственный опыт. Для этого было отобрано 60 голов поросят-отъемышей в возрасте 60 суток и сформировано по принципу аналогов три группы по 20 голов в каждой. Длительность опыта 60 суток.

Поросята-отъемыши контрольной группы (таблица 74) получали основной рацион, а аналоги второй и третьей опытных групп дополнительно к основному рациону получали препарат «Бетавитон» от 0,5 до 0,8 мл и от 0,25 до 0,4 мл на голову в сутки. Препарат «Бетавитон» животным задавали при утреннем поении в корыто с водой циклами по 10 суток подряд и с такими же перерывами.

Таблица 74 - Схема научно-производственного опыта, n=20 [121, 371]

Группа	Характер кормления
I-контрольная	ОР
II -опытная	ОР + препарат «Бетавитон» (0,5 – 0,8 мл на голову в сутки)
III -опытная	ОР + препарат «Бетавитон» (0,25 – 0,4 мл на голову в сутки)

Контроль питательности кормов и полноценности кормления осуществляли по данным зоотехнического анализа кормов, проведенных в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных Ставропольского ГАУ (таблица 75).

В возрасте 60-90 суток структура основного рациона (таблица 76, приложение 23) поросят контрольной группы состояла из 92,7 % зерносмеси (в т.ч. дерти ячменной – 56,7 %; пшеничной – 18,0 %; отрубей пшеничных – 18,0 %) и 7,3 % кормов животного происхождения (рыбной муки). Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, но в нем наблюдался дефицит каротина - 89,1 %. Включение 0,25 мл препарата «Бетавитон» в рацион животных третьей опытной группы позволило сократить дефицит каротина до 34,8 %. Введение 0,5 мл препарата в рацион подсвинков второй опытной группы – не только восполняло недостаток каротина, но и превышало потребность его на 19,6 %. Кроме того, в рационах животных третьей и второй опытных групп повысилось содержание витамина Е на 3,8 и 7,7 % и дополнительно ими было получено по 0,7 и 1,3 мг аскорбиновой кислоты [121, 371].

В возрасте 90-120 суток в структуре основного рациона молодняка свиной (таблица 76, приложение 24) концентрированные корма составляли – 94,0 %; рыбная мука – 6,0 %. Основной рацион отвечал потребности животных по всем питательным веществам, за исключением каротина, его дефицит составил 89,1 %. Включение 0,4 мл препарата «Бетавитон» в рацион подсвинков третьей опытной группы позволило сократить дефицит каротина до 16,4 %. При добавлении 0,8 мл каротинсодержащего препарата в рацион поросят второй опытной группы потребность в этом провитаминах превысило на 56,4 %.

Таблица 75 - Химический состав и питательность кормов

Показатель	Дерть ячменная	Дерть пшеничная	Отруби пшеничные	Рыбная мука	Мел	Цинк сернокислый	Медь серно- кислая	Бетавитон, в 1 мл
Энергетическая корм. единица	1,26	1,28	0,92	1,3	-	-	-	-
Сухое вещество, г	861,0	889,0	880,0	892,0	-	-	-	-
Обменная энергия, МДж	12,6	12,8	9,2	13,0	-	-	-	-
Сырой протеин, %	14,1	11,2	13,2	57,0	-	-	-	-
Переваримый протеин, г	105,0	92,0	103,0	517,0	-	-	-	-
Сырая клетчатка, %	5,7	2,5	9,0	-	-	-	-	-
Сырой жир, %	2,8	2,1	3,0	12,0	-	-	-	-
Кальций, %	0,12	0,12	0,19	8,0	37,0	-	-	-
Фосфор, %	0,32	0,34	1,0	6,4	-	-	-	-
Железо, мг	45,0	56,0	141,0	109,0				
Цинк, мг	12,1	5,53	91,7	70,5	-	225	-	-
Медь, мг	4,22	1,82	15,6	5,87	-	-	237	-
Кобальт, мг	0,18	0,13	0,16	0,70	-	-	-	-
Йод, мг	0,4	0,07	0,22	0,003	-	-	-	-
Марганец, мг	16,3	12,4	117,2	3,82	-	-	-	-
Каротин, мг	0,8	0,6	0,7	-	-	-	-	20,0
Витамин Д, МЕ	-	-	-	98,0	-	-	-	-
Витамин Е, мг	27,0	33,0	28	19,0	-	-	-	5,0
Витамин С, мг								2,5

Использование препарата «Бетавитон» в рационах животных третьей и второй опытных групп позволило дополнительно получить по 1,0 и 2,0 мг аскорбиновой кислоты и повысить содержание витамина Е на 3,8 и 7,9 % [371].

Таблица 76 - Средневзвешенные рационы молодняка свиней контрольной группы

Показатель	Живая масса, кг			
	20-30	норма	31-40	норма
Дерть ячменная, кг	0,8	-	0,5	-
Дерть пшеничная, кг	0,25	-	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,35	-	0,4	-
Рыбная мука, кг	0,1	-	0,1	-
Поваренная соль, г	5	5	6	6
Препарат «Бетавитон», мл	-	-	-	-
Мел кормовой, г	16	-	20	-
Премикс минеральный, г	15	-	18	-
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	1,78	1,66	2,15	2,0
сухого вещества, кг	1,31	1,15	1,58	1,4
обменной энергии, МДж	17,8	16,6	21,5	20,0
сырого протеина, г	244,0	230,0	270,0	278,0
переваримого протеина, г	195,0	179,0	219,0	217,0
лизина, г	11,4	10,4	12,7	12,5
метионина + цистина, г	7,8	6,2	9,1	7,5
сырой клетчатки, г	83,0	60,0	85,0	72,0
сырого жира, г	50,2	50,0	56,8	55,0
кальция, г	15,9	11,0	17,8	13,0
фосфора, г	13,3	9,0	14,7	10,0
железа, мг	110,0	107,0	135,0	129,0
меди, мг	14,9	14,0	17,4	17,0
цинка, мг	67,2	67,0	81,2	81,0
кобальта, мг	1,4	1,4	1,7	1,7
йода, мг	0,4	0,3	0,34	0,30
марганца, мг	57,5	54,0	65,3	65,0
каротина, мг	1,0	9,2	1,2	11,0
витамина Д, МЕ	412,0	400,0	517,0	500,0
витамина Е, мг	41,6	40,0	53,0	50,0
витамин С, мг*	-	-	-	-

Изменение живой массы молодняка. Недостаточное или несбалансированное кормление поросят-отъемышей приводит к отставанию их роста и развития, понижению сопротивляемости организма к заболеваниям [406].

Результаты роста молодняка свиней при скармливании препарата «Бетавитон» представлены в таблице 77. Наибольшая живая масса в возрасте 90 суток была отмечена у животных второй и третьей опытных групп и составляла 28,44 и 28,08 кг, что больше, чем у сверстников контрольной группы, соответственно на 6,52 и 5,17 % ($P < 0,05$). В возрасте 120 суток по живой массе поросят-отъемыши второй и третьей опытных групп превышали сверстников контрольной на 2,8 и 2,05 кг или на 7,91 ($P < 0,05$) и 5,79 % ($P < 0,05$) [121, 371].

Таблица 77 - Живая масса и прирост молодняка свиней на дорацивании [121, 371]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II -опытная	III - опытная
Живая масса, кг	60	19,0±0,36	19,7±0,34	19,7±0,0,35
	90	26,7±0,41	28,44±0,42	28,08±0,43
	120	35,4±0,53	38,20±0,55	37,45±0,57
Прирост живой массы				
Абсолютный, кг	61-90	7,7±0,31	8,74±0,19	8,38±0,27
	91-120	8,7±0,33	9,76±0,38	9,37±0,24
	61-120	16,4±0,49	18,5±0,53	17,75±0,52
Среднесуточный, г	61-90	256,7±5,39	291,3±6,01	279,3±5,83
	91-120	290,0±6,11	325,3±6,74	312,3±6,55
	61-120	273,3±5,71	308,3±6,37	295,8±6,13
Относительный, %	61-90	40,5±0,85	44,4±0,91	44,76±0,93
	91-120	32,6±0,68	34,3±0,63	34,53±0,66
	61-120	86,3±1,81	93,9±1,92	79,29±1,66

Поросята-отъемыши второй опытной группы, получавшие 0,5–0,8 мл препарата «Бетавитон» за период опыта характеризовались наиболее высоким абсолютным приростом живой - 18,50 кг. Они превышали животных контрольной и третьей опытной групп по абсолютному приросту живой массы на 2,1 и

0,75 кг или на 12,8 ($P < 0,01$) и 4,2 % ($P > 0,05$) [121, 371].

За период опыта подсинки второй опытной группы по среднесуточному приросту живой массы превосходили животных контрольной и третьей опытной групп на 35,0 ($P < 0,05$) и 12,5 г ($P > 0,05$), по относительному приросту живой массы на 14,6 ($P < 0,01$) и 7,6 % ($P < 0,05$) [121, 371].

Разница между опытными животными по живой массе и её приростам не достоверна.

По абсолютному и среднесуточному приростам живой массы за период опыта молодняк третьей опытной группы превосходил сверстников контрольной на 1,35 кг и 22,5 г или на 8,2 % ($P < 0,05$).

Следовательно, скармливание 0,25 – 0,8 мл препарата «Бетавитон» подсинкам в период дорастивания позволило увеличить энергию роста животных.

Переваримость и использование питательных веществ. Для изучения продуктивного действия препарата «Бетавитон» на переваримость и использование питательных веществ рационов в конце научно-производственного опыта проводился физиологический опыт по методике М.Ф. Томмэ [166].

Баланс азота, кальция и фосфора. Данные таблицы 78 показывают, что каротинсодержащий препарат «Бетавитон» оказал положительное влияние на усвоение азота корма. Животными подопытных групп было принято с кормом 43,20 г азота, но его использование было различным.

У животных второй опытной группы потери азота с мочой составляли 8,69 г, что меньше на 0,99 на 0,70 г или на 10,22 % ($P < 0,02$) и 7,45 % ($P < 0,05$), а по отложению азота в организме показатели больше на 1,53 г и 0,95 г или на 6,44 % ($P < 0,05$) и 3,93 % ($P > 0,05$), чем у сверстников контрольной и третьей опытной групп.

Животные опытной группы, получавшие 0,4 мл препарата «Бетавитон», по отложению азота превосходили контрольных поросят на 0,57 г или на 2,42 % ($P > 0,05$).

Таблица 78 - Баланс азота у молодняка свиней на доращивании, n = 3

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II -опытная	III - опытная
Принято с кормом, г	43,20±0,91	43,20±0,91	43,20±0,91
Выделено с калом, г	9,93±0,23	9,40±0,20	9,65±0,21
Переварено, г	33,27±0,75	33,80±0,71	33,55±0,73
Выделено с мочой, г	9,68±0,20	8,69±0,18	9,39±0,22
Отложено в теле: г	23,59±0,59	25,11±0,52	24,16±0,55
в % от принятого	54,61±1,15	58,12±1,22	55,93±1,18
в % от переваренного	70,90±1,64	74,29±1,56	72,01±1,58

Из результатов исследований по балансу минеральных веществ (таблица 79) видно, что включение в рацион подсвинков на доращивании каротинсодержащего препарата «Бетавитон» способствовало повышению усвоения кальция и фосфора.

Таблица 79 - Баланс кальция и фосфора

Показатель	Группа		
	I- контрольная	II- опытная	III- опытная
Кальций			
Принято с кормом, г	17,8±0,30	17,8±0,24	17,8±0,27
Выделено с калом, г	9,03±0,14	8,96±0,11	9,02±0,13
Выделено с мочой, г	0,80±0,07	0,75±0,06	0,77±0,06
Отложено в теле: г	7,97±0,13	8,09±0,11	8,01±0,11
в % от принятого	44,80±1,16	45,47±1,07	45,03±1,12
Фосфор			
Принято с кормом, г	14,70±0,27	14,70±0,25	14,70±0,25
Выделено с калом, г	7,53±0,16	6,75±0,14	7,01±0,12
Выделено с мочой, г	0,12±0,01	0,14±0,01	0,13±0,01
Отложено в теле: г	7,05±0,12	7,81±0,12	7,56±0,10
в % от принятого	47,98±1,22	53,13±1,12	51,44±1,18

Так, в организме животных второй опытной группы кальция отложено –

8,09 г, что выше, чем у сверстников контрольной и третьей опытной на 0,12 и 0,07 г или на 1,51% и 1,00 % ($P > 0,1$), использовано кальция в организме от принятого с кормом больше на 0,67 и 0,44 % ($P > 0,1$).

В третьей опытной группе, получавшей 4 мл препарата «Бетавитон», больше отложено кальция на 0,04 г или на 0,5 % ($P > 0,1$) и использовано в организме от принятого на 0,23 % ($P > 0,1$), чем у животных контрольной группы.

Молодняк второй опытной группы лучше усваивал и фосфор. Так, его отложено в организме – 7,81 г, что больше на 0,76 и 0,25 г или на 10,78 % ($P < 0,05$) и 3,3 % ($P > 0,05$), использовано фосфора от принятого с кормом - на 5,15 и 1,69 % ($P > 0,05$), чем у животных контрольной и третьей опытной групп.

Подсвинки третьей опытной группы характеризовались лучшим отложением в организме фосфора, по сравнению с первой группой, на 0,51 г или на 7,23 % ($P < 0,05$).

Следовательно, включение 0,25 – 0,8 мл препарата «Бетавитон» в рационы молодняка свиней повышает отложение и использование азота, кальция и фосфора в организме животных.

Морфологический и биохимический состав крови. Кровь для анализа брали из каждой подопытной группы от одних и тех же трех животных. Поросята - отъемыши, получавшие каротинсодержащий препарат «Бетавитон» характеризовались лучшими морфологическими и биохимическими показателями крови (таблице 80).

В возрасте 120 суток количество гемоглобина у подсвинков второй и третьей опытных групп, в сравнении с животными контрольной, было выше на 13,4 и 10,2 ммоль/л или на 14,1 ($P < 0,01$) и 10,7 % ($P < 0,02$).

По количеству лейкоцитов молодняк свиней второй и третьей опытных групп уступали сверстникам контрольной на 0,35 и $0,43 \times 10^9$ /л или на 2,90 и 3,57 % ($P > 0,05$).

По количеству общего белка в сыворотке крови подсвинки контрольной

Таблица 80 - Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней на доращивании, n=3

Показатель	Возраст 60 суток			Возраст 120 суток		
	группа			группа		
	I- контрольная	II- опытная	III- опытная	I- контрольная	II- опытная	III- опытная
Гемоглобин, г/л	107,0±2,43	105,0±2,31	106,0±2,54	95,0±2,13	108,4±2,38	105,2±2,46
Лейкоциты, х 10 ⁹ /л	13,3±0,33	12,8±0,28	13,0±0,36	12,1±0,29	11,7±0,25	11,6±0,27
Эритроциты, х 10 ¹² /л	7,2±0,19	6,9±0,15	7,1±0,21	6,8±0,17	6,9±0,14	6,8±0,15
Бактерицидная активность, %	20,6±0,46	25,3±0,56	27,9±0,64	44,6±0,98	52,1±1,15	50,7±1,22
Лизоцимная активность, %	64,7±1,47	57,3±1,26	60,4±1,33	35,4±0,79	17,1±0,38	18,8±0,42
Общий белок, г/л	75,2±0,21	75,6±0,18	75,2±0,24	72,0±0,25	76,1±0,21	75,6±0,27
Альбумины, г/л	38,1±0,88	41,2±0,94	40,1±1,02	25,9±0,63	36,5±0,84	37,8±0,92
Альфа - глобулины, г/л	30,4±0,68	33,8±0,75	29,4±0,61	34,7±0,73	23,1±0,45	21,2±0,51
Бета - глобулины, г/л	30,9±0,65	23,1±0,48	25,0±0,53	25,3±0,52	19,2±0,41	21,9±0,46
Гамма - глобулины, г/л	16,0±0,42	14,5±0,31	13,8±0,29	17,3±0,37	20,6±0,43	20,8±0,52
Глюкоза, ммоль/л	3,97±0,111	3,96±0,085	3,98±0,132	3,86±0,101	3,67±0,072	3,69±0,083
Каротин, мкг/л	32,2±0,68	27,4±0,57	32,8±0,73	30,3±0,62	36,2±0,76	31,6±0,67
Кетоновые тела, мкмоль/л	87,5±1,81	88,5±1,86	88,0±1,89	73,7±1,55	60,4±1,27	61,6±1,36

группы уступали второй и третьей опытным соответственно на 4,1 и 3,6 г/л или на 5,7 и 5,0 % ($P>0,05$).

Анализ данных по влиянию препарата «Бетавитон» показал, что молодняк свиней второй и третьей опытных групп по бактериальной активности превышал показатели у сверстников контрольной группы на 16,71 и 13,57 % ($P<0,01$), но уступал по лизоцимной активности на 51,65 и 46,96 % ($P < 0,001$).

По количеству каротина в сыворотке крови поросята контрольной группы уступали второй и третьей опытным на 5,9 и 1,3 мкг/л или на 19,5 ($P < 0,01$) и 4,3 % ($P>0,05$).

В сыворотке крови молодняка свиней опытных групп отмечено снижение количества глюкозы на 0,19 – 0,17 ммоль /л или на 4,92 и 4,40 % ($P>0,05$) и кетоновых тел на 13,3 и 12,1 мкмоль/л или на 18,0 ($P < 0,01$) и 16,4 % ($P < 0,01$). На наш взгляд, уменьшение содержания сахара в крови подсвинков опытных групп свидетельствует об усилении активности окислительных процессов.

Таким образом, скармливание молодняку свиней препарата «Бетавитон» в период доращивания усиливает активность защитных функций организма: повышается уровень бактерицидной активности сыворотки крови, увеличивается количество гамма-глобулинов.

Оплата корма продукцией. Наилучшую оплату корма продукцией за период опыта имел молодняк второй опытной группы, получавший 0,5 - 0,8 мл препарата «Бетавитон». На 1 кг прироста ими было затрачено в среднем 6,37 ЭКЕ или меньше, чем в третьей опытной и контрольной соответственно на 4,07 и на 11,40 % ($P<0,02$) (таблица 81).

Таблица 81 - Оплата корма продукцией свиней на доращивании [121, 371]

Группа	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ		
	90 суток	120 суток.	60-120 суток
I-контрольная	6,93	7,41	7,19
II- опытная	6,10	6,61	6,37
III-опытная	6,37	6,88	6,64

Молодняк контрольной группы по оплате корма уступал животным и третьей опытной группе на 0,55 ЭКЕ или на 7,65 % ($P < 0,05$).

Установлено, что за период доразивания от подсвинков второй и третьей опытной групп, получавших 0,25-0,8 мл препарата «Бетавитон», в расчете на 1 голову получено 130,5 - 183,7 рублей дополнительной прибыли (таблица 82) при уровне рентабельности производства свинины 26,0 – 33,9 %.

Таблица 82 - Экономическая эффективность применения препарата «Бетавитон» в рационах молодняка свиней на доразивании

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
1. Абсолютный прирост живой массы за 60 суток, кг	16,4±0,49	18,5±0,53	17,75±0,52
2. Производственные затраты, руб./голову	793,1	718,6	732,8
в т.ч. на препарат «Бетавитон», руб./голову	-	14,4	7,2
3. Стоимость реализованной продукции*, руб./голову	852,8	962,0	923,0
4. Прибыль от реализации, руб./голову	59,7	243,4	190,2
5. Дополнительная прибыль, руб./голову	-	183,7	130,5
6. Уровень рентабельности, %	7,5	33,9	26,0

*Реализационная цена 1 кг живой массы – 52 руб. (цены 2004 года)

3.2.2.2. Препарат «Бетавитон» в рационах молодняка свиней на откорме

Для изучения эффективности использования каротинсодержащего препарата «Бетавитон» молодняку свиней на откорме, нами по принципу аналогов в возрасте 120 суток было сформировано три группы подсвинков по 20 голов в каждой (таблица 83). Длительность опыта - 150 суток. Все подопытные животные размещались в одном корпусе, находились в одинаковых условиях содержания

Контрольная группа молодняка свиней получала основной рацион, а вторая и третья опытные дополнительно к основному рациону получали, в

Таблица 83 - Схема научно-производственного опыта [121, 371]

Группа	n	Характер кормления
I-контрольная	20	ОР
II -опытная	20	ОР + препарат «Бетавитон» (1,0 – 1,4 мл на голову в сутки)
III -опытная	20	ОР + препарат «Бетавитон» (0,5 – 0,7 мл на голову в сутки)

зависимости от возраста, препарат «Бетавитон» в количестве от 1,0 до 1,4 мл и от 0,5 до 0,7 мл на голову в сутки. «Бетавитон» животным задавали аналогично молодняку на доращивании.

В таблице 84 (приложение 25) представлены рационы кормления подсвинков на откорме с живой массой 41-50 кг. Концентрированные корма занимали в структуре рациона - – 95,1 %; рыбная мука – 4,9 %.

Основной рацион молодняка свиней живой массы 41-50 кг отвечал потребности по всем питательным веществам, кроме каротина, его недостаток составлял 88,6 %. Включение в рацион подсвинков третьей опытной группы 0,5 мл препарата «Бетавитон» восстанавливало дефицит каротина до 17,1 %. При добавлении в рацион свиней второй опытной группы 1,0 мл препарата не только компенсировало дефицит каротина, но и превышало потребность в этом провитаминах на 54,3 %. Использование препарата «Бетавитон» в рационах животных третьей и второй опытных групп позволило дополнительно получить по 1,25 и 2,5 мг аскорбиновой кислоты и повысить содержание витамина Е на 3,94 и 7,87 % [121, 371].

В структуре основного рациона молодняка свиней живой массы 51-60 кг (таблица 84, приложение 26) концентрированные корма занимали 95,6 и рыбная мука – 4,4 %. Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, но наблюдался дефицит каротина - 88,7 %. Включение в рацион животных третьей опытной группы 0,5 мл препарата «Бетавитон» компенсировало дефицит каротина до 22,0 %. При добавлении в рацион подсвинков второй опытной группы 1,0 мл каротинсодержащего препарата, полностью был

Таблица 84 - Средневзвешенные основные рационы свиней на откорме

Показатель	Живая масса, кг					
	41-50	51-60	71-80	81-90	91-100	101-120
Дерть ячменная, кг	1,20	1,2	1,6	1,7	1,8	2,0
Дерть пшеничная, кг	0,35	0,55	0,65	0,75	0,8	0,85
Отруби пшеничные, кг	0,63	0,63	0,65	0,75	0,9	0,9
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	0,10	0,1	0,1
Поваренная соль, г	11,0	13,0	16,0	17,0	19,0	21,0
Мел кормовой, г	28,0	30,0	36,0	40,0	42,0	43
Бетавитон, мл	-	-	-	-	-	-
Премикс минеральный, г	23,2	24,8	30,0	33,0	36,0	39,0
В рационе содержится:						
ЭКЕ	2,67	2,93	3,58	3,92	4,25	4,57
сухого вещества, кг	1,99	2,17	2,62	2,88	3,14	3,36
обменной энергии, МДж	26,7	29,3	35,8	39,2	42,5	45,7
сырого протеина, г	349	371	441	480	519	553
переваримого протеина, г	275	293	346	376	407	433
лизина, г	15,3	16,1	18,5	20,0	21,6	22,7
метионина + цистина, г	11,2	12,0	14,0	15,3	16,6	17,6
сырой клетчатки, г	134	139	166	183	204	216
сырого жира, г	71,9	76,1	90,0	98	106	113
кальция, г	21,3	22,3	25,3	27,4	28,4	29,1
фосфора, г	17,7	18,4	20,2	21,9	23,9	24,7
железа, мг	174,0	185,0	211,0	235	264	276
меди, мг	24,1	25,2	32,7	36,3	40,5	42,6
цинка, мг	117,2	121,5	155,2	172,8	194,5	202,5
кобальта, мг	2,43	2,6	2,8	3,0	3,4	3,6
йода, мг	0,64	0,66	0,83	0,90	0,97	1,06
марганца, мг	98,0	101	125,7	141,8	163,1	168,0
каротина, мг	1,6	1,7	2,1	2,3	2,6	2,7
витамина Д, МЕ	655	711	869	955	1040	1110
витамина Е, мг	63,5	70,1	84,8	93,6	102,1	109,2

восстановлен дефицит каротина, и превышение его потребности составляло – 44,67 %. Применение препарата «Бетавитон» в рационах животных третьей и второй опытных групп позволило дополнительно получить по 1,25 и 2,5 мг аскорбиновой кислоты и повысить содержание витамина Е на 3,57 и 7,13 % [371].

Молодняк свиней живой массой 70-120 кг (таблица 84, приложения 27, 28, 29, 30) имел следующую структуру основного рациона: концентрированные корма – 96,4 - 97,2 %, рыбная мука – 3,6 - 2,8 %. Основные рационы были сбалансированы по всем показателям, но наблюдался дефицит каротина - 87,65 – 88,26 %. Включение в рацион животных третьей опытной группы 0,55-0,7 мл (50 % нормы) препарата «Бетавитон» позволило компенсировать недостаток каротина до 22,94 - 27,39 %. При введении в рацион свиней второй опытной группы 1,1- 1,4 мл (100 % норма) препарата «Бетавитон», полностью был ликвидирован дефицит каротина, и превышение потребности в этом провитаминах составляло – 41,76 - 33,48 %. Использование препарата «Бетавитон» в рационах животных третьей и второй опытных групп позволило дополнительно получить по 1,4-1,75 и 2,8-3,5 мг аскорбиновой кислоты и повысить содержание витамина Е на 3,2 и 6,5 % [371].

Изменение живой массы молодняка свиней. В СПК (колхоза) им. Ворошилова Труновского района принята технология откорма молодняка свиней живой массой до 130 кг в связи с необходимостью сырья для модуля по переработке мяса и производству колбас.

За период откорма наблюдалась аналогичная тенденция изменения живой массы и приростов молодняка свиней, при скармливании им препарата «Бетавитон», как и на доращивании (таблицы 85).

В 150 суточном возрасте подсвинки второй и третьей опытных групп превышали молодняк контрольной группы по живой массе на 3,75 ($P < 0,05$) и 1,84 кг ($P > 0,05$); в возрасте 180 суток – на 7,05 ($P < 0,05$) и 4,37 кг ($P < 0,05$); в 210 суток - на 10,36 ($P < 0,01$) и 6,81 кг ($P < 0,05$); в 240 суток - на 12,67 ($P < 0,01$) и 8,48 кг ($P < 0,05$).

В возрасте 272 суток свиньи второй опытной группы, которым включали в рацион 1,0 – 1,4 мл препарата «Бетавитон», имели наибольшую живую массу

Таблица 85 - Живая масса молодняка свиней на откорме [121, 371]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Живая масса, кг	120	43,40±0,73	43,78±0,68	43,14±0,71
	150	56,98±0,96	60,73±0,88	58,82±0,91
	180	70,66±1,20	77,71±1,26	75,03±1,23
	210	84,44±1,43	94,80±1,51	91,25±1,46
	240	99,15±1,67	111,82±1,84	107,63±1,71
	272	116,44±1,93	130,35±2,15	125,99±2,07
Прирост живой массы				
Абсолютный, кг	150	13,58±0,24	16,95±0,30	15,68±0,28
	180	13,68±0,25	16,98±0,31	16,21±0,29
	210	13,78±0,26	17,09±0,32	16,22±0,30
	240	14,71±0,25	17,02±0,31	16,38±0,29
	272	17,29±0,31	18,53±0,32	18,36±0,32
	150-272	73,04±1,32	86,57±1,51	82,85±1,43
Среднесуточный, г	150	452,7±7,71	565,0±9,61	522,7±8,88
	180	456,0±7,75	566,0±9,62	540,3±9,18
	210	459,3±7,81	569,7±9,68	540,7±9,19
	240	490,30±7,77	567,3±9,64	546,0±9,28
	272	540,31±9,72	579,06±9,85	573,75±9,75
	150-272	480,53±8,55	569,54±10,13	545,07±9,48
Относительный, %	150	31,3±0,53	38,7±0,66	36,3±0,62
	180	24,0±0,41	28,0±0,48	27,6±0,47
	210	19,5±0,33	22,0±0,38	21,6±0,37
	240	17,4±0,28	18,0±0,31	17,9±0,30
	272	17,4±0,30	16,6±0,26	17,1±0,27
	150-272	168,3±2,83	197,7±3,36	192,0±3,28

– 130,35 кг. По всем периодам роста животные третьей опытной группы, получавшие 0,5-0,7 мл препарата «Бетавитон» по живой массе уступали сверстникам второй опытной, но превосходили молодняк контрольной группы [121, 371].

Молодняк свиней второй опытной группы по всем периодам роста имел более высокий абсолютный, среднесуточный и относительный прирост, чем у сверстников контрольной и третьей опытной групп. Так, за период опыта (152 суток) у свиней второй опытной группы по сравнению с животными контрольной и третьей опытной был выше абсолютный прирост на 13,53 и 3,72 кг или на 18,52 ($P<0,001$) и 4,49 % ($P>0,05$), среднесуточный прирост – на 89,0 и 24,5 г, относительный прирост – на 29,4 ($P<0,001$) и 5,7 % ($P>0,05$) [121, 371].

У молодняка свиней контрольной группы по сравнению с животными третьей опытной за период откорма абсолютный прирост был ниже на 9,81 кг или на 11,84 % ($P<0,02$), среднесуточный – на 64,5 г, относительный прирост – на 23,7 % ($P<0,001$) [121, 371].

Результаты контрольного убоя животных. В связи с принятой в СПК (колхозе) им. Ворошилова технологией откорма свиней до тяжелых кондиций (живой массы до 130 кг), в возрасте 272 суток нами проводился контрольный убой трех типичных животных из каждой группы. Оценка мясной продуктивности свиней определяли путем обвалки заднего окорока туши.

Результаты контрольного убоя (таблица 86) показали, что наилучшие убойные качества имел молодняк свиней второй опытной группы, получавший 1,0-1,4 мл препарата «Бетавитон». Молодняк свиней этой группы по предубойной массе превосходил животных контрольной и третьей опытной групп на 14,1 и 4,4 кг или на 12,20 ($P<0,02$) и 3,51 % ($P>0,05$), по убойной массе на 15,1 и 5,8 кг или на 17,50 ($P<0,001$) и 6,07 % ($P<0,02$), по убойному выходу на 3,6 и 1,9 %, по длине «беконной половинки» на 5,0 и 0,9 см или на 6,25 ($P<0,05$) и 0,91 % ($P>0,1$). Молодняк свиней третьей опытной группы по показателям контрольного убоя уступал сверстникам второй опытной, но превосходил животных контрольной группы по предубойной массе на 9,7 кг или на 8,39 ($P<0,05$), по убойной массе на 9,3 кг или на 10,78 % ($P<0,02$), по убойному выходу на 1,7 % [371].

По массе заднего окорока свиные второй опытной группы имели преимущество над сверстниками контрольной и третьей опытной на 7,55 ($P<0,05$) и 2,70 % ($P>0,05$). Молодняк контрольной группы по массе заднего окорока

Таблица 86 - Результаты контрольного убоя животных, n = 3 [371]

Показатель	Группа		
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная
Предубойная масса, кг	115,6±2,19	129,7±2,46	125,3±2,38
Убойная масса, кг	86,3±1,64	101,4±1,93	95,6±1,82
Убойный выход, %	74,6±1,42	78,2±1,49	76,3±1,45
Длина полутуши, см	98,0±1,86	99,7±1,89	98,8±1,88
Длина «беконной половинки», см	80,0±1,52	85,0±1,62	81,0±1,54
Масса заднего окорока (общая), кг	10,60±0,20	11,40±0,22	11,10±0,21
в том числе: мяса, кг	6,13±0,12	6,60±0,15	6,42±0,14
сала, кг	3,44±0,07	3,72±0,09	3,61±0,08
костей, кг	1,03±0,02	1,08±0,03	1,07±0,02
Морфологический состав заднего окорока, %:			
мяса	57,83±1,11	57,86±1,10	57,84±1,13
сала,	32,45±0,62	32,66±0,59	32,54±0,61
костей,	9,72±0,18	9,48±0,19	9,62±0,19
Толщина шпика на холке, мм	49,7±0,94	54,1±1,03	52,3±0,99
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	52,7±1,02	57,8±1,08	56,9±1,06
Площадь «мышечного глазка», см ²	35,72±0,68	41,84±0,83	39,03±0,78

уступал животным третьей группы на 4,5 %, однако разница не достоверна ($P>0,05$) [371].

Морфологический состав окорока показал, что разница между группами недостоверна. Некоторое преимущество имел молодняк свиней второй и третьей опытных групп, в сравнении со сверстниками контрольной группы по количеству сала на 0,21 и 0,09 % ($P>0,1$), мяса на 0,03 и 0,01 % ($P>0,1$), однако уступали по массе костей на 0,24 и 0,10 % ($P>0,1$) [371].

Животные второй и третьей групп, в рационы которых включали препарат «Бетавитон», по площади «мышечного глазка» превосходили свиней контрольной группы на 17,13 ($P<0,01$) и 9,26 % ($P<0,05$) [371].

У животных второй и третьей групп была отмечена более высокая осаливаемость туши. Так, по толщине сала на холке превосходили молодняк контрольной группы на 4,4 ($P < 0,05$) и 2,6 мм ($P > 0,05$) и над 6-7 грудным позвонками на 5,1 ($P < 0,05$) и 4,2 мм ($P < 0,05$) [371].

Данные по химическому составу длиннейшей мышцы спины (таблицы 87) показывают, что молодняк второй опытной группы в сравнении с контрольной и третьей опытной имел тенденцию увеличения ряда показателей, хотя разница по ним была не достоверной. Так, превышение по содержанию сухого вещества составляло 0,16 и 0,09 % ($P > 0,1$), органического вещества на 0,21 и 0,12 % ($P > 0,1$), протеина - на 0,13 и 0,10 % ($P > 0,1$), жира на 0,08 и 0,02 ($P > 0,1$).

Таблица 87 - Химический состав длиннейшей мышцы спины, n=3 [371]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Влага, %	73,11±1,867	72,95±1,672	73,04±1,933
Сухое вещество, %	26,89±0,752	27,05±0,568	26,96±0,611
Органическое вещество, %	25,52±0,569	25,73±0,542	25,61±0,532
Протеин, %	19,81±0,522	19,94±0,419	19,84±0,461
Триптофан, г/л	2,67±0,059	2,97±0,065	2,79±0,061
Оксипролин, г/л	0,45±0,013	0,38±0,008	0,42±0,011
БКП	5,93±0,137	7,82±0,154	6,64±0,142
Жир, %	5,71±0,126	5,79±0,111	5,77±0,117
Витамин А, мкг/л	0,05±0,001	0,07±0,001	0,06±0,001
Зола, %	1,37±0,041	1,32±0,024	1,35±0,035

Молодняк свиней опытных групп имел более высокую биологическую ценность белка длиннейшей мышцы спины. В мышечной ткани животных второй и третьей опытных групп, по сравнению сверстниками контрольной группы, содержание аминокислоты триптофана было выше на 11,23 % ($P < 0,01$) и 4,49 % ($P > 0,05$) при одновременном снижении количества оксипролина на 15,56 ($P < 0,001$) и 6,67 % ($P < 0,05$). Белково-качественный показатель (соотно-

шение аминокислоты триптофана к оксипролину) у животных опытных групп составил соответственно 7,82 и 6,64 единиц, что выше, чем у молодняка контрольной группы, на 31,87 ($P<0,001$) и 11,97 % ($P<0,01$) [371].

Мышечная ткань свиней второй и третьей опытных групп, в сравнении с животными контрольной группы, также была богаче содержанием витамина А на 40,0 и 20,0 % ($P<0,001$) [371].

Таким образом, скармливание молодняку свиней на откорме 0,5-1,4 мл каротинсодержащего препарата «Бетавитон» способствовало повышению убойного выхода, массе заднего окорока, площади «мышечного глазка», мясо-сальных качеств и биологической ценности мяса.

Экономическая эффективность использования препарата «Бетавитона» в рационах свиней на откорме. За период откорма лучшую оплату корма продукцией имели животные, в рационы которых включали препарат «Бетавитон» в количестве 1,0-1,4 и 0,5-0,7 мл на голову в сутки (таблица 88).

Таблица 88 - Экономическая эффективность использования препарата «Бетавитон» в рационах молодняка свиней на откорме

Показатель	Группа		
	I-контроль.	II-опытная	III-опытная
1. Абсолютный прирост живой массы за период опыта (152 суток), кг	73,0±1,32	86,6±1,51	82,8±1,43
2. Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	7,70±0,16	6,49±0,11	6,79±13
3. Производственные затраты, руб./голову	3530,3	3058,5	3153,8
в т.ч. на препарат «Бетавитон», руб./голову	-	76,8	38,4
4. Стоимость реализованной продукции*, руб./голову	3796,0	4503,2	4290,0
5. Прибыль от реализации, руб./голову	265,7	1444,7	1136,2
6. Дополнительная прибыль, руб./голову	-	1179,0	870,5
7. Уровень рентабельности, %	7,5	47,2	36,0

*Реализационная цена 1кг живой массы – 52 руб. (цены 2004 года)

Молодняк свиней второй опытной группы за период опыта на 1 кг прироста затратил 6,49 ЭКЕ, что ниже, чем животные контрольной и третьей опытной, на 1,21 и 0,91 ЭКЕ или на 15,71 ($P < 0,01$) и 4,42 % ($P > 0,05$). Молодняк третьей опытной группы затрачивал на 1 кг прироста 6,79 ЭКЕ, что меньше, чем сверстники контрольной группы, на 0,91 ЭКЕ или на 11,82 % ($P < 0,05$).

Более высокий экономический эффект за период откорма был получен от молодняка свиней, получавших в рационе каротинсодержащий препарат «Бета-витон». Так, в расчете на одно животное второй и третьей опытных групп дополнительно получено от реализации продукции 1179,0 и 870,5 рублей прибыли. Рентабельность производства мяса во второй и третьей опытных группах увеличилась на 39,7 и 28,5 %.

3.2.2.3. Воспроизводительная способность свиноматок

В связи с высоким уровнем зерновых кормов в структуре рационов свиней зачастую на практике наблюдается дефицит витамина А и его предшественников – каротиноидов. Особенно остро это проявляется в зимне-весенний период, когда запасы витамина А и каротина в организме истощаются из-за низкого содержания каротиноидов в этот период в кормах и высокой нагрузки у высокопродуктивных животных, особенно в супоросный и подсосный периоды для свиноматок [192].

Биологические функции каротинов и витамина А во многом совпадают и дополняют друг друга. Каротины и витамин А принимают участие в образовании полноценных половых клеток, для имплантации и нормального развития эмбриона, синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), что предопределяет их преимущественное влияние на процессы воспроизводства. Однако дефицит бета - каротина в кормах, даже при сбалансированном по витамину А рационе, в зависимости от степени и длительности дефицита может являться одной из причин бесплодия, задержки овуляции, отсутствия способности к оплодотворению, гибели эмбрионов и новорожденного приплода, повышенной восприимчивости к заболеваниям [160].

Поэтому в задачу наших исследований входило изучение морфологических, биохимических показателей крови и воспроизводительных функций свиноматок под влиянием скармливания каротинсодержащего препарата «Бетавитон».

Для решения поставленной задачи нами было отобрано 30 свиноматок крупной белой породы после отъема поросят и сформировано по принципу аналогов три группы по десять голов в каждой (таблица 89).

Таблица 89 - Схема научно-производственного опыта, n=10 [56, 194]

Группа	Характер кормления
I-контрольная	ОР
II-опытная	ОР + препарат «Бетавитон» (1,5 – 2,0 мл на голову в сутки)
III-опытная	ОР + препарат «Бетавитон» (0,75 – 1,0 мл на голову в сутки)

Животные контрольной группы находились на основном рационе (ОР). Опытные группы животных дополнительно к основному рациону, в зависимости от физиологического состояния, получали препарат «Бетавитон» от 0,75 до 2,0 мл на голову в сутки. Кормление свиноматок осуществляли двукратно.

Бетавитон задавали при утреннем поении непосредственно в корыто с водой циклами по 10 суток подряд и с такими же перерывами.

Основной рацион для холостых свиноматок представлен в таблице 90 (приложение 31), состоящий на 95,1 % из концентрированных кормов и 4,9 % - рыбной муки. Основной рацион был сбалансирован по всем питательным веществам, но наблюдался недостаток каротина - 84,5 %. Включение 0,75 мл препарата «Бетавитон» свиноматкам третьей опытной группы позволило восстановить дефицит каротина до 39,1 %. При скармливании животным второй опытной группы 1,5 мл препарата «Бетавитон» дефицит каротина полностью компенсировался и его содержание составляло - 35,1 мг, что на 6,4 % выше

Таблица 90 - Средневзвешенные рационы для холостых свиноматок,
живая масса 160 -170 кг

Показатель	Холостые (160-170 кг)	Супоросные		Подсос- ные (181- 200 кг, 10 поросят)
		I-половина (170-180 кг)	II-половина (201-220 кг)	
Дерть ячменная, кг	1,6	0,8	1,4	3,0
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,8	0,3	2,4
Отруби пшеничные, кг	0,5	0,6	1,25	0,7
Рыбная мука	0,1	0,1	0,07	0,3
Поваренная соль, г	17,0	13,0	18,0	30,0
Мел кормовой, г	38,0	24,3	46,0	60,0
Премикс, г	29,0	24,0	31,0	64,0
Препарат «Бетавитон», мл	-	-	-	-
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	3,37	2,71	3,39	7,89
обменной энергии, МДж	33,7	27,1	33,9	78,9
сухого вещества, кг	2,44	2,02	2,63	5,6
сырого протеина, г	416	339,0	435,9	955,2
переваримого протеина, г	326	271,0	339,5	763,0
лизина, г	17,4	15,3	18,4	41,7
метионина+цистина, г	13,1	11,3	14,2	30,7
сырой клетчатки, г	161,0	127	207,0	318,0
сырой жир, г	84,0	69,0	91	191,0
кальция, г	25,6	20,1	27,0	53,8
фосфора, г	21,6	17,7	22,5	44,0
железа, мг	232,0	185,0	272,0	608,0
меди, мг	49,6	39,8	52,4	89,7
цинка, мг	250,6	201,2	265,2	455,9
марганца, мг	134,5	108,7	188,3	247,0
кобальта, мг	5,1	4,0	5,0	9,1
йода, мг	1,04	0,81	1,11	1,82
каротина, мг	5,1	3,4	6,3	20,7
витамина Д, тыс. МЕ	1,9	1,6	2,1	3,2
витамина Е, мг	117,4	94,7	125,3	214,8

нормы. Кроме того, увеличилось в рационе количество витамина С на 3,8 мг и витамина Е на 7,5 мг или на 6,39 %. Включение «Бетавитона» в количестве 0,75 мл на голову в сутки (50 % нормы) в рацион свиноматок третьей опытной группы компенсировало дефицит каротина до 39,9 % и увеличило содержание витаминов С и Е соответственно на 1,9 и 3,8 мг [192, 194].

Основной рацион для свиноматок в первые 84 суток супоросности (таблица 90, приложение 32), состоял на 95,2 % из концентрированных кормов и 4,8 % - рыбной муки. Основной рацион был сбалансирован по всем показателям питательности, кроме каротина, дефицит его составлял 86,9 %. Скармливание 1,5 мл препарата «Бетавитон» свиноматкам второй опытной группы, не только восстанавливало дефицит каротина, но и превысило его норму на 28,5 %. Повысилось содержание токоферола и аскорбиновой кислоты на 7,5 и 3,8 мг. Введение 0,75 мл (50 % нормы) препарата «Бетавитон» в рацион животных третьей опытной группы позволило компенсировать дефицит каротина на 29,2 % и увеличить также содержание токоферола и аскорбиновой кислоты на 3,8 и 1,9 мг [192, 193].

Рацион для свиноматок в последние 30 суток супоросности (таблица 90, приложение 33) состоял на 97,3 % из концентрированных и 2,7 % - рыбной муки. Основной рацион для супоросных свиноматок был сбалансирован по всем питательным веществам, кроме каротина, его недостаток составлял 82,0 %. Добавление 1,5 мл каротинсодержащего препарата «Бетавитон» в рацион свиноматок второй опытной группы, полностью восполняло его дефицит. Кроме того, увеличилось содержание токоферола на 6,0 % и аскорбиновой кислоты на 3,8 мг. Включение 0,75 мл (50-ти процентной нормы) препарата «Бетавитон» в рацион животных третьей опытной группы позволило восстановить недостаток каротина до 39,4 % и увеличить содержание витаминов Е и С на 3,8 и 1,9 мг [192, 194].

В таблице 90 (приложение 34) представлен основной рацион для подсосных свиноматок с 10 поросятами, состоящий на 95,1 % из концентрированных кормов и 4,9 % - рыбной муки. Основной рацион был сбалансирован по всем показателям питательности, кроме каротина, дефицит его составлял 65,5 %. Скармливание свиноматкам второй опытной группе 2,0 мл препарата «Бетавитон» полностью отвечало суточной потребности животного в каротине, кроме

того, на 10,0 мг (или 6,0 %) повысилось содержание витамина Е и на 5,0 мг количество витамина С. Включение половинной нормы (1,0 мл) препарата «Бетавитон» в рацион животных третьей опытной группы компенсировало недостаток каротина до 32,2 % и повысило содержание витаминов Е и С соответственно на 5,0 и 2,5 мг [192, 194].

Баланс азота. Балансовый опыт на свиноматках показал, что препарат «Бетавитон», как и в случае с молодняком, оказывал положительное действие на усвоение животными азота кормов (таблица 91).

Таблица 91 - Баланс азота у свиноматок [192]

Показатель	Группа		
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная
Принято с кормом, г	69,74	69,74	69,74
Выделено с калом, г	22,63±0,52	21,85±0,41	22,53±0,50
Переварено, г	47,11±1,08	47,89±0,91	47,21±1,02
Выделено с мочой, г	22,46±0,51	21,68±0,40	22,04±0,46
Отложилось в теле: г	24,65±0,57	26,21±0,49	25,17±0,54
в % от принятого	35,35±0,81	37,58±0,75	36,09±0,78
в % от переваренного	52,32±1,21	54,73±1,05	53,31±0,99

Все подопытные животные принимали с кормом по 69,74 г азота. Свиноматками второй опытной группы с калом и мочой было выделено 21,85 и 21,68 г азота, что на 3,45 и 3,47 % ($P>0,05$) меньше в сравнении со сверстниками контрольной и на 3,02 и 1,63 % ($P>0,05$) третьей опытной группами. У молодняка свиной второй опытной группы в теле отложилось 26,21 г азота, что на 6,33 ($P<0,05$) и 4,13 % ($P>0,05$) больше, чем в контрольной и в третьей опытной группах. Положительно сказалась на использовании азота и 50-% дача препарата «Бетавитона». Так, у свиноматок третьей опытной группы с мочой выделялось на 1,87 % ($P>0,05$) азота меньше, а отложилось в теле на 2,11 % ($P>0,05$) больше, чем у сверстниц контрольной группы [192].

Аналогичная тенденция наблюдалась и по балансу кальция и фосфора в теле свиноматок (таблица 92).

Таблица 92 - Баланс кальция и фосфора у свиноматок [192]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Кальций			
Принято с кормом, г	27,0	27,0	27,0
Выделено с калом, г	15,63±0,34	15,52±0,28	15,56±0,32
Выделено с мочой, г	0,58±0,01	0,46±0,01	0,52±0,01
Отложилось в теле: г	10,79±0,23	11,02±0,22	10,92±0,27
использовано всего в % от принятого	39,96±0,88	40,81±0,85	40,44±0,89
Фосфор			
Принято с кормом, г	22,5	22,5	22,5
Выделено с калом, г	12,96±0,28	10,95±0,19	11,68±0,24
Выделено с мочой, г	0,11±0,01	0,32±0,01	0,35±0,01
Отложилось в теле: г	9,43±0,21	11,23±0,19	10,47±0,26
использовано всего в % от принятого	41,91±0,92	49,90±0,84	46,53±0,88

В теле свиноматок второй опытной группы отложилось 11,02 г кальция, что больше, чем у сверстниц контрольной и третьей опытной на 2,13 и на 0,92 % ($P>0,05$). По использованию кальция от принятого с кормом между группами также разница не достоверна, хотя во второй и третьей опытных группах кальций использовался на 0,85 и 0,48 % ($P>0,05$) больше, чем в контрольной [192].

По отложению и использованию фосфора в теле свиноматок второй опытной группы и контрольной разница достоверна и составила в пользу опытной – 19,09 % ($P<0,001$) и 7,99 % ($P<0,05$). Между третьей опытной и контрольной разница также достоверна в пользу опытной на 11,03 ($P<0,02$) и 4,62 % ($P>0,05$). Между опытными группами достоверной разницы не установлено, хотя отмечалось некоторое увеличение отложения и использования фосфора во второй опытной [192].

В целях контроля за физиологическим состоянием и протеканием биохимических процессов в организме опытных животных, изучали морфологический состав крови свиноматок, который представлен в таблице 93.

В крови супоросных и подсосных свиноматок второй и третьей опытных

Таблица 93 - Гематологические показатели свиноматок, n=5 [192]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Супоросные свиноматки (последние 30 суток)			
Гемоглобин, г/л	74,11±1,87	103,63±1,19	100,05±1,56
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,75±0,17	7,39±0,11	7,14±0,13
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	11,21±0,26	10,77±0,19	11,04±0,21
Подсосные свиноматки			
Гемоглобин, г/л	98,10±1,96	111,55±2,02	105,58±2,21
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,97±0,14	7,80±0,09	7,39±0,11
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	10,68±0,25	10,17±0,17	10,45±0,21

групп, получавших препарат «Бетавитон», отмечалось достоверное увеличение содержания гемоглобина и эритроцитов, что свидетельствовало о более интенсивном течении окислительно-восстановительных процессов в организме животных. Так, при включении в рационы свиноматок второй опытной группы препарата «Бетавитон» в последний месяц супоросности и подсосный период количество гемоглобина достоверно увеличилось по сравнению с животными контрольной группы соответственно на 39,83 (P<0,001) и 13,71 % (P<0,01), эритроцитов - на 9,48 (P<0,05) и 11,91 % (P<0,01), а количество лейкоцитов снизилось на 4,78 % (P>0,05) [192, 194].

Данные таблицы 94 свидетельствуют о повышении в сыворотке крови опытных животных, получавших каротинсодержащий препарат «Бетавитон», содержание общего белка и глобулиновых фракций.

У свиноматок второй опытной группы в сравнении с контрольной группой в супоросный и подсосный периоды повысилось количество общего белка на 8,42 и 7,09 % (P < 0,05), глобулинов – на 8,94 и 9,53 % (P < 0,05) главным образом за счет гамма-глобулиновой фракции (на 18,57 и 20,09 %, P<0,001). Увеличилось также количество альбуминов на 4,89 и 3,75% (P > 0,05).

Таблица 94 - Содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови свиноматок, n=5 [192]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Супоросный период (последние 30 суток)			
Общий белок, г/л	72,81±1,62	78,94±1,65	76,41± 1,72
Альбумины, %	30,87±0,69	32,38±0,71	31,69±0,67
Глобулины, %:	41,94±0,95	45,69±0,91	44,72±0,97
в т. ч.: альфа – глобулины	10,49±0,25	10,58±0,27	10,52±0,23
бета – глобулины	14,06±0,34	14,49±0,31	14,28±0,33
гамма - глобулины	17,39±0,40	20,62±0,44	19,92±0,42
Подсосный период			
Общий белок, г/л	69,13±1,61	74,03±1,55	71,80±1,65
Альбумины, г/л	29,17±0,66	30,26±0,61	29,35±0,63
Глобулины, г/л:	39,96±0,91	43,77±0,98	42,45±0,94
в т. ч.: альфа – глобулины	10,56±0,24	10,71±0,26	10,63±0,27
бета – глобулины	13,87±0,31	14,41±0,35	14,11±0,33
гамма - глобулины	15,53±0,36	18,65±0,43	17,71±0,41

Однако необходимо отметить, что у всех подопытных свиноматок в подсосный период, по сравнению с супоросным, содержание общего белка в сыворотке крови снизилось на 5,05 – 6,22 %. Так как в процессе молокообразования принимают участие альбумины крови, то, видимо, происходит снижение содержания этой фракции у подсосных свиноматок, прежде всего за счет лактации. Общее количество глобулинов в сыворотке крови подсосных свиноматок снижалось (на 4,20 - 5,10 %) за счет гамма- глобулинов (на 9,55 – 11,09 %), что было обусловлено использованием этой фракции для построения белков молока [192].

В сыворотке крови свиноматок второй и третьей опытных групп, в сравнении со сверстницами контрольной, увеличилось количество витамина А в супоросный период на 25,3 (P<0,001) и 17,0 % (P>0,01), в подсосный - на 24,6 (P<0,001) и 15,8 % (P>0,01) (таблица 95) [192].

Наши результаты подтверждаются выводами Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко [300] о том, что снижение уровня витамина А и каротина в сыворотке

Таблица 95 - Содержание ферментов и витаминов в сыворотке крови свиноматок, n=5

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Супоросный период (последние 30 суток)			
Щелочная фосфатаза, мккат/л	1,74±0,036	2,18±0,046	1,97±0,041
АсАТ, мккат/л	0,77±0,016	0,89±0,019	0,86±0,018
АлАТ мккат/л	0,51±0,011	0,62±0,013	0,56±0,015
Витамин А, мкмоль/л	1,94±0,041	2,43±0,051	2,27±0,048
Подсосный период			
Щелочная фосфатаза, мккат/л	1,60±0,034	1,98±0,042	1,79±0,037
Ас АТ, мккат/л	0,80±0,017	0,93±0,021	0,89±0,019
АлАТ, мккат/л	0,63±0,013	0,78±0,016	0,71±0,008
Витамин А, мкмоль/л	1,83±0,038	2,28±0,048	2,12±0,044

крови сельскохозяйственных животных свидетельствует о низкой доступности каротина, или полном отсутствии его в рационах, что приводит к снижению сохранности и продуктивности, ухудшению качества продукции и воспроизводительной функции животных.

Активность щелочной фосфатазы у свиноматок второй опытной группы в супоросный и подсосный период составила 2,18 и 1,98 мккат/л, что выше, чем у сверстниц контрольной группы на 25,3 (P<0,001) и 23,7 % (P<0,001). У всех свиноматок активность щелочной фосфатазы после опороса снизилась на 8,0 - 9,2 % [192].

Снижение содержания в сыворотке крови гамма-глобулинов и активности щелочной фосфатазы в подсосный период может свидетельствовать о том, что организм лактирующих свиноматок использует свои резервные способности для повышения продуктивности поросят в подсосный период.

Активность ферментов аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови играют важную роль в процессах переаминирования и биосинтезе белка [205].

Включение в рационы подсосных свиноматок опытных групп препарата «Бетавитон» повлияло на увеличение активности АсАТ и АлАТ, соответственно на 11,3 - 16,3 (P< 0,01) и 12,7 (P< 0,01) -23,8 % (P< 0,001) [192].

Все это свидетельствовало о более интенсивном протекании в организме опытных свиноматок обмена веществ, окислительно - восстановительных процессов, а также белковообразовательной и альбуминосинтезирующей функции печени.

Воспроизводительные способности свиноматок. За 10 суток до опороса супоросных свиноматок переводили в свинарник-маточник в индивидуальные станки. В процессе опороса нами изучались воспроизводительные качества свиноматок по общепринятым методикам.

Лучшими воспроизводительными качествами характеризовались свиноматки второй опытной группы, в рационах которых вводилось 1,5 – 2,0 мл препарата «Бетавитон» (таблица 96).

Таблица 96 - Воспроизводительные функции свиноматок, n=10 [192]

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Многоплодие, гол.: всего	9,0±0,18	11,0±0,22	9,8±0,21
в том числе живых	8,6±0,17	10,9±0,21	9,6±0,20
Крупноплодность, кг	0,85±0,02	0,96±0,02	0,90±0,02
Живая масса 1 поросенка, кг:			
21 сутки	5,31±0,08	5,68±0,09	5,47±0,09
60 суток (отъем)	17,33±0,36	18,22±0,35	17,91±0,38
Абсолютный прирост, кг	16,48±0,34	17,26±0,33	17,01±0,38
Среднесуточный прирост, г	274,7±5,76	287,7±5,98	283,5±5,81
Живая масса гнезда, кг:			
21 сутки	38,23±0,62	57,37±0,86	45,95±0,75
60 суток (отъем)	124,78±2,65	184,02±3,79	150,44±3,15
Количество поросят в группе, гол.: при рождении	86	109	96
при отъеме	72	101	84
на 1 свиноматку	7,2	10,1	8,4
Сохранность поросят к отъёму, %	83,7	92,6	87,5

Свиноматки второй опытной группы превосходили сверстниц третьей опытной и животных контрольной групп по количеству поросят при рождении

на 1,22 и 2,0 голов или на 12,47 ($P < 0,02$) и 22,22 % ($P < 0,001$); живой массе поросят при рождении - на 0,06 и 0,11 кг или на 6,67 ($P < 0,05$) и 12,94 % ($P < 0,01$); молочности (живой массы гнезда в возрасте 21 сутки) - на 11,42 и 19,14 кг или на 24,85 ($P < 0,001$) и 50,07 % ($P < 0,001$);) - на 33,58 и 59,24 кг или на 22,32 ($P < 0,001$) и 47,48 % ($P < 0,001$), благодаря массе гнезда при отъеме (60 суток) лучшей сохранности и более высокой энергии роста поросят у свиноматок второй опытной группы в эти возрастные периоды. Среднесуточный прирост живой массы у молодняка второй опытной группы за период подсоса составил 287,7 г, что выше, чем у молодняка третьей опытной и контрольной на 4,2 и 13,0 г или на 1,48 и 4,73 % ($P > 0,05$) [56, 192, 194].

У свиноматок второй опытной группы сохранность поросят к отъёму составляла 92,6 %, что выше, чем у сверстниц [56, 192, 194].

Свиноматки третьей опытной группы, получавшие половинную норму «Бетавитона» по воспроизводительным качествам также превосходили сверстниц контрольной группы по количеству поросят при рождении на 0,8 голов или 8,89 % ($P < 0,05$); массе поросят при рождении - на 0,05 кг или на 5,9 %; массе гнезда поросят в возрасте 21 сутки - на 7,72 кг или 20,19 % ($P < 0,001$); массе гнезда при отъеме - на 25,66 кг или 20,56 % ($P < 0,001$) в результате более высокой сохранности поросят у свиноматок этой опытной группы - на 3,8 % и энергии роста (среднесуточный прирост живой массы был выше на 8,8 г или на 3,20 %) [192].

Таким образом, включение в рационы супоросных и подсосных свиноматок воднодисперсного каротинсодержащего препарата «Бетавитон» в количестве 1,5 -2,0 мл на голову в сутки позволяет повысить обмен веществ, активность кроветворной и иммунной систем в организме животных, наиболее полно реализовать биологические ресурсы свиней, повысить естественную резистентность и репродуктивные функции свиноматок.

Экономическая эффективность использования «Бетавитона». Включение 0,75-1,0 и 1,5-2,0 мл препарата «Бетавитон» в рационы холостых, супоросных и подсосных свиноматок повышает многоплодие, крупноплодность,

Таблица 97 - Экономическая эффективность использования препарата «Бетавитон» свиноматкам за период опыта (205 суток)

Показатель	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Количество поросят, голов:			
при рождении	9,0	10,92	9,62
при отъеме в 60 суток	8,6	10,38	8,39
Живая масса поросят при отъеме, кг:			
1 поросенка	17,3±0,36	18,2±0,35	17,9±0,38
всего гнезда	124,8±2,65	184,0±3,79	150,4±3,15
Производственные затраты, руб.	7235,4	7163,0	7403,8
в т.ч. затраты на препарата на 1 гол., л	-	0,166	0,083
цена препарата «Бетавитон», руб./л	-	800,0	800,0
в т.ч. затраты на препарат, руб./голову	-	132,8	66,4
Выручка от реализации поросят, руб.	7488,0	11040,0	9024,0
Прибыль, руб.	252,6	3877,0	1620,2
Дополнительная прибыль на 1 свиноматку, руб.	-	3624,4	1367,6
Уровень рентабельности, %	3,5	54,1	21,9

*Реализационная цена 1кг живой массы поросенка – 60 руб. (цены 2004).

молочность свиноматок, сохранность поросят-сосунов и интенсивность их роста (таблица 97).

Свиноматкам за холостой, супоросный и подсосный периоды во второй и третьей опытных группах выпоено по 166 и 83 мл препарата «Бетавитон» на сумму 132,8 и 66,4 рублей. При одинаковой цене реализации за 1 кг прироста живой массы поросят – 60 рублей, в расчете на одну свиноматку опытных групп получено дополнительной прибыли от 1367,6 до 3624,4 рублей. Уровень рентабельности производства свинины в опытных группах свиноматок увеличился на 18,4 и 50,6 % [194].

3.2.3. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РАЦИОНОВ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

В настоящее время в доступной литературе отсутствуют четко определенные нормы скармливания аскорбиновой кислоты для различных половозрастных и производственных групп свиней. Поэтому, целью наших исследований являлась разработка оптимальных норм ввода аскорбиновой кислоты в рационы супоросных, подсосных свиноматок, молодняка свиней на доращивании и откорме.

Исследования по изучению влияния аскорбиновой кислоты на продуктивные качества свиноматок крупной белой породы, молодняка свиней на доращивании и откорме проводились совместно с аспирантом Чимагомедовой А.К. в СПК «Совхоз им. Кирова» Труновского района Ставропольского края и на кафедре кормления сельскохозяйственных животных Ставропольского ГАУ. Результаты исследований опубликованы в научных работах в соавторстве А.П. Марынич, В.В. Родин, А.К. Чимагомедова [189, 304].

3.2.3.1. Продуктивные качества свиноматок

Для изучения продуктивного действия аскорбиновой кислоты на воспроизводительные способности свиноматок было отобрано 48 голов супоросных свиноматок крупной белой породы аналогов по возрасту, живой массе, срокам осеменения и сформировано 4 группы по 12 голов в каждой. Свиноматки контрольной группы в супоросный и подсосный периоды в качестве основного рациона (ОР) получали полнорационный комбикорм (ПК). Животным второй, третьей и четвертой опытных групп в дополнении к основному рациону скармливали в расчете на 1 кг сухого вещества корма аскорбиновую кислоту в количестве 80, 120 и 160 мг соответственно (таблица 98). Рецепт и питательность комбикорма для свиноматок отражены в таблице 99.

Таблица 98 - Схема научно-производственного опыта, n=12

Группа	Характер кормления свиноматок
I-контрольная	ОР
II-опытная	ОР + витамин С (80 мг/кг сухого вещества корма)
III-опытная	ОР + витамин С (120 мг/кг сухого вещества корма)
IV-опытная	ОР + витамин С (160 мг/кг сухого вещества корма)

Таблица 99 - Рецепты комбикормов для свиноматок, %

Компонент	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Ячмень	42,0	42,0	42,0	42,0
Кукуруза	10,0	10,0	10,0	10,0
Овес	5,0	5,0	5,0	5,0
Отруби пшеничные	12,0	12,0	12,0	12,0
Шрот подсолнечный	12,0	12,0	12,0	12,0
Дрожжи кормовые	3,0	3,0	3,0	3,0
Мука сенная	9,0	9,0	9,0	9,0
Жир кормовой	3,0	3,0	3,0	3,0
Фосфат обесфторенный	1,1	1,1	1,1	1,1
Мел	0,5	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5	0,5
Витамин С, мг	-	69,6	104,2	138,9
Премикс (П ₅₄₋₁₋₈₉)	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>В 1 кг содержится:</i>				
ЭКЕ*	1,206	1,206	1,206	1,206
обменной энергии, мДж	12,06	12,06	12,06	12,06
сухого вещества, г	868,0	868,0	868,0	868,0
сырого протеина, г	165,0	165,0	165,0	165,0
переваримого протеина, г	120,7	120,7	120,7	120,7
лизина, г	6,1	6,1	6,1	6,1
метионина +цистина, г	5,1	5,1	5,1	5,1
сырого жира, г	32,3	32,3	32,3	32,3
сырой клетчатки, г	78,8	78,8	78,8	78,8
кальция, г	9,2	9,2	9,2	9,2
фосфора, г	9,1	9,1	9,1	9,1
железа, мг	157,8	157,8	157,8	157,8
меди, мг	11,9	11,9	11,9	11,9
цинка, мг	97,8	97,8	97,8	97,8
марганца, мг	65,3	65,3	65,3	65,3
кобальта, мг	0,9	0,9	0,9	0,9
йода, мг	0,9	0,9	0,9	0,9
витамина А, МЕ	15220	15220	15220	15220
витамина Д, Ме	2008	2008	2008	2008
витамина Е, мг	43,8	43,8	43,8	43,8
витамина В ₁ , мг	4,4	4,4	4,4	4,4
витамина В ₂ , мг	5,9	5,9	5,9	5,9
витамина В ₃ , мг	21,8	21,8	21,8	21,8
витамина В ₄ , мг	1442	1442	1442	1442
витамина В ₅ , мг	71,4	71,4	71,4	71,4
витамина В ₁₂ , мкг	31,8	31,8	31,8	31,8
витамина С, мг	-	69,6	104,2	138,9

Таблица 100 – Средневзвешенные рационы для супоросных и подсосных свиноматок [304]

Показатель	Свиноматки							
	супоросный период				лактационный период			
	группа							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Комбикорм №1	2,8	-	-	-	6,3	-	-	-
Комбикорм №2	-	2,8	-	-	-	6,3	-	-
Комбикорм №3	-	-	2,8	-	-	-	6,3	-
Комбикорм №4	-	-	-	2,8	-	-	-	6,3
В них содержится:								
ЭКЕ	3,4	3,4	3,4	3,4	7,6	7,6	7,6	7,6
обменной энергии, МДж	34,0	34,0	34,0	34,0	76,0	76,0	76,0	76,0
сухого вещества, кг	2,43	2,43	2,43	2,43	5,47	5,47	5,47	5,47
сырого протеина, г	462,5	462,5	462,5	462,5	907,5	907,5	907,5	907,5
переваримого протеина, г	338,0	338,0	338,0	338,0	760,4	760,4	760,4	760,4
лизина, г	17,1	17,1	17,1	17,1	38,4	38,4	38,4	38,4
метионина+цистина, г	14,3	14,3	14,3	14,3	32,1	32,1	32,1	32,1
сырой клетчатки, г	221,0	221,0	221,0	221,0	496,0	496,0	496,0	496,0
кальция, г	25,8	25,8	25,8	25,8	58	58	58	58
фосфора, г	25,5	25,5	25,5	25,5	57,3	57,3	57,3	57,3
железа, мг	442,0	442,0	442,0	442,0	994	994	994	994
меди, мг	32,0	32,0	32,0	32,0	75	75	75	75
цинка, мг	274,0	274,0	274,0	274,0	616,2	616,2	616,2	616,2
марганца, мг	183,0	183,0	183,0	183,0	411	411	411	411
кобальта, мг	2,5	2,5	2,5	2,5	5,7	5,7	5,7	5,7
йода, мг	2,5	2,5	2,5	2,5	5,7	5,7	5,7	5,7
витамина А, тыс. МЕ	42,5	42,5	42,5	42,5	95,8	95,8	95,8	95,8
витамина Д, тыс. МЕ	5,6	5,6	5,6	5,6	12,6	12,6	12,6	12,6
витамина Е, мг	123	123	123	123	276	276	276	276
витамина В ₁ , мг	12,3	12,3	12,3	12,3	27,7	27,7	27,7	27,7
витамина В ₂ , мг	16,5	16,5	16,5	16,5	37,2	37,2	37,2	37,2
витамина В ₃ , мг	61,0	61,0	61,0	61,0	137,3	137,3	137,3	137,3
витамина В ₅ , мг	200,0	200,0	200,0	200,0	450	450	450	450
витамина В ₁₂ , мкг	89,0	89,0	89,0	89,0	200	200	200	200
витамина С, мг	-	195,0	292,0	389,0	-	438,0	656,0	875,0

Из таблиц 99, 100 видно, что заданный уровень потребления кормов супоросными и подсосными свиноматками, отвечал потребности животных по всем питательным веществам, согласно детализированным нормам кормления.

При включении в рационы свиноматок опытных групп 80, 120 и 160 мг аскорбиновой кислоты в расчете на 1 кг сухого вещества корма, увеличился прирост живой массы в сравнении с контрольной группой за супоросный период на 11,8 % ($P<0,02$), 24,10 ($P<0,001$) и 23,1 % ($P<0,001$) и снизились потери живой массы за лактационный период на 4,1 %, 11,2 ($P<0,02$) и 10,5 % ($P<0,02$) (таблица 101).

Таблица 101 - Изменение живой массы свиноматок

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Живая масса при плодотворной случке, кг	236,5±5,12	240,0±4,82	238,5±4,39	239±4,97
На 5-е сутки после опороса, кг	275,5±5,52	283,6±6,07	286,9±5,84	287±6,14
На 60-е сутки после опороса, кг	245,6±5,67	255,4±5,32	260,8±4,93	260,7±5,82
Прирост за период супоросности, кг	39,0±1,21	43,6±0,94	48,4±1,08	48,0±1,02
Потери живой массы за период лактации, кг	29,4±0,75	28,2±0,61	26,1±0,47	26,3±0,55

При включении в рационы супоросных свиноматок 80, 120 и 160 мг аскорбиновой кислоты в расчете на 1 кг сухого вещества комбикорма улучшились воспроизводительные способности свиноматок (таблица 102). Так, увеличилось количество живых поросят при рождении соответственно на 3,8; 6,7 и 4,8 %, их крупноплодность на 5,7 % ($P<0,05$), 11,5 ($P<0,01$) и 10,7 % ($P<0,02$); масса гнезда при рождении - на 9,8 % ($P<0,02$), 18,9 и 16,4 % ($P<0,001$).

Включение в рационы свиноматок второй, третьей и четвертой опытных групп аскорбиновой кислоты способствовало достоверному увеличению содержания витамина С в молоке животных соответственно на 22,3; 25,9 и 26,8 % ($P<0,001$), повышению живой массы гнезда в возрасте 21 суток на 6,3 %

Таблица 102 - Воспроизводительные способности свиноматок, n=10

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Многоплодие, гол.: всего	10,7±0,23	10,9±0,25	11,2±0,29	11,0±0,28
в том числе живых	10,5±0,23	10,9±0,25	11,2±0,29	11,0±0,28
Крупноплодность, кг	1,22±0,028	1,29±0,030	1,36±0,033	1,35±0,0,31
Живая масса 1 поросенка, кг:				
21 сутки	5,28±0,119	5,31±0,122	5,34±0,124	5,42±0,127
60 суток (отъём)	17,10±0,362	17,88±0,401	18,44±0,383	18,22±0,376
Абсолютный прирост, кг	15,88±0,349	16,59±0,363	17,08±0,375	16,87±0,371
Среднесуточный прирост, г	264,7±5,82	276,5±6,07	284,7±6,26	281,2±6,19
Живая масса гнезда, кг:				
при рождении	12,8±0,28	14,1±0,36	15,2±0,41	14,9±0,39
в 21 сутки	52,6±1,11	55,9±1,17	58,1±1,28	58,0±1,22
60 суток (отъём)	166,0±3,41	186,0±3,79	201,0±4,11	195,0±3,95
Количество поросят в группе,				
гол.: при рождении	105	109	112	110
при отъеме	97	104	109	107
на 1 свиноматку	9,7	10,4	10,9	10,7
Сохранность поросят к отъёму, %	92,4	95,4	97,3	97,3
Содержание витамина С в молоке, мг/кг	11,2±0,21	13,7±0,25	14,1±0,31	14,2±0,28

($P < 0,05$), 10,5 и 10,3% ($P < 0,01$), живой массы гнезда поросят при отъеме (60 суток) на 12,1 % ($P < 0,01$), 21,1 ($P < 0,001$) и 17,5 % ($P < 0,01$) и повышению сохранности молодняка к отъёму на 3,0 и 4,9 %. Абсолютный и среднесуточный прирост подсвинков опытных групп за подсосный период увеличился на 4,5; 7,6 и 6,23 % ($P < 0,05$). Выход поросят к моменту отъема в расчете на одну свиноматку в опытных группах увеличился на 7,2; 12,4 и 10,3 % ($P < 0,05$) [304].

Таким образом, скармливание супоросным и подсосным свиноматкам аскорбиновой кислоты обеспечивает увеличение многоплодия, молочности свиноматок, повышение живой массы молодняка свиней и их сохранности за подсосный период.

Переваримость питательных веществ рационов свиноматок. На свиноматках во вторую половину супоросности изучалась переваримость питательных веществ рационов с различным уровнем аскорбиновой кислоты, баланс азота, кальция и фосфора. Лучшие коэффициенты переваримости питательных веществ (таблица 103) отмечены у опытных свиноматок третьей и четвертой групп, получавших аскорбиновую кислоту.

Таблица 103 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, n=3[401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
коэффициенты переваримости:				
сухое вещество	76,61±1,45	77,81±1,32	78,72±1,53	78,95±1,61
органическое вещество	77,12±1,31	78,22±1,48	79,27±1,63	79,41±1,72
сырой протеин	74,10±1,40	76,76±1,47	78,84±1,55	79,10±1,64
сырой жир	49,16±0,93	51,03±0,97	52,17±1,08	52,28±1,12
сырая клетчатка	20,19±0,38	22,80±0,43	23,78±0,46	23,90±0,51
БЭВ	83,41±1,58	85,70±1,65	86,93±1,71	87,02±1,62

Так, свиноматки опытных групп по сравнению с контрольными превышали коэффициенты переваримости сырого протеина на 4,74 и 5,0 % ($P>0,05$), сырого жира на 3,01 и 3,12 % ($P>0,05$), сырой клетчатки на 3,59 и 3,79 % ($P>0,05$), БЭВ на 3,52 и 3,61 % ($P>0,05$).

Следовательно, результаты научно-производственного и физиологического опытов показывают, что оптимальной нормой витамина С для супоросных свиноматок является 120-160 мг на 1 кг сухого вещества корма.

Баланс азота. Данные таблицы 104 показывают, что обогащение рационов супоросных свиноматок аскорбиновой кислотой положительно повлияло на усвоение азота корма. Свиноматки с рационом получали одинаковое количество азота – 74,0 г. У всех подопытных животных баланс азота был положительным, однако его использование было различным.

Выявлено, что свиноматки второй, третьей и четвертой опытных групп в сравнении с контрольными меньше теряли азота с калом соответственно на 2,3

Таблица 104 - Баланс азота у супоросных свиноматок [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Принято с кормами, г	74,0±1,78	74,0±1,78	74,0±1,78	74,0±1,78
Выделено с калом, г	17,4±0,42	17,0±0,40	15,9±0,35	16,1±0,37
Переварено, г	56,6±1,38	57,0±1,36	58,1±1,42	57,9±1,45
Выделено с мочой, г	32,3±0,78	31,2±0,75	30,9±0,71	31,0±0,77
Отложилось, г	24,3±0,57	25,8±0,61	27,2±0,63	26,9±0,71
Отложено в теле, % от:				
принятого	31,8±0,76	34,9±0,81	35,7±0,85	35,4±0,83
переваренного	42,9±1,03	45,3±1,07	46,8±1,11	46,5±1,09

%, 8,6 ($P<0,05$) и 7,5 % ($P<0,05$) и с мочой на 3,4 %, 4,3 и 4,0 % ($P>0,05$), что положительно повлияло на улучшение переваримости азота на 0,71 %, 2,65 и 2,30 % ($P>0,05$).

У свиноматок контрольной группы отложилось в организме 24,3 г азота, что достоверно ниже, чем у животных второй, третьей и четвертой опытных групп соответственно на 6,2 % ($P<0,05$), 11,9 ($P<0,05$) и 10,7 % ($P<0,05$).

Таким образом, включение в рационы супоросных свиноматок 120-160 мг на 1 кг сухого вещества корма аскорбиновой кислоты способствовало более высокому отложению азота корма в организме животных.

В работах Г.М. Почерняева [285, 286], М.И. Сысоева [343], А.А. Городецкого [75], В.В. Кузнецова [157], Е.М. Журавлёва [102], Н.С.-А. Ниязова [234] также отмечено положительное влияние аскорбиновой кислоты на обменные процессы в организме животных.

Баланс кальция, фосфора и аскорбиновой кислоты. Минеральные вещества играют большую роль для жизнедеятельности организма, поскольку они активно участвуют в построении опорных систем (костей и др.), входят в состав клеток, тканей, органов и жидкостей, участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в живом организме на всех его структурных уровнях [147].

Из всех минеральных веществ важную роль играют кальций и фосфор, которые положительно влияют на репродукцию свиней.

Исследования по определению баланса минеральных веществ показали (таблица 105), что включение в рационы супоросных свиноматок витамина С улучшает усвоение кальция и фосфора.

Таблица 105 - Баланс кальция и фосфора у супоросных свиноматок, n=3 [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Кальций				
Принято с кормами, г	25,8±0,54	25,8±0,54	25,8±0,54	25,8±0,54
Выделено с калом, г	18,3±0,38	18,0±0,31	17,7±0,29	17,7±0,27
Выделено с мочой, г	0,4±0,03	0,4±0,03	0,3±0,02	0,4±0,03
Отложилось, г	7,1±0,24	7,4±0,22	7,8±0,28	7,7±0,26
Использовано всего в % от принятого	27,5±0,65	28,7±0,63	30,2±0,71	29,8±0,68
Фосфор				
Принято с кормами, г	25,5±0,54	25,5±0,54	25,5±0,54	25,5±0,54
Выделено с калом, г	17,4±0,38	16,7±0,31	16,0±0,29	16,2±0,27
Выделено с мочой, г	1,5±0,03	1,4±0,03	1,4±0,02	1,5±0,03
Отложилось, г	6,6±0,18	7,4±0,19	8,1±0,23	7,8±0,23
Использовано всего в % от принятого	25,9±0,55	29,0±0,54	31,8±0,61	30,6±0,68

Наилучшим отложением кальция характеризовались свиноматки третьей и четвертой опытных групп - 7,8 и 7,7 %, что больше, чем в контрольной группе, на 9,9 и 8,5 % ($P<0,05$) и второй опытной – на 5,4 и 4,0 % ($P>0,05$). Количество отложенного кальция от принятого с кормом в контрольной группе составило 27,5 %, что на 1,2; 2,7 и 2,3 % ($P>0,05$) меньше, чем во второй, третьей и четвертой опытных группах.

Фосфор также лучше усваивался свиноматками опытных групп. В организме супоросных свиноматок контрольной группы отложилось 6,6 г фосфора, что на 10,8 % ($P<0,05$), 22,7 % ($P<0,001$) и 18,2 % ($P<0,001$) меньше, чем у животных второй, третьей и четвертой опытных групп.

Наиболее высокое использование фосфора от принятого наблюдалось у свиноматок второй, третьей и четвертой опытных групп и превышало по этому

показателю животных контрольной группы на 3,1; 5,9 и 4,7 % ($P>0,05$). Среди опытных групп лучшим использованием фосфора характеризовались свиноматки третьей и четвертой опытных групп.

Таким образом, повышенное отложение и использование кальция и фосфора в организме свиноматок опытных групп, по-видимому, можно объяснить введением в их рацион аскорбиновой кислоты.

Кроме того, у супоросных свиноматок во время проведения балансового опыта нами изучалось выделение аскорбиновой кислоты с мочой и калом (таблица 106). Включение в рационы супоросных свиноматок второй, третьей и четвертой опытных групп 195; 292 и 389 мг аскорбиновой кислоты обеспечило отложение ее в теле животных соответственно 0,9; 2,4 и 2,7 мг. Лучшее усвоение аскорбиновой кислоты наблюдалось у свиноматок третьей и четвертой опытных групп.

Таблица 106 - Баланс аскорбиновой кислоты у супоросных свиноматок, $n=3$ [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Принято с кормами, мг	-	195,0±5,37	292,0±8,05	389,0±10,75
Выделено с калом, мг	24,2	151,8±4,20	227,3±6,19	310,5±6,19
Выделено с мочой, мг	11,1	42,3±1,15	62,3±1,71	75,8±2,06
Отложилось, мг	-	0,9±0,02	2,4±0,05	2,7±0,04
Использовано всего в % от принятого	-	0,46±0,01	0,82±0,02	0,69±0,01

Известно, что молозиво и молоко оказывают большое влияние на рост и развитие новорожденного молодняка свиней (таблица 107).

Добавление 120 и 160 мг на 1 кг сухого вещества корма аскорбиновой кислоты в рацион кормления свиноматок (таблица 107) обеспечило в молозиве увеличение содержания сухого вещества на 4,8 %, жира – 8,7 ($P<0,05$), белка – 3,0, лизина – 7,7 ($P<0,05$), витамина С – 25,7 – 29,1 % ($P<0,001$). В молоке увеличение сухого вещества на 3,3 %, жира – на 3,2 %, белка – на 3,1 %, лизина – на 5,0 % метионина – на 11,1 % ($P<0,02$), витамина С – на 25,9- 26,8 % ($P<0,001$).

Таблица 107 - Химический состав молозива и молока свиноматок, % [401]

Показатель	Молозиво				Молоко			
	группа				группа			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Сухое вещество	25,2	25,6	26,4	26,3	18,4	18,5	19,0	19,0
Жир	4,6	4,7	5,0	5,0	6,3	6,4	6,5	6,5
Белка	16,5	16,7	17,0	17,0	6,5	6,5	6,7	6,7
Лизин, г/кг	5,2	5,3	5,6	5,6	2,0	2,0	2,1	2,1
Метионин, г/кг	2,3	2,4	2,5	2,5	0,9	0,9	1,0	1,0
Лактоза	3,1	3,2	3,3	3,2	4,9	4,9	5,0	5,0
Зола	1,0	1,0	1,1	1,1	0,7	0,7	0,8	0,8
Кальций	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3
Фосфор	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
Витамин С, мг/кг	14,8	18,1	18,6	19,1	11,2	13,7	14,1	14,2

Гематологические показатели, приведенные в таблице 108 показывают, что количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов у свиноматок, получавших различный уровень аскорбиновой кислоты, находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 108 - Гематологические показатели у свиноматок [304]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Период супоросности (первые 90 суток)				
Гемоглобин, г/л	124,0±0,86	124,1±0,92	124,6±0,97	125,6±0,99
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,2±0,33	6,3±0,48	6,4±0,22	6,4±0,71
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	10,2±1,06	10,2±1,21	10,2±1,32	10,4±0,89
Период лактации				
Гемоглобин, г/л	110,4±0,41	112,6±0,94	114,1±0,49	114,2±0,56
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,0±0,96	6,1±0,39	6,2±0,58	6,2±0,58
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	10,3±1,40	10,3±1,59	10,4±1,48	10,4±1,91

Обращает на себя внимание сравнительно высокий уровень гемоглобина (124,0-125,6 г/л) в 90 суточный период супоросности и значительное снижение этого показателя в период лактации – до 110,4 -114,2 г/л. Разница по количе-

ству эритроцитов между контрольной и опытными группами не достоверна. Отмечено небольшое снижение содержания гемоглобина и эритроцитов у свиноматок контрольной группы [304].

По содержанию кальция и неорганического фосфора в плазме крови подопытных свиноматок достоверных закономерностей не установлено. В период лактации у свиноматок подопытных групп наблюдалось повышение концентрации неорганического фосфора, в сравнении с контрольными животными (таблица 109).

Таблица 109 - Содержание кальция, фосфора и активность щелочной фосфатазы в плазме крови свиноматок [304]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
кальций общий, ммоль/л				
до осеменения	2,96	2,92	2,91	2,98
период супоросности (90 суток)	2,92	2,90	2,94	2,96
период лактации	2,84	2,86	2,82	2,80
фосфор неорганический, ммоль/л				
до осеменения	2,34	2,40	2,36	2,38
период супоросности (90 суток)	2,32	2,41	2,34	2,36
период лактации	2,56	2,52	2,60	2,58
активность щелочной фосфатазы, мккат/с				
до осеменения	1,59	1,57	1,60	1,56
период супоросности (90 суток)	1,96	4,94	2,11	2,14
период лактации	2,08	2,76	2,45	2,44

В плазме крови свиноматок третьей и четвертой опытных групп в период супоросности и лактации отмечалось некоторое повышение активности щелочной фосфатазы [304].

Содержание витаминов С, Е и А в плазме крови подсосных свиноматок контрольной группы составило соответственно 32,36; 60,32 и 0,75 мкмоль/л (таблица 110) [304].

Включение в рационы подсосных свиноматок аскорбиновой кислоты обеспечило увеличение концентрации витамина С в плазме крови опытных групп животных на 6,25-10,79 мкмоль/л или на 19,31 - 33,34 % ($P < 0,001$); витамина Е – на 4,64 - 13,92

Таблица 110 - Содержание витаминов С, Е и А в плазме крови подсосных свиноматок

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Витамин С, мкмоль/л	32,36±0,63	38,61±0,74	42,58±0,82	43,15±0,84
Витамин Е, мкмоль/л	60,32±1,19	64,96±1,28	74,24±1,46	74,24±1,43
Витамин А, мкмоль/л	0,75±0,02	0,76±0,02	0,79±0,02	0,80±0,02

мкмоль/л или на 7,69 ($P < 0,05$) – 23,08 % ($P < 0,001$); витамина А – на 0,01 - 0,05 мкмоль/л или на 1,33 ($P > 0,05$) – 6,67 % ($P < 0,05$) [5].

Скармливание супоросным и подсосных свиноматкам аскорбиновой кислоты в количестве 80, 120 и 160 мг на 1 кг сухого вещества корма позволило получить дополнительную прибыль от реализации поросят в расчете на одну свиноматку – 2677,3 – 4143,2 рублей и повысить уровень рентабельности производства свинины на 28,8 – 45,6 % (таблица 111).

Таблица 111 – Экономическая эффективность использования аскорбиновой кислоты в рационах свиноматок [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Количество поросят, гол.:				
при рождении	10,5±0,23	10,9±0,25	11,2±0,29	11,0±0,28
при отъеме	9,7±0,21	10,4±0,22	10,9±0,23	10,7±0,23
Живая масса поросят при отъеме, кг:				
1 поросенка	17,1±0,36	17,9±0,40	18,4±0,38	18,2±0,38
всего гнезда	166,0±3,41	186,0±3,79	201,0±4,11	195,0±3,95
Производственные затраты, руб.	11030,7	9873,4	9547,5	9847,5
в т.ч. затраты на витамин С, руб.	-	28,8	43,2	57,6
Стоимость поросят при реализации*, руб.	12616,0	14136,0	15276,0	14820,0
Прибыль, руб.	1585,3	4262,6	5728,5	4972,5
Дополнительная прибыль, руб.	-	2677,3	4143,2	3387,2
Уровень рентабельности, %	14,4	43,2	60,0	50,5

*Реализационная цена 1 кг живой массы поросенка – 76 руб. (цены 2010).

Свиноматкам за холостой, супоросный и подсосный периоды во второй и третьей опытных группах выпоено по 166 и 83 мл препарата «Бетавитон» на сумму 132,8 и 66,4 рублей. В расчете на одну свиноматку опытных групп получено дополнительной прибыли от 2677,3 до 4143,2 рублей. Уровень рентабельности производства свинины в опытных группах свиноматок увеличился на 28,8 и 45,6 %.

3.2.3.2. Аскорбиновая кислота в рационах молодняка свиней на доращивании

При кормлении молодняка свиней в период доращивания необходимо учитывать физиологические особенности их пищеварительного аппарата, который к этому времени еще полностью не сформировался для эффективного использования питательных веществ кормов растительного происхождения. Перевод поросят –отъемышей с молочного питания на рационы преимущественно растительного происхождения должен проходить постепенно, без ущерба для здоровья и роста молодняка [179].

Для изучения влияния аскорбиновой кислоты на продуктивность поросят-отъемышей, нами в СПК «Совхоз им. Кирова» в 2-х-месячном возрасте было отобрано 60 голов молодняка и по принципу аналогов сформировано четыре группы по 15 голов в каждой (таблица 112).

Таблица 112 - Схема научно-производственного опыта, n=15

Группа	Характер кормления поросят-отъемышей
I-контрольная	ОР
II-опытная	ОР + витамин С (100 мг/кг сухого вещества корма)
III-опытная	ОР + витамин С (150 мг/кг сухого вещества корма)
IV-опытная	ОР + витамин С (200 мг/кг сухого вещества корма)

Поросята-отъемыши контрольной группы получали полнорационный комбикорм (ПК), животные второй, третьей и четвертой опытных групп - ПК с добавлением аскорбиновой кислоты соответственно 100, 150 и 200 мг в расчете на 1 кг сухого вещества корма. Рецепты комбикормов для поросят 61-120 суточного возраста приведены в таблице 113, рационы - в таблицах 114, 115.

Таблица 113 - Рецепты комбикормов для поросят 61-120-суточного возраста [401]

Показатель	Группа			
	I- контроль- ная	II- опытная	III- опытная	IV- опытная
Ячмень	45,0	45,0	45,0	45,0
Кукуруза	33,1	33,1	33,1	33,1
Шрот соевый	7,0	7,0	7,0	7,0
Шрот подсолнечный	5,0	5,0	5,0	5,0
Рыбная мука	1,5	1,5	1,5	1,5
Дрожжи кормовые	5,0	5,0	5,0	5,0
Фосфат обесфторенный	1,7	1,7	1,7	1,7
Мел	0,3	0,3	0,3	0,3
Соль поваренная	0,4	0,4	0,4	0,4
Премикс (П52,55-1-89)	1,0	1,0	1,0	1,0
Витамин С	-	87,0	130,5	174,0
В 1кг содержится:				
ЭКЕ	1,27	1,27	1,27	1,27
обменной энергии, МДж	12,7	12,7	12,7	12,7
сухого вещества, г	870	870	870	870
сырого протеина, г	171	171	171	171
переваримого протеина, г	132	132	132	132
лизина, г	7,9	7,9	7,9	7,9
метионина+цистина, г	5,2	5,2	5,2	5,2
сырого жира, г	40,0	40,0	40,0	40,0
сырой клетчатки, г	44,5	44,5	44,5	44,5
кальция, г	7,5	7,5	7,5	7,5
фосфора, г	6,7	6,7	6,7	6,7
железа, мг	80,0	80,0	80,0	80,0
меди, мг	11,2	11,2	11,2	11,2
цинка, мг	50,0	50,0	50,0	50,0
марганца, мг	40,0	40,0	40,0	40,0
кобальта, мг	1,0	1,0	1,0	1,0
йода, мг	0,2	0,2	0,2	0,2
витамина А, МЕ	3000	3000	3000	3000
витамина Д, МЕ	500	500	500	500
витамина Е, мг	30,6	30,6	30,6	30,6
витамина В ₁ , мг	2,0	2,0	2,0	2,0
витамина В ₂ , мг	3,0	3,0	3,0	3,0
витамина В ₃ , мг	15,0	15,0	15,0	15,0
витамина В ₄ , мг	1,1	1,1	1,1	1,1
витамина В ₅ , мг	60,0	60,0	60,0	60,0
витамина В ₁₂ , мг	20,0	20,0	20,0	20,0
витамина С, мг	-	87,0	130,5	174,0

Рационы молодняка свиней контрольной и опытных групп по общей и минеральной питательности были одинаковыми и отвечали потребности животных по всем питательным веществам (таблицы 114, 115). В возрасте 61-90 суток концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества основного рациона составляла 14,6 МДж, сырого и переваримого протеина - 19,5 и 15,2 %, сырого жира - 4,6 %, сырой клетчатки – 5,1 %. На 1 ЭКЕ приходилось 103,9 г переваримого протеина, в нем содержалось 6,0 % лизина и 3,9 % метионина с цистином. Соотношение кальция и фосфора - 1,1. Рацион был сбалансирован по основным показателям питательности.

С возрастом по мере увеличения живой массы, количество комбикорма увеличивали (таблица 115) согласно потребности животных в питательных веществах по детализированным нормам кормления.

Обогащение рационов молодняка свиней аскорбиновой кислотой способствовало повышению их биологической ценности и увеличению прироста живой массы опытных животных.

Скармливание молодняку свиней опытных групп 100, 150 и 200 мг витамина С на 1 кг сухого вещества корма способствовало увеличению живой массы в сравнении с животными контрольной за период опыта на 2,7; 2,4 и 1,8 кг или на 6,0; 5,4 и 4,0 % ($P > 0,05$), абсолютного и среднесуточного прироста живой массы - на 9,8 ($P < 0,02$); 9,4 ($P < 0,02$) и 6,7 % ($P < 0,05$) (таблица 116).

Среди опытных групп лучшие результаты приростов живой массы были получены от животных второй и третьей опытных групп, где норма скармливания аскорбиновой кислоты составляла 100 и 150 мг на 1 кг сухого вещества корма.

Лучшей оплатой корма характеризовались поросята-отъемыши второй, третьей и четвертой опытных групп. Затраты энергетических кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы в сравнении с животными контрольной группы снизились соответственно на 8,7; 8,7 и 6,5 % ($P < 0,05$) и 9,0; 8,6 и 6,3 % ($P < 0,05$). От молодняка свиней второй, третьей и четвертой опытных групп получено дополнительной прибыли в расчете на одну голову 188,6;

Таблица 114 - Средневзвешенные рационы для поросят - отъемышей живой массой до 30 кг [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Комбикорм № 1, кг	1,4	-	-	-
Комбикорм № 2, кг	-	1,4	-	-
Комбикорм № 3, кг	-	-	1,4	-
Комбикорм № 4, кг	-	-	-	1,4
В рационе содержится:				
ЭКЕ	1,78	1,78	1,78	1,78
обменной энергии, МДж	17,8	17,8	17,8	17,8
сухого вещества, кг	1,22	1,22	1,22	1,22
сырого протеина, г	239	239	239	239
переваримого протеина, г	185	185	185	185
лизина, г	11,1	11,1	11,1	11,1
метионина+ цистина, г	7,3	7,3	7,3	7,3
сырого жира, г	56,0	56,0	56,0	56,0
сырой клетчатки, г	62,3	62,3	62,3	62,3
соль поваренная, г	5,0	5,0	5,0	5,0
кальция, г	10,5	10,5	10,5	10,5
фосфора, г	9,5	9,5	9,5	9,5
железа, мг	112,0	112,0	112,0	112,0
меди, мг	15,7	15,7	15,7	15,7
цинка, мг	70,0	70,0	70,0	70,0
кобальта, мг	1,4	1,4	1,4	1,4
йода, мг	0,3	0,3	0,3	0,3
марганца, мг	56,0	56,0	56,0	56,0
витамина А, тыс. МЕ	4,2	4,2	4,2	4,2
витамина Д, тыс. МЕ	0,7	0,7	0,7	0,7
витамина Е, мг	42,8	42,8	42,8	42,8
витамина В ₁	2,8	2,8	2,8	2,8
витамина В ₂ , мг	4,2	4,2	4,2	4,2
витамина В ₃ , мг	21,0	21,0	21,0	21,0
витамина В ₄ , мг	1,5	1,5	1,5	1,5
витамина В ₅ , мг	84,0	84,0	84,0	84,0
витамина В ₁₂ , мкг	28,0	28,0	28,0	28,0
витамина С, мг	-	122	183	244

Таблица 115 - Средневзвешенные рационы для поросят - отъемышей живой массой до 45 кг [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Комбикорм № 1, кг	1,66	-	-	-
Комбикорм № 2, кг	-	1,66	-	-
Комбикорм № 3, кг	-	-	1,66	-
Комбикорм № 4, кг	-	-	-	1,66
В рационе содержится:				
ЭКЕ	2,11	2,11	2,11	2,11
обменной энергии, МДж	21,1	21,1	21,1	21,1
сухого вещества, кг	1,45	1,45	1,45	1,45
сырого протеина, г	284,0	284,0	284,0	284,0
переваримого протеина, г	219,0	219,0	219,0	219,0
лизина, г	13,1	13,1	13,1	13,1
метионина+ цистина, г	8,6	8,6	8,6	8,6
сырого жира, г	66,4	66,4	66,4	66,4
сырой клетчатки, г	73,9	73,9	73,9	73,9
соль поваренная, г	6	6	6	6
кальция, г	12,4	12,4	12,4	12,4
фосфора, г	11,1	11,1	11,1	11,1
железа, мг	132,8	132,8	132,8	132,8
меди, мг	18,6	18,6	18,6	18,6
цинка, мг	83,0	83,0	83,0	83,0
кобальта, мг	1,7	1,7	1,7	1,7
йода, мг	0,3	0,3	0,3	0,3
марганца, мг	66,4	66,4	66,4	66,4
витамина А, тыс. МЕ	5,6	5,6	5,6	5,6
витамина Д, тыс. МЕ	0,83	0,83	0,83	0,83
витамина Е, мг	50,8	50,8	50,8	50,8
витамина В ₁ , мг	3,3	3,3	3,3	3,3
витамина В ₂ , мг	5,0	5,0	5,0	5,0
витамина В ₄ , мг	1,8	1,8	1,8	1,8
витамина В ₅ , мг	99,6	99,6	99,6	99,6
витамина В ₁₂ , мкг	33,2	33,2	33,2	33,2
витамина С, мг	-	145	217	289

180,3 и 127,2 руб., уровень рентабельности производства свинины на доращивании увеличился на - 11,3 - 7,6 %.

Таблица 116 - Продуктивность молодняка свиней на доращивании [401]

Показатель	Группа			
	I- контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV- опытная
Живая масса, кг:				
Возраст, сут.: 60	19,3±0,39	19,5±0,41	19,3±0,47	19,4±0,41
120	44,7±0,76	47,4±0,81	47,1±0,69	46,5±0,94
Прирост живой массы:				
Абсолютный, кг	25,4±0,43	27,9±0,36	27,8±0,44	27,1±0,52
Среднесуточный, г	423±4,28	465±3,97	463±3,94	452±4,01
Затрачено на 1 кг прироста:				
ЭЖЕ	4,6±0,09	4,2±0,08	4,2±0,08	4,3±0,08
Переваримого протеина, г	477,2	434,4	436	447,2
Аскорбиновой кислоты, мг	-	287,0	432,0	590,0
Производственные затраты, руб./голову	1654,8	1656,2	1656,9	1656,8
в т.ч. затраты на витамин С, руб./голову	-	16,0	24,0	32,0
Стоимость реализованной про- дукции, руб./голову	1930,4	2120,4	2112,8	2059,6
Прибыль, руб./голову	275,6	464,2	455,9	402,8
Дополнительная прибыль, руб./голову	-	188,6	180,3	127,2
Уровень рентабельности, %	16,7	28,0	27,5	24,3

Наши данные согласуются с результатами В.В. Кузнецова [157], Л.М. Двинской [83], Н.С.-А. Ниязова [234] и других исследователей по положительному воздействию аскорбиновой кислоты на различные обменные процессы в организме животных, переваримость питательных веществ, увеличение энергии роста и оплаты корма продукцией.

Следовательно, обогащение рационов поросят-отъемышей аскорбиновой кислотой способствует повышению энергии роста животных и оплаты корма продукцией.

Переваримость и использование питательных веществ. Для изучения продуктивного действия аскорбиновой кислоты на переваримость и использование питательных веществ рационов поросят-отъемышей в возрасте 3,5 месяцев нами проводился балансовый опыт. Результаты опыта отражены в таблице 117.

Таблица 117 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Сухое вещество	68,7±1,24	71,1±1,28	69,9±1,31	69,9±1,36
Органическое вещество	69,6±1,18	72,4±1,30	72,2±1,42	70,1±1,37
Протеин	67,6±1,19	69,8±1,23	69,7±1,25	68,9±1,21
Жир	52,7±0,97	53,1±1,06	52,9±0,92	52,8±0,87
Клетчатка	30,3±0,55	32,6±0,61	32,3±0,59	31,4±0,51
БЭВ	71,2±1,26	73,3±1,33	73,0±1,42	72,2±1,38

Лучшей переваримостью питательных веществ рационов характеризовался молодняк второй и третьей опытных групп, получавший 100 и 150 мг витамина С в расчете на 1 кг сухого вещества корма, но разница между подопытными группами была недостоверной. Они превосходили сверстников контрольной группы по переваримости органического вещества рациона на 2,8 и 2,6 % ($P > 0,05$), сырого протеина – на 2,2 и 2,1 % ($P > 0,05$), сырой клетчатки – на 2,3 и 2,0 % ($P > 0,05$) и БЭВ – на 2,1 и 1,8 % ($P > 0,05$).

Следовательно, обогащение рационов поросят - отъемышей аскорбиновой кислотой положительно повлияло на переваримость основных питательных веществ рационов.

В период балансового опыта животные подопытных групп потребляли одинаковое количество азота - 45,4 г, но использовали его по - разному (таблица 118).

У подсвинков второй, третьей и четвертой опытных групп с калом выделялось меньше азота на 1,4; 1,0 и 0,4 г или на 15,2 ($P < 0,01$), 10,9 % ($P < 0,02$) и 6,5 % ($P < 0,05$), чем у сверстников контрольной группы. В результате, в теле молодняка свиней опытных групп отложилось 18,1; 17,6 и 16,9 г азота, что

Таблица 118 - Использование азота поросятами-отъемышами, n=3, [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Принято с кормом, г	45,4±0,86	45,4±0,86	45,4±0,86	45,4±0,86
Выделено в кале, г	9,2±0,09	7,8±0,36	8,2±0,18	8,6±0,17
Переварено, г	36,2±0,09	37,6±0,36	37,2±0,18	36,8±0,17
Выделено в моче, г	20,3±1,8	19,5±0,48	19,6±0,78	19,9±0,96
Отложилось в теле, г	15,9±1,8	18,1±0,84	17,6±0,78	16,9±0,91
Использовано в %:				
от принятого	35,0±1,96	39,9±1,77	38,8±1,48	37,2±1,41
от переваренного	43,9±3,64	48,1±1,82	47,3±1,41	45,9±1,86

выше чем у сверстников контрольной на 13,8 % ($P < 0,01$), 10,7 % ($P < 0,02$) и 6,3 % ($P < 0,01$). Поросята, получавшие аскорбиновую кислоту, эффективнее использовали протеин, что явилось результатом лучшего усвоения всосавшегося азота молодняком свиней (на 4,9; 3,8 и 2,2 %).

Минеральные вещества в обмене веществ организма свиней выполняют важные структурные и динамические функции [179]. Они входят в состав всех тканей, участвуют в осуществлении важнейших физиологических и биохимических процессов, протекающих в организме. Жизненно необходимыми для свиней считаются кальций и фосфор. Кальций и фосфор, входя в состав костной ткани, выполняет структурную функцию. Кальций нормализует деятельность сердца, мышечной и нервной тканей, активизирует многие ферменты, повышает защитные функции организма, участвует в регулировании кислотно-щелочного баланса [370]. Фосфор играет важную роль в обмене углеводов: фосфаты усиливают всасывание глюкозы в кишечнике [388].

Баланс кальция и фосфора в организме поросят-отъемышей, при обогащении их рационов аскорбиновой кислотой, приведен в таблице 119.

Баланс кальция и фосфора показал, что молодняком свиней подопытных групп было принято с кормом одинаковое количество кальция (12,40 г) и фосфора

Таблица 119 - Баланс кальция и фосфора у поросят-отъемышей [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Кальций				
Принято с кормом, г	12,40±0,28	12,40±0,30	12,40±0,28	12,40±0,29
Выделено с калом, г	6,91±0,163	6,7±0,134	6,7±0,142	6,84±0,181
Переварено, г	5,45±0,122	5,7±0,115	5,7±0,151	5,56±0,133
Выделено мочой, г	0,38±0,014	0,27±0,011	0,30±0,013	0,32±0,017
Отложилось в теле, г	5,07±0,112	5,43±0,131	5,40±0,109	5,24±0,127
Использовано в %: от принятого	40,9±0,921	43,8±0,974	43,5±0,883	42,3±0,945
Фосфор				
Принято с кормом, г	11,10±0,255	11,10±0,238	11,10±0,227	11,10±0,246
Выделено с калом, г	5,74±0,132	5,22±0,121	5,26±0,127	5,41±0,135
Переварено, г	5,36±0,113	5,88±0,132	5,84±0,147	5,69±0,151
Выделено мочой, г	0,07±0,002	0,06±0,001	0,06±0,001	0,06±0,001
Отложилось в теле, г	5,29±0,121	5,82±0,163	5,78±0,154	5,63±0,142
Использовано в %: от принятого	47,7±1,096	52,4±1,201	52,1±1,134	50,7±1,128

(11,10 г). Установлено, что поросята второй, третьей и четвертой опытных групп, в сравнении со сверстниками контрольной, достоверно меньше выделяли кальция с мочой на 28,9 % ($P < 0,001$), 21,1 ($P < 0,001$) и 15,8 % ($P < 0,01$), а в организме его отложили больше соответственно на 7,1 ($P < 0,05$); 6,5 ($P < 0,05$) и 3,4 % ($P > 0,05$).

Отложение фосфора в теле молодняка свиней второй, третьей и четвертой опытных групп было также выше на 10,0; 9,3 и 6,4 % ($P < 0,05$), чем у животных контрольной группы.

Поросята-отъемыши второй, третьей и четвертой опытных групп в сравнении с подсвинками контрольной лучше использовали кальций в организме от принятого с кормом на 2,9; 2,6 и 1,4 % ($P > 0,05$) и фосфор – на 4,7; 4,4 и 3,0 % ($P > 0,05$).

Таким образом, обогащение рационов поросят - отъемышей аскорбиновой кислотой повышает переваримость основных питательных веществ, а так-

же обеспечивает лучшее отложение и использование азота, кальция и фосфора в организме животных.

При постановке животных на опыт различия по содержанию в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов были не достоверными (таблица 120).

Таблица 120 - Гематологические показатели поросят-отъемышей [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Возраст - 60 суток				
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,80±0,16	6,85±0,15	6,90±0,19	6,80±0,17
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	12,10±0,28	12,12±0,24	12,10±0,26	12,09±0,22
Гемоглобин, г/л	104,2±2,50	105,2±2,15	105,0±2,23	104,9±2,32
Возраст - 120 суток				
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,30±0,14	6,80±0,18	6,74±0,20	6,54±0,16
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	12,36±0,27	12,84±0,31	12,76±0,33	12,60±0,29
Гемоглобин, г/л	79,4±1,91	85,0±2,04	84,3±2,13	82,9±1,85

Включение в рационы опытных групп поросят-отъемышей аскорбиновой кислоты положительно повлияло на гемопоз. Так, в возрасте 120 суток у молодняка свиней второй, третьей и четвертой опытных групп, в сравнении с животными контрольной, повысилось количество гемоглобина в крови на 7,1 ($P<0,05$); 6,2 ($P<0,05$) и 4,4 % ($P>0,05$), эритроцитов - на 7,9 ($P<0,05$); 7,0 ($P<0,05$) и 3,8 % ($P>0,05$). Достоверная разница по содержанию гемоглобина и эритроцитов в крови дает основание полагать, что окислительные процессы интенсивнее проходят у животных опытных групп, в рационы которых включали аскорбиновую кислоту в количестве 100, 150 и 200 мг в расчете на 1 кг сухого вещества корма и подтверждается достоверным увеличением абсолютных и среднесуточных приростов живой массы на 9,8 ($P<0,02$), 9,5 ($P<0,02$) и 6,9 % ($P<0,05$).

Биохимические показатели крови (таблица 121) свидетельствуют о том, что с возрастом у молодняка свиней снижалось содержание глюкозы, однако

Таблица 121 - Биохимические показатели крови поросят-отъемышей [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Возраст -60 суток				
Общий белок, г/ л	73,2±1,76	73,8±1,71	72,9±1,69	73,0±1,85
Альбумины, г/ л	27,2±0,65	27,4±0,61	27,6±0,68	27,7±0,72
Глобулины, г/ л:	46,0±1,10	45,6±0,96	45,4±1,05	45,5±1,12
в т.ч.: альфа – глобулины	16,1±0,39	16,0±0,35	16,0±0,37	16,3±0,42
бета – глобулины	13,1±0,31	13,2±0,28	13,4±0,33	13,1±0,30
гамма - глобулины	16,8±0,40	16,4±0,37	16,0±0,35	16,1±0,38
Глюкоза, ммоль/л	5,66±0,14	5,71±0,15	5,64±0,12	5,68±0,13
Кетоновые тела, мкмоль/л	55,10±1,32	50,8±1,19	49,9±1,20	52,5±1,26
Возраст -120 суток				
Общий белок, г/ л	74,5±1,81	78,1±1,87	77,5±1,83	75,6±1,92
Альбумины, г/ л	28,4±0,68	29,1±0,70	28,9±0,72	28,8±0,67
Глобулины, г/ л:	46,1±1,11	49,0±1,18	48,6±1,22	47,2±1,14
в т.ч.: альфа – глобулины	16,5±0,40	16,9±0,41	16,9±0,43	16,6±0,38
бета – глобулины	11,8±0,28	12,2±0,25	12,2±0,29	12,0±0,27
гамма - глобулины	17,8±0,43	19,9±0,48	19,5±0,46	18,6±0,44
Глюкоза, ммоль/л	4,88±0,12	4,02±0,08	4,17±0,09	4,50±0,11
Кетоновые тела, мкмоль/л	46,5±1,12	34,4±0,82	37,9±0,91	39,6±0,95

оно находилось в пределах физиологической нормы.

В возрасте 120 суток у молодняка свиней второй, третьей и четвертой групп, в сравнении с подсвинками контрольной группы, в сыворотке крови снизилось содержание глюкозы на 17,6 ($P<0,001$), 14,5 ($P<0,01$) и 7,8 % ($P<0,05$).

По данным Е.А. Васильевой [44] количество кетоновых тел в крови здоровых животных находится в пределах 50 - 120 мкмоль/л. Кетоновые тела в здоровом организме способны быстро окисляться, а при нарушении обмена веществ их количество в тканях увеличивается и в последующем начинает выделяться с мочой.

В наших исследованиях в 60 - суточном возрасте концентрация кетоновых тел в крови поросят-отъемышей контрольной группы по сравнению с опытными

значительно превышала их уровень на 8,5 ($P<0,05$); 10,4 ($P<0,05$) и 5,0 % ($P>0,05$).

В 120-суточном возрасте концентрация кетоновых тел у животных контрольной группы снизилась до 46,5 мкмоль/л, однако превышала уровень второй, третьей и четвертой опытных групп на 35,2 %, 22,7 и 17,4 % ($P<0,001$). Снижение содержания глюкозы и кетоновых тел свидетельствует об активности окислительных процессов и повышения углеводного и липидного обменов.

Н.Н. Белкиной [23], В.С. Токаревым [352], А.П. Шпановым [409] была установлена прямая зависимость между содержанием белка в сыворотке крови, его альбуминовой фракции и среднесуточным приростом живой массы свиней.

Результаты наших исследований согласуются с данными вышеприведенных авторов и показали, что более высокие среднесуточные приросты живой массы были получены у подсвинков опытных групп, где отмечалась более высокая концентрация в сыворотке крови общего белка (на 1,5 - 4,8 %), альбуминов (на 1,4-2,5 %) и гамма – глобулинов (на 4,5 – 11,8 %, $P<0,05$).

Следовательно, при введении в рационы поросят-отъемышей 100 и 150 мг аскорбиновой кислоты на 1 кг сухого вещества корма повышаются энергия роста животных, оплата корма продукцией, переваримость, усвоение питательных веществ, улучшаются морфологические и биохимические показатели крови.

3.2.3.3. Аскорбиновая кислота в рационах молодняка свиней на откорме

Откорм растущего молодняка свиней – заключительный процесс при производстве свинины. Рентабельность откорма свиней зависит от породы и типа свиней, величины прироста живой массы, затрат кормов на единицу продукции, возраста постановки на откорм, полноценности рационов, а также техники кормления и условий содержания животных [147, 179].

Для изучения влияния аскорбиновой кислоты на продуктивные качества откормочного поголовья свиней, нами в СПК «Совхоз имени Кирова» Труновского района в 120 суточном возрасте было отобрано 60 голов подсвинков и по принципу аналогов сформировано 4 группы по 15 голов в каждой (таблица 122).

Таблица 122 - Схема научно-производственного опыта, n=15

Группа	Характер кормления молодняка свиней на откорме
I-контрольная	ОР
II-опытная	ОР + витамин С (100 мг/кг сухого вещества корма)
III-опытная	ОР + витамин С (150 мг/кг сухого вещества корма)
IV-опытная	ОР + витамин С (200 мг/кг сухого вещества корма)

Молодняк свиней контрольной группы находился на основном рационе (ОР), животные второй, третьей и четвертой опытных групп в составе ОР получали аскорбиновую кислоту в количестве 100, 150 и 200 мг на 1 кг сухого вещества корма. Рационы для молодняка свиней 120-270 суточного возраста представлены в таблице 123 (приложения 35, 36, 37, 38, 39).

Рационы молодняка свиней на откорме во все возрастные периоды контрольной и опытных групп по общей, минеральной и витаминной питательности были одинаковыми и отвечали потребности животных по всем питательным веществам (приложения 35, 36, 37, 38, 39). Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества основного рациона подсвинков контрольной группы в возрасте 120-150 суток составляла 14,5 МДж, сырого переваримого протеина 19,4 % и 15,5 %, сырого жира - 3,4 %, сырой клетчатки – 6,1 %. На 1 ЭКЕ приходилось 106,9 г переваримого протеина, в котором содержалось 7,5 % лизина и 4,1 % метионина с цистином. Соотношение кальция и фосфора - 1,3. Основной рацион был сбалансирован по всем основным показателям.

С возрастом по мере увеличения живой массы, повышалась дача зерно-меси (таблица 123, приложения 35, 36, 37, 38, 39) согласно потребности животных в питательных веществах по детализированным нормам кормления.

Подсвинки второй, третьей и четвертой опытных групп дополнительно к основному рациону получали аскорбиновую кислоту в количестве 100, 150 и 200 мг на 1 кг сухого вещества корма.

Включение в рационы молодняка свиней опытных групп аскорбиновой кислоты положительно повлияло на энергию роста животных (таблица 124).

Таблица 123 – Средневзвешенные рационы для молодняка свиней на откорме контрольной группы [189]

Показатель	Живая масса, кг				
	40-60	61-80	81-100	101-120	121-140
Ячменная дерть, кг	1,16	1,26	1,36	1,46	1,55
Кукурузная дерть, кг	0,55	0,60	0,65	0,69	0,74
Отруби пшеничные, кг	0,22	0,23	0,25	0,27	0,21
Шрот соевый, кг	0,18	0,20	0,21	0,23	0,06
Мука травяная, кг	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
Дрожжи кормовые, кг	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19
Фосфат обесфторенный, г	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0
Соль поваренная, г	10,0	10,0	11,0	12,0	13,0
Витаминно-минерал. смесь, г	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,9	3,15	3,39	3,63	3,87
обменной энергии, МДж	29,0	31,5	33,9	36,3	38,7
сухого вещества, кг	2,0	2,2	2,4	2,6	2,75
сырого протеина, кг	387,6	419,9	452,2	484,5	516,8
переваримого протеина, г	310,1	335,9	361,8	387,6	413,4
лизина, г	23,3	25,2	27,2	29,1	31,0
метионина+ цистина, г	12,7	20,5	14,8	15,5	17,0
сырой клетчатки, г	122,9	133,1	143,4	153,6	163,8
сырого жира, г	67,6	73,3	79,0	84,6	90,2
кальция, г	24,5	26,5	28,6	30,6	32,6
фосфора, г	19,0	20,5	22,1	23,7	25,3
железа, мг	324	353,6	380,8	405	432
меди, мг	24,7	26,8	28,8	30,9	33,0
цинка, мг	181,2	191,1	211,4	226,5	241,6
марганца, мг	115,2	124,8	134,4	144	153,6
кобальта, мг	2,3	2,5	3,1	3,4	3,8
йода, мг	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9
витамина А, тыс. МЕ	5,4	6,1	7,3	7,7	8,2
витамина Д, тыс. МЕ	0,60	0,6	0,8	0,8	0,8
витамина Е, мг	53	61,3	78,0	89	94
витамина В ₁ , мг	4,6	4,8	5,7	5,9	6,1
витамина В ₂ , мг	5,5	6,3	8,3	8,7	9,4
витамина В ₃ , мг	28,2	29,8	41,4	42,9	46,8
витамина В ₄ , мг	19,6	2,2	2,8	3,0	3,2
витамина В ₅ , мг	111,1	130,4	160,2	176	181,6
витамина В ₁₂ , мкг	43,4	49,8	66,5	69	74,9

Таблица 124 - Живая масса и приросты молодняка свиней на откорме [189]

Возраст, сутки	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Живая масса, кг				
120	36,7±0,49	36,3±0,53	36,1±0,54	36,2±0,45
150	56,3±1,12	56,7±1,03	56,2±1,16	56,3±1,21
180	76,1±1,23	78,2±1,17	78,0±1,12	78,1±1,34
210	96,9±1,31	101,8±1,28	101,7±1,42	102,0±1,49
240	117,8±1,74	124,9±1,87	124,6±1,66	124,8±1,73
270	138,7±2,06	146,8±2,17	146,4±2,16	146,3±2,19
Среднесуточный прирост, г				
120-150	653,3±13,7	680,0±14,3	670,0±14,1	670,0±14,2
151-180	660,0±13,9	716,7±15,0	726,7±15,3	726,7±15,2
181-210	693,3±14,6	786,7±16,5	790,0±16,6	796,7±16,7
211-240	696,7±14,7	770,0±16,2	763,3±16,0	760,0±16,0
241-270	696,6±14,5	730,0±15,3	726,7±15,3	716,7±15,1
120-270	680,0±14,2	736,7±15,4	735,3±15,4	734,0±15,4

При одинаковой постановочной живой массе молодняка свиней на откорме (36,1-36,7 кг) уже в возрасте 240 суток подсинки второй, третьей и четвертой опытных групп достоверно превосходили живую массу животных контрольной группы на 7,1; 6,8 и 7,0 кг или на 6,03; 5,77 и 5,94 % ($P < 0,05$) и в возрасте 270 суток – на 8,1; 7,7 и 7,6 кг или на 5,84 ($P < 0,05$), 5,55 ($P < 0,05$) и 5,48 ($P < 0,05$) % [4].

За период откорма более высокий среднесуточный прирост был получен от молодняка второй, третьей и четвертой опытных групп, получавших 100, 150 и 200 мг аскорбиновой кислоты на 1 кг сухого вещества корма и составлял соответственно 736,7; 735,3 и 734,0 г, что на 8,34; 8,13 и 7,94 % ($P < 0,05$) больше, в сравнении со сверстниками контрольной группы [4].

Результаты наших исследований согласуются с данными Т.В. Горб, И.Ф. Рось [73], П.С. Попехиной, Л.В. Левиной [283]. По данным вышеуказанных авторов, включение в рационы молодняка свиней на откорме аскорбиновой кислоты в

количестве 75 мг на голову в сутки позволяло повышать среднесуточный прирост живой массы на 7,5-16,1 %.

Таким образом, лучшей энергией роста характеризовался молодняк свиней на откорме, получавший аскорбиновую кислоту в количестве 100 мг на 1 кг сухого вещества корма.

Молодняк свиней второй, третьей и четвертой опытных групп характеризовался лучшей оплатой корма 1 кг прироста живой массы (таблица 125). Так, за период откорма ими было затрачено меньше энергетических кормовых единиц, в сравнении со сверстниками контрольной группы, на 7,6; 7,4 и 7,2 % ($P < 0,05$) и переваримого протеина на 7,7; 7,5 и 7,3 % ($P < 0,05$) [4].

Таблица 125 - Экономическая эффективность скармливания аскорбиновой кислоты молодняку свиней на откорме

Показатель	Группа			
	I-контрольн	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Абсолютный прирост, кг	102,0±2,45	110,5±2,65	110,3±2,71	110,1±2,68
Затраты питательных веществ на 1 кг прироста:				
ЭКЕ	4,98	4,60	4,61	4,62
переваримого протеина, г	532	491	492	493
Производственные затраты, руб./голову	6466,8	6041,1	6087,8	6134,4
в т.ч. затраты на витамин С, руб.	-	71,8	107,6	143,4
Стоимость реализованной продукции, руб./голову	7752,0	8398,0	8382,8	8367,6
Прибыль, руб./голову	1285,2	2356,9	2295,0	2233,2
Дополнительная прибыль, руб./голову	-	1071,7	1009,8	948,0
Уровень рентабельности, %	19,9	39,0	37,7	36,4

За период откорма от молодняка свиней второй, третьей и четвертой опытных групп, в рационы которых включали аскорбиновую кислоту, получена дополнительная прибыль от реализации продукции в расчете на голову - 1071,7; 1009,8 и 948,0 руб. Уровень рентабельности производства свинины повысился соответственно на 19,1; 17,8 и 16,5 %.

Наши расчеты экономической эффективности согласуются с данными А.Р. Вальдмана [42], В.Н. Букина [28] и других авторов в том, что введение в рационы откормочному молодняку свиней аскорбиновой кислоты повышает экономическую эффективность производства свинины.

Следовательно, введение аскорбиновой кислоты в рационы откормочного поголовья свиней в количестве 100, 150 и 200 мг на 1 кг сухого вещества корма способствует повышению энергии роста животных, снижению затрат корма на единицу прироста и получению дополнительной прибыли от реализации продукции.

Обогащение рационов молодняка свиней на откорме аскорбиновой кислотой положительно сказалось на увеличении содержания эритроцитов и гемоглобина в крови животных (таблица 126).

Таблица 126 - Морфологические показатели крови у молодняка свиней на откорме

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Гемоглобин, г/л	69,4±1,53	75,0±1,65	74,4±1,73	74,3±1,67
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,90±0,18	7,41±0,16	7,26±0,19	7,20±0,15
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	12,64±0,29	12,86±0,26	12,44±0,31	12,40±0,34

Данные таблицы 134 показывают, что количество гемоглобина и эритроцитов в крови свиней второй, третьей и четвертой опытных групп, в сравнении с животными контрольной, увеличилось соответственно на 8,1; 7,2 и 7,1% ($P < 0,05$) и 7,4 ($P < 0,05$); 5,2 и 4,3 % ($P > 0,05$).

Концентрация продуктов межклеточного обмена в крови и ее сыворотке у животных всех групп находилась в пределах физиологической нормы (таблица 127). У молодняка свиней всех подопытных групп содержание общего белка в сыворотке крови было практически одинаковым (81,7 - 82,9 г/л), но различались по содержанию отдельных его фракций. У животных опытных групп на фоне некоторого снижения концентрации глобулиновой фракции (на 2,7-2,3 %, $P > 0,05$) наблюдалось достоверное повышение концентрации альбуминов на 7,0 - 7,3 % ($P < 0,05$).

Альбумин-глобулиновый коэффициент (или белковый индекс), характе-

Таблица 127 - Биохимические показатели крови молодняка свиней на откорме [401]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Общий белок, г/л	81,7±2,47	82,9±2,41	82,4±2,96	82,4±3,04
Альбумины, г/л	34,3±1,02	36,8±1,16	36,7±1,34	36,8±1,48
Глобулины, г/л	47,4±2,86	46,1±2,44	46,2±2,69	46,3±2,73
А/Г коэффициент	0,72±0,08	0,80±0,08	0,79±0,08	0,79±0,08
Мочевина, ммоль/л	5,60±0,28	4,18±0,18	4,32±0,26	4,34±0,31
Креатинин, мкмоль/л	106,0±9,67	119,8±8,26	119,2±8,42	119,0±8,45
Триглицериды, моль/л	0,50±0,06	0,40±0,06	0,41±0,07	0,42±0,07
Щелочная фосфатаза, мккат/л	2,41±0,09	2,66±0,10	2,64±0,12	2,63±0,10
АСТ, мккат/л	0,72±0,01	0,84±0,01	0,83±0,01	0,81±0,01
АЛТ, мккат/л	0,63±0,02	0,72±0,02	0,70±0,02	0,69±0,02
Глюкоза, ммоль/л	3,63±0,08	4,12±0,11	4,08±0,0,9	4,02±0,0,9
Кальций, ммоль/л	2,81±0,06	2,89±0,05	2,86±0,08	2,85±0,07
Фосфор, ммоль/л	1,77±0,04	1,82±0,03	1,80±0,04	1,80±0,04
Витамин С, мкмоль/л	3,34±0,73	4,41±0,97	4,40±0,94	4,36±0,87

ризирующий интенсивность белкового обмена, у животных опытных групп был выше, чем у молодняка контрольной группы на 9,7 – 11,1 % ($P < 0,05$). Альбумины, по сравнению с глобулинами имеют более низкую молекулярную массу, легче растворяются в плазме крови и активнее вовлекаются в процессы метаболизма.

Об интенсивности белкового обмена свидетельствует и тот факт, что в крови молодняка свиней опытных групп была отмечена тенденция увеличения активности ферментов переаминирования. Так, активность аспаратамино-трансферазы (АСТ) у животных второй, третьей и четвертой опытных групп была выше на 16,9 ($P < 0,01$), 15,3 ($P < 0,01$) и 12,5 % ($P < 0,02$), аланинамино-трансферазы (АЛТ) - на 14,3 ($P < 0,01$); 11,1 и 9,5 % ($P < 0,01$).

Концентрация креатинина, отражающая процессы усиления метаболизма в мышечной ткани, в крови молодняка свиней опытных групп, в сравнении со сверстниками контрольной группы, была выше на 12,3-13,0 % ($P < 0,02$). В процессе распада креатинфосфата выделяется большое количество энергии, которая

используется в процессах метаболизма внутри клетки. Поэтому, некоторое увеличение количества креатинина в крови молодняка свиней опытных групп говорит об усилении энергетического обмена в мышечной ткани откармливаемого молодняка свиней и подтверждается более высоким приростом живой массы.

В сыворотке крови молодняка свиней опытных групп, в сравнении с животными контрольной, отмечалось достоверное снижение концентрации мочевины на 25,4 - 22,5 % ($P < 0,001$), что указывает на усиление анаболических процессов при добавках аскорбиновой кислоты.

Следовательно, включение в рационы молодняка свиней аскорбиновой кислоты способствует более интенсивному протеканию процессов биосинтеза белка в организме животных.

В сыворотке крови животных опытных групп, по сравнению со сверстниками контрольной, отмечалось увеличение концентрации глюкозы на 10,7 - 13,0% ($P < 0,02$).

По содержанию кальция и фосфора в сыворотке крови молодняка свиней достоверных различий между группами не установлено и находились эти показатели в пределах физиологической нормы.

По содержанию аскорбиновой кислоты в сыворотке крови животные опытных групп превосходили молодняк контрольной на 30,5-32,0 % ($P < 0,001$).

Следовательно, включение в рационы откормочного поголовья свиней аскорбиновой кислоты в количестве 100, 150 и 200 мг на 1 кг сухого вещества корма оказало положительное влияние на основные биохимические показатели крови и подтвердилось данными продуктивности животных в научно-хозяйственном опыте.

Результаты контрольного убоя животных. В возрасте 270 суток был проведен контрольный убой трех типичных животных из каждой группы. Результаты контрольного убоя (таблица 128) свидетельствуют, что наилучшие убойные качества имел молодняк свиней опытных групп, в рационы которых включали аскорбиновую кислоту.

Животные второй, третьей и четвертой опытных групп по предубойной массе превосходили сверстников контрольной группы на 8,1; 7,7 и 7,6 кг или

Таблица 128 - Результаты контрольного убоя молодняка свиней, n=3 [189]

Показатель	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Предубойная живая масса, кг	139,0±2,64	147,1±2,82	146,7±2,94	146,6±2,87
Убойная масса, кг	106,2±2,03	114,9±2,25	114,3±2,37	114,1±2,41
Убойный выход, %	76,4±1,45	78,1±1,52	77,9±1,63	77,8±1,56
Масса парной туши, кг	82,0±1,56	89,4±1,63	89,1±1,77	89,0±1,72
Масса охлажденной туши, кг:				
в т. ч.: мяса	80,2±1,52	87,5±1,65	87,3±1,81	87,2±1,76
жира	45,6±0,87	49,9±0,95	49,8±1,11	49,7±1,05
костей	24,4±0,45	26,5±0,51	26,4±0,72	26,4±0,66
Морфологический состав туши, %:				
в т. ч.: мяса	10,2±0,19	11,1±0,23	11,1±0,38	11,1±0,32
жира	56,8±1,08	57,0±1,15	57,0±1,23	57,0±1,18
костей	30,4±0,58	30,3±0,62	30,2±0,74	30,3±0,71
Площадь «мышечного глазка», см ²	12,8±0,24	12,7±0,21	12,8±0,28	12,7±0,23
	29,8±0,57	30,5±0,45	30,4±0,62	30,4±0,59

на 5,8; 5,5 и 5,5 (P < 0,05), убойной массе животных - на 8,7; 8,1 и 7,9 кг или на 8,2; 7,6 и 7,4 % (P < 0,05), массе парной туши - на 7,4; 7,1 и 7,0 кг или на 9,0; 8,7 и 8,5 % (P < 0,05) [189].

Молодняк свиней опытных групп превосходил своих сверстников контрольной по убойному выходу на 1,7; 1,5 и 1,4 % (P > 0,05) [189].

Морфологический состав полутуш показал, что по количеству мяса животные контрольной группы уступали сверстникам опытных на 0,2 % (P > 0,1), но по количеству сала и костей имели преимущество соответственно на 0,1 - 0,2 % (P > 0,1) и на 0,1 % (P > 0,1) [189].

Молодняк свиней второй, третьей и четвертой опытных групп, получавший в составе рациона витамина С, имел площадь «мышечного глазка» - 30,5 и 30,4 см², что на 2,3-2,0 % больше, чем у сверстников контрольной группы (P > 0,05) [4].

Следовательно, скармливание в рационах молодняка свиней второй, третьей и четвертой опытных групп 100, 150 и 200 мг аскорбиновой кислоты на

1 кг сухого вещества корма, способствовало повышению убойной массы и убойного выхода животных.

Определение количества аскорбиновой кислоты в мышечной ткани и во внутренних органах показало прямую связь между поступлением витамина и отложением его в теле животных (таблица 129).

Таблица 129 - Содержание аскорбиновой кислоты в мышечной ткани и во внутренних органах молодняка свиней, мкмоль/л

Наименование ткани	Группа			
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Мышечная	2,27±0,04	3,41±0,6	5,11±0,08	5,11±0,09
Печень	579,2±9,8	1124,2±18,1	1181,0±20,1	1186,7±20,6
Почки	545,1±9,3	1408,1±23,9	1425,2±24,2	1436,5±24,8
Селезенка	0,57±0,01	1,70±0,03	2,27±0,04	2,27±0,04
Легкие	-	следы	следы	следы

По содержанию аскорбиновой кислоты наиболее богатыми органами оказались печень и почки, где более интенсивно протекали процессы окислительного фосфорилирования аскорбиновой кислоты и образование флавопротеидов, что и подтверждалось исследованиями Н.Б. Луцюк, Н.В. Васильева [171]. В этих органах у молодняка свиней второй, третьей и четвертой опытных групп в сравнении со сверстниками контрольной витамина С содержалось больше в 1,9-2,0 и 2,6-2,7 раза ($P < 0,001$) [189].

Полученные результаты наших исследований по содержанию аскорбиновой кислоты в мышечной ткани и во внутренних органах подопытных животных согласуются с данными Н.Б. Луцюк, Н.В. Васильева [171], которые также отмечают прямую взаимосвязь между потреблением и содержанием аскорбиновой кислоты в указанных выше органах животных.

Таким образом, на основании проведенных научно-хозяйственных, физиологических опытов, результатов контрольного убоя, биохимических исследований крови, тканей считаем, что оптимальной нормой ввода аскорбиновой кислоты в рационы молодняка свиней 120 - 270 суточного возраста является 100 мг на 1 кг сухого вещества корма.

3.2.4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ЛИЧИНОК ТРУТНЕЙ И ПОДМОРА ПЧЕЛ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ

Ставропольский край является крупной базой свиноводства в Северо-Кавказском Федеральном округе и играет значительную роль в развитии этой отрасли в Российской Федерации. Энтериты являются сдерживающим фактором развития свиноводства. Этиологическими причинами желудочно-кишечных заболеваний являются разнообразные возбудители, такие как вирусы чумы, гастроэнтерита, сальмонеллы, эшерихии, а так же гельминты и простейшие. К последним относятся балантидии, наносящие серьезный экономический ущерб отрасли [64].

Большой вклад в изучение этой проблемы в России внесли ученые: С.К. Гончаров [71], А.Н. Жумакаева [99], В.А. Васильева [45] (1994), Е.В. Бобчук [30], В.А. Держинский [87] (2002), Д.Н. Малов [182] (2004) и другие.

В последние десятилетия значительно сократилось количество исследований по балантидиозу, особенно на Северном Кавказе. В настоящее время для борьбы с этим заболеванием имеется широкий спектр препаратов, однако действие их кратковременное и не эффективное. Поэтому её изучение с целью профилактики является актуальным вопросом для отрасли свиноводства [185].

Исследования по изучению влияния биологически активной кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел на продуктивные качества молодняка свиней проводились совместно с аспирантом Гевлич О.А. в ООО «Агро-Смета» Георгиевского района Ставропольского края. Результаты исследований были доложены на международных и региональных конференциях, опубликованы в научных работах А.П. Марынич совместно с В.И. Трухачевым, О.А. Гевлич, С.Н. Луцук [185, 60, 62, 61, 193, 65] и подтверждены патентом на изобретение [253].

Целью нашей работы было создание биологически активной кормовой добавки для пролонгирования иммунитета, улучшения обменных процессов, повышения резистентности организма молодняка свиней.

3.2.4.1. Технология производства биологически активной кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел «БиоХит»

Для изготовления кормовой добавки в качестве основных ингредиентов мы использовали продукты пчеловодства: личинки трутней и подмор пчел.

Личинки трутней, по данным С.В. Немцова [и др.] [386], О.Н. Машенкова [199] являются отходами пчеловодства, из которых получают гомогенат трутней. При изучении состава личинок трутней было выявлено, что биологическая активность его по многим показателям превосходит маточное молочко и состоит из витамина А, витамина Д, ксантофилла, витамина В₂, никотиновой кислоты, холина, кальция, магния, натрия, марганца, меди, цинка, а так же свободных заменимых и незаменимых аминокислот. Благодаря такому богатому составу трутневое молочко является стимулятором обмена веществ, общего состояния организма, регулирует деятельность ЦНС (центральной нервной системы), а так же повышает аппетит.

Подмор пчёл состоит из белка, хитина, меланинов, восков, тяжелых углеводов, эфиров, спиртов, витаминов. Наиболее ценной составляющей подмора является хитозан. Он представляет собой фракцию хитина, способствующую снижению повышенного холестерина, предотвращает атеросклероз и его последствия, Кроме того способствует механическому очищению кишечника, нормализации его функции, уменьшению всасывания токсинов [323, 386].

Нами был разработан способ приготовления кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел и подтвержден получением патента РФ на изобретение № 2346457 (С.Н. Луцук, О.А. Марынич, А.П. Марынич [253].

Разновозрастных личинок трутней (рис. 11) собирали вакуумным насосом из открытых ножом ячеек сот. Затем, очищенный от различных примесей подмор пчел (рис. 12) смешивали с личинками трутней в соотношении 1:1. Далее сбор смешивали с 40° спиртом в соотношении 10:1 и гомогенизировали. Проводили замораживание в течение 72 часов при температуре - 4 °С, затем размораживание при комнатной температуре с последующим добавлением десяти весовых частей искусственного желудочного сока (3 % пепсина и 1 % соляной кислоты).

После перемешивания, смесь инкубировали в сушильном шкафу в герметичной таре вначале при температуре 120 °С в течение одного часа, а затем при



Рисунок 11. Личинки трутней



Рисунок 12. Подмор пчёл

температуре 39 °С в течение 24 часов периодически помешивая. В полученной смеси рН доводили до 7,0 0,1N соляной кислотой или 0,1 N гидроксидом натрия. Смесь фильтровали через шесть слоев марли; автоклавировали при температуре 120°С в течение 45 минут, разливали в стерильных условиях по флаконам, укупоривали и использовали в качестве кормовой добавки. Приготовленная по вышеуказанной технологии кормовая добавка была прозрачной, с небольшим осадком, получившая название «БиоХит»[253, 65, 61, 193].

Микробиологические и токсикологические исследования кормовой добавки «БиоХит». Образцы кормовой добавки проверялись на стерильность по ГОСТу 28085 «Препараты биологические. Метод бактериологического контроля стерильности». Высевы образцов кормовой добавки, проводили в стерильном боксе в ламинарном шкафу «ENVAIR».

Все высевы с МПБ, МППБ и МПА помещали в термостат при температуре (37±1)°С, а агар Сабуро (26±1)°С. Учет стерильности проводили через интервалы времени - 7, 14, 21, 28 суток (таблица 130).

Таблица 130 - Результат культивирования препарата на МПБ, МППБ, МПА и агаре Сабуро

Питательная среда	Рост микрофлоры, сутки			
	7	14	21	28
МПБ – мясо-пептонный бульон	-	-	-	-
МППБ –мясо-пептонный печеночный бульон	-	-	-	-
МПА – мясо-пептонный агар	-	-	-	-
Сабуро – Агар Сабуро.	-	-	-	-

* «+» - наличие роста, « - » - отсутствие роста.

Результаты исследований по визуальному определению роста посторонней микрофлоры показали, что бульоны проб образцов в течение 28 суток оставались прозрачными.

Кроме того, при микроскопическом исследовании мазков на микроскопе

«БИОЛАМ Ломо» увеличении 90 в образцах кормовой добавки посторонней микрофлоры не установлено.

Таким образом, кормовую добавку «БиоХит», приготовленную из личинок трутней и подмора пчёл по запатентованной нами технологии можно считать стерильной [65].

Оценка общей токсичности и безвредности кормовой добавки. Токсичность кормовой добавки «БиоХит» определяли на лабораторных белых мышах [65].

Животным контрольной группы однократно внутрь вводили физиологический раствор в количестве 50, 200, 1000 и 5000 мг в расчете на 1 кг живой массы, мышам опытной группы - такие же дозировки кормовой добавки «БиоХит» (таблица 131).

Таблица 131 - Определение токсичности кормовой добавки на белых мышах

Доза, мг/кг	Сутки													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Контрольная группа:														
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Опытная группа:														
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Результаты исследований показали, что случаев гибели животных не отмечалось, следовательно, кормовая добавка «БиоХит» не токсична.

Безвредность кормовой добавки проверяли на белых лабораторных мышах. Для этого животным подкожно вводили по 0,5 мл кормовой добавки «БиоХит» и в течение 14 суток наблюдали за их общим состоянием. Результаты опыта выявили, что у мышей, получавших кормовую добавку из личинок трутней и

подмора пчел видимых патологических изменений не выявлено. Поэтому, кормовую добавку «БиоХит» можно считать безвредной.

Таким образом, кормовая добавка «БиоХит» представляет собой суспензию коричневого цвета с небольшим осадком, легко растворяющаяся при встряхивании, безвредная, стерильная и не токсичная [65].

Химический состав кормовой добавки. Результаты биохимического состава кормовой добавки «БиоХит» представлены в таблице 132.

В ней содержится сухого вещества (таблица 140)– 2,5 %, которое представлено сырым жиром - 0,423 %, сырым протеином - 0,89 %, хитозаном – 1,11 %, меланином – 0,04 %, минеральными веществами – 0,03 % и витаминами. Аминокислотный индекс (АИ) (соотношение незаменимых аминокислот к заменимым), определяющий аминокислотную полноценность кормовой добавки равен - 1,04. Идеальный АИ в биологических полноценных кормах и добавках составляет 1,0. В 1 кг биологически активной добавки «БиоХит» содержится 11,08 г хитозана и 375 мг меланина [61, 65, 193, 263].

Хитозан относится к фибриллярным полимерам и является универсальным сорбентом, способным связывать огромный спектр веществ органической и неорганической природы, что определяет широчайшие возможности его применения в деятельности человека. Весьма важным и до сих пор малоизученным веществом природного происхождения, оказывающим неспецифическое воздействие на организм, является природный пигмент – меланин, обладающий свойствами фотопротектора, радиопротектора, антиоксиданта, генопротектора, гепатопротектора, антимуутагена. Профилактическое действие хитозан-меланинового комплекса основано на способности обволакивать стенки желудка и кишечника, препятствуя тем самым развитию болезнетворных микроорганизмов, снижая количество условно-патогенной микрофлоры сельскохозяйственных животных и повышающего общую резистентность организма [52, 280, 317].

Содержание жира в кормовой добавке «БиоХит» составляло – 4,23 г (таблица 140). В аналогичном препарате, созданного на основе личинок

Таблица 132 - Показатели биохимического состава
кормовой добавки «БиоХит» [61, 65, 193, 263]

Показатель	Содержание
Вода, г/л	975,00
Сухое вещество, г/л	25,00
Сырой жир, г/л	4,23
Сырой протеин, г/л	8,90
Аминокислоты (общая сумма), ммоль/л	53,96
в т.ч. незаменимые:	27,55
фенилаланин	5,45
лизин	4,10
лейцин	4,42
аргинин	3,16
валин	4,18
изолейцин	2,44
треонин	2,18
гистидин	1,42
метионин	0,20
заменяемые:	26,41
аланин	7,18
глицин	5,73
глутаминовая кислота	4,62
аспаргиновая кислота	4,36
тирозин	2,71
серин	1,81
Хитозан, г/л	11,08
Меланин, мг/л	375
Минеральные вещества (мг/л):	
кальций	277,0
селен	30,0
медь	2,7
марганец	2,65
цинк	2,0
Витамины (мг/л):	
Е	15,0
В ₅	13,0
В ₁₂	1,0

трутневого расплода пчел, по данным А.В. Погодаева, В.А. Погодаева, М.М. Аслануковой [269], жиры биогенного стимулятора из личинок трутневого расплода пчел (СИТР) в основном представлены пальмитиновой, олеиновой, стеариновой кислотами и их этиловыми сложными эфирами – 17 % от общей массы препарата СИТР. Кроме того, в СИТР содержатся гетероциклические соединения (27 %), которые используются в дочерних клетках для синтеза ДНК и РНК.

По данным В.А. Погодаева, А.И. Клименко, А.А. Зубенко, Л.Н. Фитисова и др. [255] в биогенном стимуляторе из личинок трутневого расплода пчел (СИТР) содержатся: соматотропный гормон (СТГ – 12 мМЕ/л), стимулирующий гормональные и клеточные иммунные реакции, усиливает синтез белка в клетках; кортизол (0,01 нмоль/л) и адренкортикотропный гормон (АКТГ – 1,0 пг/мг), играющие большую роль в обеспечении адаптационно-трофических процессов в организме животных, что особенно важно для молодняка, находящегося под действием постоянно меняющихся условий среды; фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) – 1,7 мМЕ/л; лютеинизирующий гормон (ЛГ) -2,5 мМЕ/л; прогестерон -9,5 нмоль/л; тестостерон – 14,5 нмоль/л; пролактин - 75,0 мМЕ/мл и ряд других биологически активных веществ.

Следовательно, «БиоХит» представляет собой ценную биологически активную кормовую добавку для животных, так как в её состав входят жиры, протеин, незаменимые и заменимые аминокислоты, хитозан, меланин, минеральные вещества, витамины, гормоны и ряд других биологически активных веществ.

3.2.4.2. Продуктивность молодняка свиней при введении в рацион кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел

Научно-производственные опыты по изучению влияния кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел «БиоХит» на продуктивность молодняка свиней проводили в ООО «Агро-Смета» Георгиевского района Ставропольского края (неблагополучного по балантидиозу свиней).

Для проведения исследований было отобрано 63 поросенка крупной белой породы, в возрасте 22 - 24 суток и по принципу аналогов сформировано три

группы по 21 голове в каждой (таблица 133). Весь молодняк свиней находился в одинаковых условиях содержания и кормления, в одном корпусе (у одного оператора). Продолжительность опыта составила 38 суток [60, 65, 193].

Таблица 133- Схема опыта, n=21

Группа	Характер кормления
I - контрольная	ОР* (согласно схеме подкормки)
II -опытная	ОР + кормовая добавка «БиоХит» (0,5 мл/кг живой массы)
III -опытная	ОР + кормовая добавка «БиоХит» (1,0 мл/кг живой массы)

ОР* – основной рацион

Поросята контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам, согласно принятой в хозяйстве схеме подкормки (таблица 134).

Таблица 134 - Схема подкормки поросят-сосунов, г/голову/сутки [65, 193]

Возраст, сут-ки	Стартерный комбикорм	Молоко*, обезжиренное молоко	Сочные корма
10-15	25	-	-
16-20	50	100*	-
21-25	100	200*	-
26-30	225	300*	20
31-35	350	400	50
36-40	450	500	100
41-45	550	550	150
46-50	650	600	180
51-55	750	650	200
56-60	850	700	300
За 60 суток	20 000	20 000	5 000

В основной рацион поросят включали молоко свиноматки, стартерный комбикорм, коровье цельное молоко, обезжиренное молоко, подвяленная трава люцерны. В кормушках для поросят постоянно находился поджаренный

ячмень, сенная мука люцерны, мел, преципитат кормовой, красная глина, древесный уголь. С 11-го дня жизни пороссятам скармливали пророщенное зерно ячменя, пшеницы (5 – 20 г/голову/сутки). Пророщенное зерно являлось легкодоступным источником каротина, токоферола, аскорбиновой кислоты и витаминов группы В, стимулятором аппетита, хорошим источником сахара. В 1 кг сухого вещества дополнительных подкормок содержалось переваримого протеина – 130 - 125 г, кальция – 8,0 - 7,0 г, фосфора – 6,0 - 5,5 г, поваренной соли - 3,0 г и сырой клетчатки – 35 – 40 г. Пороссята с живой массой до 6 кг – получали 11,5 % жира на сухое вещество рациона, до 6 - 12 кг – 9,2 % и до 12 - 19 кг - 5,9 % [65, 193].

Пороссятам второй и третьей опытных групп кроме основного рациона ежедневно в утренние часы с питьевой водой выпаивали кормовую добавку «БиоХит» в количестве 0,5 и 1,0 мл в расчете на 1 кг живой массы [60, 65, 193].

Скармливание кормовой добавки «БиоХит» пороссятам опытных групп в подсосный период повышало их энергию роста (таблица 135).

За период опыта наибольшую энергию роста имели пороссята второй опытной группы, получавшие кормовую добавку в количестве 0,5 мг на голову в сутки. Так, живая масса в возрасте 60 суток у них составляла 21,18 кг, что выше, чем у животных третьей опытной и контрольной на 2,09 и 3,53 кг или на 11,0 ($P < 0,01$) и 20,0 % ($P < 0,001$) [65, 185, 193]. Молодняк свиней контрольной группы уступал животным, получавшим 1,0 мл кормовой добавки по живой массе на 1,44 кг или на 7,5 % ($P < 0,05$).

По абсолютному приросту живой массы молодняк свиней второй опытной превосходил сверстников третьей опытной и контрольной на 2,14 и 3,60 кг или на 17,2 ($P < 0,01$) и 32,8 % ($P < 0,001$). Животные третьей опытной группы в сравнении с пороссятами контрольной имели преимущество по абсолютному приросту на 1,46 кг или на 13,3 % ($P < 0,01$) [65, 185, 193].

По среднесуточному приросту подсвинки второй опытной группы также превосходили молодняк третьей опытной и контрольной на 56,31 и 94,73 г. Пороссята третьей опытной группы имели выше среднесуточный прирост живой массы, чем сверстники контрольной на 38,42 г [65, 185, 193].

Таблица 135 - Живая масса и прирост молодняка свиней
в подсосный период, n=21 [65, 185, 193]

Возраст, сутки	Группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Живая масса, кг			
22	6,67±0,04	6,60±0,05	6,65±0,03
36	9,70±0,42	11,0±0,46**	10,40±0,53*
50	14,30±0,84	16,70±0,94**	15,30±0,96*
60	17,65±0,20	21,18±0,14***	19,09±0,17*
Абсолютный прирост, кг			
36	3,03±0,06	4,40±0,08***	3,75±0,07***
50	4,60±0,14	5,70±0,12***	4,90±0,11*
60	3,35±0,15	4,48±0,16***	3,79±0,13**
22-60	10,98±0,68	14,58±0,91***	12,44±0,77**
Среднесуточный прирост, г			
36	216,43±13,0	314,29±18,9***	267,86±16,2***
50	328,60±19,7	407,10±24,4***	350,00±21,0*
60	335,00±20,1	448,00±26,9***	379,00±22,7**
22-60	288,95±17,6	383,68±23,4***	327,37±19,9**

Примечание: *P< 0,05, **P< 0,01, ***P<0,001

Гематологические показатели молодняка свиней. Кровь у поросят брали из краевой вены уха в стерильные пробирки перед скармливанием добавки «БиоХит» и через 14, 28 и 38 суток скармливания. Результаты исследований гематологических показателей животных представлены в таблице 136.

Выпаивание опытным животным биологически активной кормовой добавки «Биохит» способствовало увеличению количества гемоглобина и эрит-

роцитов на протяжении всего опыта. В возрасте 60 суток количество гемоглобина у поросят второй и третьей опытных групп, по сравнению со сверстниками контрольной, превышало на 8,37 и 6,53 г/л или на 8,6 и 6,7 % ($P < 0,05$), количество эритроцитов на $1,83 \cdot 10^{12}/л$ и $1,03 \cdot 10^{12}/л$ или на 30,2 % ($P < 0,001$) и 17,0 % ($P < 0,01$). Это подтверждает улучшение газообмена, снабжения организма кислородом, усиление клеточной защиты организма и повышение его резистентности [60, 65].

Биохимические и иммунологические показатели крови поросят. Для лучшей прослеживаемости обмена веществ и превращения веществ в организме, изучают отдельно белковый, жировой и углеводный обмены, так как все эти обменные процессы взаимосвязаны между собой [91]. Результаты исследований по определению содержания белка и белковых фракций в сыворотке крови поросят в подсосный период представлены в таблице 137. Животные второй опытной группы в 60 суточном возрасте, в сравнении со сверстниками третьей опытной и контрольной, характеризовались повышенным уровнем общего белка в сыворотке крови на протяжении всего опыта. Так, его превышение составляло 2,88 и 11,10 г/л или 4,2 и 18,2 % ($P < 0,001$). У молодняка свиней третьей опытной группы также отмечалось повышенное количество общего белка в сравнении со сверстниками контрольной группы на 8,22 г/л или на 13,5 % ($P < 0,01$) [60, 62, 65].

Выпаивание добавки «БиоХит» положительно повлияло и на соотношение белковых фракций в сыворотке крови поросят. В возрасте 60 суток содержание альбуминов в сыворотке крови подсвинков второй и третьей опытных групп, в сравнении с молодняком свиней контрольной, было выше на 5,14 и 3,02 г/л или на 19,2 % ($P < 0,001$) и 11,3 % ($P < 0,01$). Повышение количества глобулинов было за счет гамма-глобулиновой фракции на 9,51 и 8,63 г/л или на 79,8 и 72,4 % ($P < 0,001$), при этом уменьшилось содержание альфа – глобулинов на 2,36 и 2,31 г/л или 19,9 и 19,5 % ($P < 0,001$), бета-глобулинов на 1,19 и 1,12 г/л или на 11,4 и 10,7 % ($P < 0,01$) [60, 62, 65].

Таблица 136 - Гематологические показатели молодняка свиней в подсосный период, n=5 [60, 65]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Гемоглобин, г/л	22	88,24±2,14	88,82±1,19	88,86±0,44
Эритроциты, 10 ¹² /л		5,82±0,08	5,86±0,12	5,88±0,09
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		4,94±0,51	5,05±0,35	4,93±0,15
Гемоглобин, г/л	36	87,64±1,86	99,22±2,40**	95,24±2,61*
Эритроциты, 10 ¹² /л		5,70±0,13	6,52±0,12**	6,12±0,12*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		5,08±0,54	5,12±0,33	5,02±0,68
Гемоглобин, г/л	50	90,53±1,93	102,23±1,31**	99,33±1,02**
Эритроциты, 10 ¹² /л		5,87±0,11	7,23±0,10***	6,87±0,15***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		7,48±0,52	7,20±0,12	7,30±0,16
Гемоглобин, г/л	60	97,30±0,41	105,67±0,95*	103,83±1,03*
Эритроциты, 10 ¹² /л		6,07±0,15	7,9±0,21***	7,10±0,19**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		9,0±1,16	8,7±0,34	8,6±0,82

Примечание: *P< 0,05, **P< 0,01, ***P<0,001

При использовании кормовой добавки «БиоХит» повысился уровень гуморального иммунитета. Уровень бактерицидной активности у животных опытных групп, в сравнении с контрольными, был выше соответственно на 9,0 % ($P < 0,05$) и 4,6 % ($P < 0,05$), а лизоцимной активности - на 8,12 % ($P < 0,05$) и 5,7 % ($P < 0,05$) (таблица 138) [60, 62, 65]. Наблюдалось повышение продуктивного действия кормовой добавки «БиоХит» на клеточные факторы защиты организма (таблица 138). В возрасте 60 суток у поросят опытных групп фагоцитарная активность нейтрофилов была выше, чем у подсвинков контрольной группы на 5,0 % ($P < 0,01$) и 3,1 % [60, 65].

Следовательно, применение кормовой добавки «БиоХит» в рационах поросят-сосунов в указанных дозах способствует повышению неспецифической резистентности организма животных. Выпаивание кормовой добавки «БиоХит» опытными группам животных характеризовалось улучшением биохимических показателей крови. Так, содержание общих липидов, в сравнении с молодняком свиней контрольной и третьей опытной групп (таблица 139), увеличилось на 7,4 и 4,5 г/л или на 11,8 % ($P < 0,01$) и 7,2 % ($P < 0,05$); глюкозы на 0,8 и 0,77 ммоль/л или на 23,5 и 22,6 % ($P < 0,001$); мочевины – на 1,34 и 0,60 ммоль/л или на 39,4 и 17,6 % ($P < 0,01$), холестерина - на 0,96 и 0,8 ммоль/л или на 20,8 и 17,3 % ($P < 0,01$). Это свидетельствует о повышении углеводного и липидного обменов [60, 65].

Таким образом, скармливание поросятам-сосунам 0,5 и 1,0 мл на 1 кг живой массы кормовой добавки «БиоХит» способствует повышению обменных процессов, клеточной защиты организма и гуморального иммунитета.

Таблица 137 - Содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови молодняка свиней, n=5 [60, 62, 65]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Общий белок, г/л	22	46,38±0,19	46,62±1,28	46,40±0,20
Альбумины, г/л		20,42±0,14	20,30±0,26	20,54±0,24
Глобулины, г/л: альфа– глобулины		8,34±0,26	8,52±0,24	8,34±0,22
бета – глобулины		7,94±0,25	8,20±0,23	7,98±0,23
гамма - глобулины		9,68±0,09	9,60±0,10	9,54±0,13
Общий белок, г/л	36	47,86±0,22	54,58±1,27***	53,04±0,40***
Альбумины, г/л		21,10±0,20	25,10±0,26***	24,28±0,60**
Глобулины, г/л: альфа– глобулины		8,84±0,12	8,72±0,09	8,78±0,14
бета – глобулины		8,28±0,27	8,50±0,33	8,40±0,10
гамма - глобулины		9,64±0,22	12,26±0,33***	11,58±0,30***
Общий белок, г/л	50	50,94±0,41	61,32±0,45***	55,94±0,32***
Альбумины, г/л		22,34±0,18	26,28±0,45***	24,16±0,26***
Глобулины, г/л: альфа– глобулины		9,24±0,14	8,84±0,16	8,92±0,17
бета – глобулины		9,14±0,20	8,91±0,21	8,82±0,15
гамма - глобулины		10,22±0,25	17,29±0,30***	14,04±0,22***
Общий белок, г/л	60	60,94±1,67	72,04±0,73***	69,16±0,27**
Альбумины, г/л		26,72±0,40	31,86±0,19***	29,74±0,23***
Глобулины, г/л: альфа– глобулины		11,84±0,21	9,48±0,23***	9,53±0,19***
бета – глобулины		10,46±0,24	9,27±0,28	9,34±0,08
гамма - глобулины		11,92±0,31	21,43±0,17***	20,55±0,27***

Примечание: *P< 0,05, **P< 0,01, ***P<0,001

Таблица 138 - Показатели неспецифической резистентности молодняка свиней, n=5 [60, 65]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Бактерицидная активность, %	22	46,72±0,25	46,56±0,38	46,88±0,44
Лизоцимная активность, %		35,03±0,59	34,90±0,63	34,75±0,33
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %		25,67±0,37	25,73±0,26	25,70±0,21
Бактерицидная активность, %	36	47,32±0,25	54,10±0,89***	49,68±0,38***
Лизоцимная активность, %		35,14±0,61	42,32±1,39**	38,96±1,38*
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %		26,90±0,26	32,43±0,07***	29,00±0,58*
Бактерицидная активность, %	50	52,05±0,96	58,10±0,30***	55,05±0,51*
Лизоцимная активность, %		38,28±0,59	45,40±1,27**	42,50±1,40*
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %		29,00±0,76	33,83±0,17**	31,73±0,39*
Бактерицидная активность, %	60	53,12±0,80	62,16±1,28***	57,70±1,50*
Лизоцимная активность, %		38,36±0,74	46,48±0,95***	44,10±0,99**
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %		29,88±0,75	34,83±0,71**	33,00±0,66*

Примечание: *P< 0,05, **P< 0,01, ***P<0,001

Таблица 139 - Биохимические показатели крови молодняка свиней, n=5 [60, 65]

Показатель	Возраст, сутки	Группа		
		I-контрольная	II-опытная	III-опытная
Общие липиды, г/л	22	57,62±1,43	54,22±0,53	56,36±1,23
Глюкоза, ммоль/л		2,75±0,11	2,87±0,21	2,70±0,09
Мочевина, ммоль/л		2,80±0,13	2,46±0,07	2,64±0,09
Холестерин, ммоль/л		3,82±0,06	3,92±0,10	3,84±0,07
Общие липиды, г/л	36	58,68±0,69	61,78±0,43**	60,94±0,49*
Глюкоза, ммоль/л		3,05±0,07	3,48±0,09**	3,35±0,10*
Мочевина, ммоль/л		2,90±0,13	3,34±0,09*	3,40±0,07**
Холестерин, ммоль/л		4,34±0,12	5,08±0,11**	4,86±0,09**
Общие липиды, г/л	50	60,17±1,24	66,32±1,85*	64,28±1,20*
Глюкоза, ммоль/л		3,26±0,10	3,72±0,09**	3,66±0,12*
Мочевина, ммоль/л		3,10±0,11	3,64±0,19*	3,72±0,20*
Холестерин, ммоль/л		4,54±0,19	5,30±0,10**	5,14±0,09*
Общие липиды, г/л	60	62,66±1,09	70,06±1,02**	67,16±1,49*
Глюкоза, ммоль/л		3,40±0,15	4,20±0,13***	4,17±0,12***
Мочевина, ммоль/л		3,40±0,14	4,74±0,23**	4,0±0,21*
Холестерин, ммоль/л		4,62±0,16	5,58±0,26**	5,42±0,07**

Примечание: *P< 0,05, **P< 0,01

В связи с неблагоприятной обстановкой по балантидиозу свиней в ООО «Агро-Смета» нами на протяжении всего опыта проводились копрологические исследования у молодняка свиней на наличие балантидий методом нативного мазка в возрасте 22, 36, 50 и 60 суток. Балантидиоз – (Balantidiosis) протозойное заболевание свиней, вызываемое инфузорией рода *Balantidium*, основным признаком которого является геморрагический гастроэнтерит, сопровождающийся кровавым, изнурительным поносом. Наиболее восприимчивы поросята отъемного возраста [131].

Было установлено, что на начало проведения опыта все поросята являлись носителями балантидий (рисунок 13). Молодняк свиней был заражен от подсосных свиноматок. При микроскопировании было выявлено 7 - 8 цист балантидий. Спустя две недели с начала опыта в контрольной группе были обнаружены вегетативные формы балантидий (таблица 140).

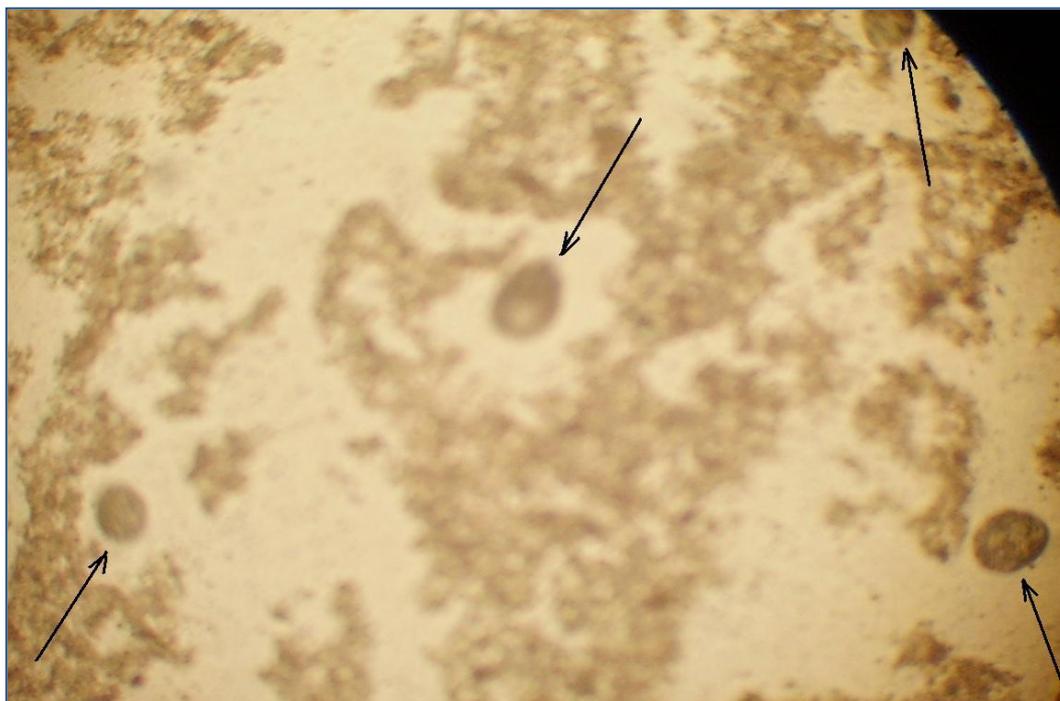


Рис. 13. Вегетативная форма *Bal.coli*, увеличение 7x8

При использовании кормовой добавки «БиоХит» в течение 28 суток у поросят опытных групп количество балантидий не изменилось и отсутствовали вегетативные формы возбудителя, тогда как, у поросят контрольной группы количество вегетативных форм возросло. В возрасте 60 суток у поросят опытных групп не обнаружены вегетативные формы балантидий, что подтверждает отсутствие балантидиоза. У молодняка контрольной группы количество вегетативных форм увеличивалось, кроме того были видны и цисты балантидий [65, 193].

Таблица 140 - Результаты копрологического исследования поросят на балантидиоз, n=21 [65, 193]

Группа	Количество балантидий в возрасте (сутки), шт.								Заболело, голов	Пало, голов	Сохранность, %	
	22		36		50		60				Голов	%
	цисты	вегет.	цисты	вегет.	цисты	вегет.	цисты	вегет.				
I - контрольная	7	0	7	8	7	12	7	18	21	4	17	80,95
II - опытная	7	0	7	0	6	0	7	0	0	0	21	100,0
III - опытная	8	0	8	0	7	0	8	0	0	0	21	100,0

В возрасте 50 суток у животных контрольной группы было отмечены все

признаки заболевания балантидиозом. В возрасте от 36 до 60 суток в контрольной группе был отмечен падеж поросят в количестве 4 голов по признакам заболевания балантидиозом. Сохранность подсвинков в этой группе за подсосный период составила 80,95 % [65, 193].

Таким образом, выпаивание поросятам-сосунам 0,5 и 1,0 мл на 1 кг живой массы биологически активной кормовой добавки «БиоХит» активизирует иммунную систему, повышает естественную резистентность, энергию роста животных и профилактирует заболевание балантидиозом свиней.

Анализ экономической эффективности применения кормовой добавки «БиоХит» (таблица 141) показывает, что более высокая продуктивность животных была получена от молодняка свиней второй опытной группы, получавших 0,5 мл на 1 кг живой массы.

Таблица 141- Экономическая эффективность применения кормовой добавки «БиоХит» для молодняка свиней [185]

Показатель	Группа		
	I- контрольная	II- опытная	III- опытная
1. Количество животных, голов: на начало опыта на конец опыта	21 17	21 21	21 21
2. Продолжительность опыта, суток	38		
3. Живая масса, кг: на начало опыта на конец опыта	6,7±0,04 17,7±1,20	6,6±0,05 21,2±1,14	6,7±0,03 19,1±1,10
4. Абсолютный прирост, кг	11,0±0,68	14,6±0,91	12,4±0,77
5. Сохранность поросят, %	81,0	100,00	100,00
6. Производственные затраты, руб./голову	523,7	462,3	500,0
затраты на кормовую добавку, руб./голову	-	38,4	76,8
7. Стоимость реализованной продукции, руб./голову (цены 2007 года)	471,6	625,9	533,3
8. Прибыль(+), убыток(-), руб./голову	-52,1	+163,6	+33,3
9. Дополнительная прибыль, руб./голову	-	215,7	85,4
10. Уровень рентабельности, %	- 9,9	+ 35,4	+ 6,7
11. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат, руб.	0	48,5	23,2

За период опыта они превосходили сверстников второй опытной и контрольной групп по абсолютному приросту на 3,6 и 2,2 кг. Более высокую продуктивность и лучшую сохранность молодняка свиней во второй опытной группе, по сравнению с животными контрольной, обеспечили получение дополнительной прибыли от реализации продукции в расчете на одну голову в количестве 215,7 рублей и повысили уровень рентабельности производства свинины на 45,3 %. При скармливании 1,0 мл на 1 кг живой массы кормовой добавки «БиоХит» пороссятам третьей опытной группы дополнительная прибыль составила - 85,4 рублей. [185].

Следовательно, наиболее эффективной дозой выпаивания кормовой добавки «БиоХит» пороссятам-сосунам является 0,5 мл на 1 кг живой массы, так как повышается продуктивность, сохранность животных и уровень рентабельности производства свинины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Для снижения в протеине бобов сои содержания антипитательных веществ и повышения его биологической ценности нами предложена оригинальная технология получения соевого «молока» проточным способом, позволяющая при кратковременном (3-5 минут) воздействии горячей воды (95-97 °С) на мелкоизмельченные частицы сои произвести максимальную инактивацию антипитательных веществ (уровень уреазы снизить до 0,013-0,015 ед. рН), сохранить аминокислотный состав продукта и ускорить процесс его приготовления.
2. Установлено, что максимальная продуктивность молодняка свиней на доращивании проявилась при полной замене обезжиренного молока соевым «молоком». Так, включение 8,0 % соевого «молока» от общей питательности рациона обеспечивало, по сравнению с контрольной группой, увеличение переваримости сухого вещества на 4,59 % ($P < 0,05$), органического вещества - на 1,55 %, жира - на 17,13 % ($P < 0,01$), клетчатки - на 2,57 %, среднесуточного прироста живой массы на 64,7 г или на 15,75 % ($P < 0,01$), снижение затрат кормов и себестоимости единицы продукции на 11,81 ($P < 0,02$) и 18,74 % ($P < 0,01$).
3. Включение в рационы подсвинков на откорме 8,0 % соевого «молока» от общей питательности позволило достоверно увеличить абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, по сравнению с животными контрольной группы, на 10,10 и 11,76 % ($P < 0,02$), сократить возраст достижения 100 кг на 10 суток, снизить расход кормов на 1 кг прироста на 0,47 ЭКЕ или на 7,82 % ($P < 0,05$), себестоимость свинины - на 16,13 %. Морфологические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы и достоверной разницы между группами не отмечалось. В длиннейшей мышце спины животных опытных групп наблюдалось некоторое увеличение суммы аминокислот.
4. Соевое «молоко», обогащенное препаратом «Тривит» при порционном способе его приготовления, превосходит по питательности обезжиренное молоко по сухому веществу на 2,3 %, обменной энергии на 13,3 %, сырому и переваримо-

му протеину на 15,1 и 1,1 %, лизину на 14,3 %, сырому жиру в 16,8 раз, витамину А - на 100 %, Д – на 100 %, витамину Е – на 97 %, но уступает по содержанию метионина с цистином - на 20,0 %, кальцию – на 66,7 % и фосфору – на 30,0 %.

5. Скармливание пороссятам-сосунам с 5-ти суточного возраста витаминизированного соевого «молока» в количестве 18,0 кг за подсосный период, обеспечило повышение живой массы на 1,75 кг или на 11,13 % ($P < 0,05$), среднесуточного прироста - на 29,0 г. Влияние соевого «молока», как первого кормового фактора эффективно в подсосный период выращивая молодняка (увеличение живой массы – на 5,92 %, $P < 0,05$), в последующие периоды роста этот эффект снижался.
6. Полная замена обезжиренного молока витаминизированным соевым «молоком» в количестве 8,0 % от общей питательности в рационах молодняка свиней на доращивании обеспечила повышение абсолютных и среднесуточных приростов живой массы на 2,15 кг и 35,8 г или на 8,7 % ($P < 0,05$), оплаты корма продукцией на 0,34 ЭКЕ или на 7,16 % ($P < 0,05$). Кроме того, способствовала повышению переваримости питательных веществ, использованию азота - на 4,53 %, кальция - на 1,31%, фосфора - на 0,43 %, уровня гемоглобина - на 13,16 % ($P < 0,02$), повышению естественной резистентности - бактерицидной и лизоцимной активности - на 7,9 % ($P < 0,05$) и 3,5 %, иммунитета – гамма-глобулинов - на 17,42 % ($P < 0,01$).
7. Введение в рационы откормочного поголовья витаминизированного соевого «молока» в количестве 8,0 % от общей питательности обеспечило увеличение абсолютного прироста живой массы на 11,3 кг или на 19,02 % ($P < 0,01$), убойной массы - на 14,5 кг или на 20,74 % ($P < 0,001$), убойного выхода - на 3,35 %, массы заднего окорока - на 0,9 кг или на 8,41 % ($P < 0,05$), улучшение качества мышечной ткани (белково-качественный показатель БКП был выше на 20,26 %, $P < 0,05$), повышение содержания витамина А на 50,0 % ($P < 0,001$), снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 1,07 ЭКЕ или на 15,20 % ($P < 0,01$), получение дополнительной прибыли в расчете на 1 голову 1080,4 руб., повышение уровня рентабельности производства свинины на 41,2 %.

8. В целях повышения биологической ценности рационов и продуктивных качеств животных установлены оптимальные дозы скармливания каротинсодержащих препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон»: молодняку свиней на доращивании - 0,5 - 0,8 мл, откорме - 1,0 - 1,4 мл, супоросным и подсосным свиноматкам - 1,5 - 2,0 мг на голову в сутки циклами 10 суток и с такими же перерывами.
9. Установлено, что у молодняку свиней на доращивании и откорме, получавших препарат «Бетацинол» среднесуточный прирост живой массы увеличился на 55,3 и 95,3 г или на 20,20 и 19,61 % ($P < 0,001$), затраты корма на 1 кг прироста снизились на 1,21 и 1,34 ЭКЕ или на 16,83 и 16,20 % ($P < 0,001$). На фоне действия препарата «Бетацинол» в крови молодняку на доращивании повышалось содержание гемоглобина на 11,58 % ($P < 0,01$), в сыворотке крови - общего белка - на 4,58 %, гамма-глобулинов - на 17,14 % ($P < 0,01$), каротина - на 16,83 % ($P < 0,01$), повышалась бактерицидная активность сыворотки крови на 6,76 % ($P < 0,05$). На откорме увеличилась убойная масса на 18,93 % ($P < 0,001$), масса заднего окорока – на 9,43 % ($P < 0,05$), площадь мышечного «глазка» - на 32,67 % ($P < 0,001$). Улучшилось качество мышечной ткани: БКП увеличился на 35,75% ($P < 0,001$), содержание витамина А - на 40,0 % ($P < 0,001$). Получена дополнительная прибыль в расчете на одну голову: на доращивании – 288,3 и откорме – 1235,3 руб.
10. Использование препарата «Бетацинол» в рационах свиноматок позволило улучшить воспроизводительные качества: увеличить многоплодие на 2,3 головы или на 25,84 % ($P < 0,001$), крупноплодность - на 0,15 кг или на 17,6 % ($P < 0,01$), молочность – на 19,1 кг или на 49,0 % ($P < 0,001$), сохранность поросят на 11,6 % ($P < 0,02$) и получить дополнительную прибыль 3877,0 руб. на одну свиноматку.
11. Скармливание препарата «Бетавитон» в рационах молодняку свиней на доращивании и откорме позволило увеличить среднесуточные приросты живой массы на 35,0 и 89,0 г или на 12,81 и 18,52 % ($P < 0,01$), снизить затраты корма на единицу прироста на 0,82 и 1,21 ЭКЕ или на 11,40 и 15,71 % ($P < 0,01$). У мо-

лодняка свиней на откорме увеличилась убойная масса на 17,50 % ($P < 0,001$), масса заднего окорока - на 7,55 % ($P < 0,05$), площадь мышечного «глазка» - на 17,13 % ($P < 0,01$), улучшились качественные показатели мышечной ткани, получена дополнительная прибыль – 1179,0 руб. в расчете на одну голову.

12. Препарат «Бетавитон» в рационах супоросных и подсосных свиноматок оказал положительное действие на репродуктивные качества. Наблюдалось увеличение: числа жизнеспособных поросят в помете на 26,74 % ($P < 0,001$), их живой массы при рождении - на 12,94 % ($P < 0,01$), молочности свиноматок - на 50,07 % ($P < 0,001$), среднесуточного прироста живой массы - на 4,73 %, сохранности поросят - на 8,9 % ($P < 0,05$) и получение дополнительной прибыли на одну свиноматку 3624,4 руб.

13. На фоне действия препарата «Бетавитон» в крови поросят-отъемышей повысилось содержание гемоглобина на 14,11 % ($P < 0,01$), в сыворотке крови – общего белка - на 5,69 %, гамма-глобулинов - на 19,07 % ($P < 0,001$), каротина - на 19,47 % ($P < 0,001$). Препарат «Бетавитон» повышал естественную резистентность у поросят-отъемышей (повысилась бактерицидная активность сыворотки крови на 7,5 %, $P < 0,05$). У супоросных и подсосных свиноматок достоверно повышалось в крови содержание гемоглобина на 39,8 % ($P < 0,001$) и 13,71 % ($P < 0,01$), эритроцитов - на 9,48 ($P < 0,05$) и 11,91 % ($P < 0,01$), в сыворотке крови – общего белка - на 8,42 и 7,09 % ($P < 0,05$), гамма-глобулинов - на 18,57 и 20,09 % ($P < 0,001$).

14. Установлены оптимальные дозы ввода аскорбиновой кислоты в рационы для супоросных и подсосных свиноматок - 120-160 мг и молодняка на доращивании и откорме – 100-150 мг на 1 кг сухого вещества корма.

Обогащение рационов супоросных и подсосных свиноматок аскорбиновой кислотой обеспечило повышение воспроизводительных способностей: увеличение числа жизнеспособных поросят в помете на 6,67 - 4,76 %, ($P < 0,05$), повышение живой массы при рождении на 11,47 - 10,66 % ($P < 0,02$), живой массы гнезда в возрасте 21 суток - на 10,46 - 10,27 % ($P < 0,02$), сохран-

ности поросят - на 4,9 %; увеличение концентрации в сыворотке крови витаминов С на 31,58- 33,34 % ($P<0,001$), А - на 5,33 – 6,67 % и Е - на 23,08 % ($P<0,001$).

15. Включение в рационы молодняка свиней на доращивании и откорме аскорбиновой кислоты позволило увеличить среднесуточные приросты живой массы на 42,0 – 40,0 и 56,7 – 55,3 г или на 9,93 - 9,46 ($P < 0,02$) и 8,34 - 8,13 % ($P<0,05$), снизить затраты кормов на продукцию - на 8,7 и 7,6 - 7,4 % ($P<0,05$), активизировать процессы обмена в организме и улучшить использование питательных веществ, получить дополнительную прибыль в расчете на одну голову 188,6 - 180,3 руб. и 1071,7 – 1009,8 руб. Скармливание молодняку свиней на откорме аскорбиновой кислоты обеспечило увеличение убойной массы животных на 8,19 % ($P<0,05$), убойного выхода - на 1,6 %, содержания витамина С в мышечной ткани, селезенке, печени, почках соответственно в 2,25; 3,98; 2,04 и 2,61 раза ($P<0,001$).

При введении в рацион аскорбиновой кислоты молодняку свиней на доращивании и откорме в крови повысилось содержание гемоглобина на 7,05 – 6,17 ($P<0,05$) и 8,07 – 7,20 % ($P<0,05$), эритроцитов - на 7,94 - 6,98 ($P<0,05$) и 7,39 - 5,22 % ($P<0,05$), в сыворотке крови увеличилась активность ферментов переаминирования: АЛТ - на 14,29 – 11,11 % ($P<0,01$) и АСТ - на 16,67 – 15,28 % ($P<0,01$).

16. Кормовая добавка «Биохит» из личинок трутней и подмора пчел имеет высокую биологическую активность: содержит протеин, незаменимые и заменимые аминокислоты (аминокислотный индекс кормовой добавки - 1,04), хитозан, меланин, макро- и микроэлементы, витамины, гормоны.

Выпаивание кормовой добавки «БиоХит» поросятам-сосунам с трех недельного возраста в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы в течение 38 суток обеспечивало за подсосный период увеличение среднесуточного прироста живой массы на 97,7 г или на 32,78 % ($P<0,001$); сохранности поросят к отъему - на 19,05 % ($P<0,001$), повышение в крови количества эритроцитов - на 30,15 %

($P < 0,001$), гемоглобина - на 8,60 % ($P < 0,001$), в сыворотке крови – общего белка - на 18,21 ($P < 0,001$), гамма-глобулинов - на 79,78 % ($P < 0,001$). Кормовая добавка «БиоХит» стимулировала факторы неспецифической резистентности организма: у поросят-отъемышей повышалась бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови на 9,04 % ($P < 0,01$) и на 8,12 % ($P < 0,01$), фагоцитарная активность нейтрофилов - на 4,95 % ($P < 0,05$). «Биохит» улучшил функции углеводного и липидного обмена в организме животных: повысилось содержание в сыворотке крови глюкозы на 23,53 % ($P < 0,001$) и липидов - на 11,81 % ($P < 0,01$).

Применение биологически активной кормовой добавки «БиоХит» инвазированным *Balantidium coli* поросьятам – сосунам в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы в течение 38 суток способствовало профилактике заболевания животных балантидиозом, получению дополнительной прибыли на 1 голову -215,7 руб. и повышению рентабельности производства свинины на 45,3 %.

Рекомендации производству

Для повышения питательности рационов, продуктивности, энергии роста, сохранности поросят, воспроизводительных способностей свиноматок, нормализации обменных процессов, рекомендуем:

- использовать в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме соевое «молоко» и соевое «молоко», обогащенное препаратом «Тривит» в количестве 8,0 % от общей питательности рационов;
- включать водно-дисперсные каротинсодержащие препараты «Бетацинол» и «Бетавитон» в рационы молодняку свиней на доращивании и откорме по 0,5 - 0,8 мл и 1,0 - 1,4 мл, супоросным и подсосным свиноматкам по 1,5 и 2,0 мл на голову в сутки циклами 10 суток и с такими же перерывами;
- вводить аскорбиновую кислоту в рационы супоросным и подсосным свиноматкам в дозе 120 мл и молодняку свиней на доращивании и откорме 100 мг в

расчете на 1 кг сухого вещества корма;

-для пролонгирования иммунитета, повышения резистентности, энергии роста, профилактики заболевания балантидиозом, пороссятам в подсосный период выпаивать с питьевой водой биологически активную кормовую добавку «БиоХит» из личинок трутней и подмора пчел в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы животного в течении 30 суток.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Исследования будут направлены на совершенствование технологий использования соевого протеина в кормлении свиней, а также на продолжение изучения скармливания витаминных препаратов (аскорбиновой кислоты, водно-дисперсных каротинсодержащих препаратов) и биологически активных кормовых добавок, полученных на основе продуктов пчеловодства, в целях улучшения обмена веществ, повышения резистентности организма, сохранности, продуктивности животных и качества свинины при высокой оплате корма и снижения себестоимости единицы продукции. Продолжить исследования и разработку норм скармливания аскорбиновой кислоты для всех производственных и половозрастных групп свиней.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В работе использованы следующие условные сокращения:

- достоверность: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$;
- ОР – основной рацион;
- БАВ – биологически активные вещества;
- ЭКЕ – энергетическая кормовая единица;
- БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови;
- ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови;
- ФАЛ – фагоцитарная активность лейкоцитов;
- АЛТ – аланинаминотрансфераза;
- АСТ – аспаргатаминотрансфераза;
- БКП – белково-качественный показатель;
- МПК – мясо-пептонный бульон;
- МППБ – мясо-пептонный печеночный бульон;
- МПА – мясо-пептонный агар;
- Сабуро – агар Сабуро;
- ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. С. 1386144 А23 С 11/00. Способ производства соевого заменителя молока / А. И. Свеженцов, А. Ф. Смирнов, Л. И. Подобед, Н. А. Музыка, И. В. Кириленко. – №3971579; заявл. 04.11.1985; опубл. 07.04.1988, Бюл. № 13.
2. Аксарина, Л. Г. Изменения биологической ценности протеина в рационах свиней под влиянием различных высокобелковых кормов / Л. Г. Аксарина // Теоретические и практические вопросы кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. / Ленинград. СХИ. – Ленинград, 1989. – С. 3-8.
3. Аминокислотный и химический состав белка длиннейшей мышцы спины молодняка свиней при скармливании соевого «молока» / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, А. И. Молодых, Т. Ф. Лемешко // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1997. – С. 96-99.
4. Алиев, А. А. Новые направления исследования обмена липидов / А. А. Алиев // Вестник с.-х. науки. – 1990. – № 1. – С. 107–114.
5. Алиев, В.Н. Использование микробного бета-каротина в рационах телят / В.Н. Алиев // Бюл. науч. работ. ВИЖ. - В.90. - 1988. - С.46-47.
6. Анистратов, М. И. Некоторые биохимические показатели крови свиней различных типов продуктивности / М. И. Анистратов // Учен. зап. / Витеб. вет. ин-т. – 1973. – Т. 26. – С. 158–162.
7. Артеменко, Н. Г. Влияние кормов животного происхождения на некоторые физиологические показатели крови свиноматок / Н. Г. Артеменко, Н. Т. Винников, А. Р. Жуков // Сб. науч. раб. / Саратов. СХИ. – 1976. – Вып. 81. – С. 10–16.
8. Ахметова, Л. Продукты пчеловодства в кормлении птицы / Л. Ахметова, Ж. Сибгатуллин, А. Алимов [и др.] // Комбикорма. -2013. - № 1. – С.80-81.
9. Бабеев, А. А. Влияние стрессовых факторов на организм свиней / А. А. Бабеев, В. Д. Водолазская // Сельское хозяйство за рубежом. – 1981. – № 1. – С. 53–55.
10. Бабенко, О. В. Изменение морфологических и биохимических показателей крови при действии бетацинола и бетавитона / О. В. Бабенко // Новые фар-

- макологические средства в ветеринарии: материалы XIV Междунар. и межвуз. науч.-практ. конф. – Санкт-Петербург, - 2002. – С. 50–51.
11. Бабенко, О. В. Производственная апробация бетавитона и бетацинола на свиноматках: информ. листок № 07-001-03 / О. В. Бабенко, Р. А. Мерзленко, Г. И. Горшков; Белгород. ЦНТИ. – Белгород, - 2003. – 4 с.
 12. Бабенко, О. В. Биодоступность и лечебно-профилактическая эффективность бетавитона и бетацинола при А-гиповитаминозе свиней: автореф. дис. ... канд. вет. наук / О. В. Бабенко. – Воронеж, 2004. – 24с.
 13. Бабич, А. А. Соя на корм / А. А. Бабич. – Москва: Колос, 1974. – 103 с.
 14. Бабич, А. А. Соя – культура XXI века / А. А. Бабич // Вестник с.-х. науки. – 1991. – № 7. – С. 27–37.
 15. Бакай, С. Белковые корма для свиней / С. Бакай // Свиноводство. – 1994. – № 3. – С. 4–5.
 16. Бараников, А. И. Влияние породности и протеинового питания на изменение некоторых биохимических показателей сыворотки крови свиней / А. И. Бараников, А. А. Животов // Сб. ст. / Дон. СХИ. – 1981. – Т. 16, вып. 3. – С. 76–80.
 17. Бараникова, А. Н. Эффективность использования в рационах свиней белков различного происхождения / А. Н. Бараникова, Н. В. Рейн // Интенсификация производства и использования кормов. – Персиановка, 1984. – С. 53–56.
 18. Баранов, В.Ф. Соя: биология и технология возделывания / В.Ф. Баранов, В.М. Лукомца. – Краснодар: Изд-во «Советская Кубань», 2005. – 440с.
 19. Барсуков, С.С. Соя – важнейший источник белка и масла / С.С. Барсуков, А.С. Барсуков //Аграрная наука. – 2005. -№ 3. –С.10-11.
 20. Батурина, Т. В. Роль соевого шрота в решении проблемы кормового белка в Санах интенсивного животноводства / Т. В. Батурина // Тр. науч. конф. молодых ученых (3–6 июня 1986 г.) / Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. – Москва, 1986. – С. 342–356.
 21. Башина, С.И. Повышение резистентности организма свиней методом использования продуктов пчеловодства / С.И. Башина //Зоотехния. – 2013. - №2.- С.21-22.

22. Бекенев, В. А. Биологические механизмы адаптации поросят к условиям промышленной технологии / В. А. Бекенев, В. И. Хаснулин // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – Т. 17, № 1. – С.113-116.
23. Белкина, Н. Н. Возрастные изменения содержания белка и соотношение белковых фракций в сыворотке крови свиней в зависимости от условий содержания / Н. Н. Белкина // Тр. / Новочеркасский зооветинститут. – 1961. – Т. 13. – С. 121.
24. Беляк, В. В. Интенсификация кормопроизводства биологическими приемами / В. В. Беляк. – Пенза: Изд-во ПТИ, 1998. – 184 с.
25. Бетацинол в рационах молодняка свиней на дорастивании и откорме / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, А. А. Москаленко // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2004. – С. 7–10.
26. Биохимические и технологические методы в селекции животных : метод. указания. – Ленинград; Пушкин, 1981. – Ч. 2. – 113 с.
27. Биохимические и технологические методы в селекции животных: метод. указания / Л. С. Жебровский, А. Д. Комиссаренко, В. Е. Митютко, А. В. Бабук. – Ленинград; Пушкин, 1981. – Ч. 2. – 112 с.
28. Биохимия витаминов // Избранные труды / В. Н. Букин. – Москва, 1982. – С. 96, 110.
29. Биохимия животных / А. В. Чечеткин, И. Д. Головацкий, П. А. Калимов, В. И. Воронянский. – Москва: Высшая школа, 1982. – 511 с.
30. Бобчук, Е. В. Возбудитель болезни балантидиоза свиней, патогенез и меры борьбы с ним / Е. В. Бобчук // Болезни сельскохозяйственных животных и меры борьбы с ними на Дальнем Востоке и в Забайкалье. – Благовещенск, 1996. – С. 75–80.
31. Бобчук, Е. В. Влияние балантидиозной инвазии на формирование иммунитета против сальмонеллеза у свиней: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Е. В. Бобчук. – Благовещенск, 2000. – 21 с.
32. Богданов, Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 524 с.

33. Боднар, М. Интенсивное выращивание поросят / М. Боднар, З. Петрушевский, А. Полищук // Свиноводство. – 1988. – № 3. – С. 34.
34. Бойко, А. В. Активные витамины / А. В. Бойко // Ветеринария. – 2004. – №2. – С.34-36.
35. Бойнович, Н. М. Сульфгидрильные группы крови и некоторые показатели продуктивности свиней: автореф. дис. ... канд. с-х наук / Н. М. Бойнович. – Боровск, 1970. – 16 с.
36. Боярский, Л. Снижение расхода зерна в рационах молодняка / Л. Боярский, А. Болонин // Свиноводство. – 1991. – № 5. – С. 8–9.
37. Бурин, В. И. Обмен аминокислот у поросят раннего отъема / В. И. Бурин // Интенсификация производства свинины. – Москва, 1975. – С. 195–205.
38. Буханцев, О. В. Пробиотик муцинол в комплексе с хитозаном и белковыми гидролизатами в рационе поросят / О. В. Буханцев, Р. В. Рогов, М. А. Фролова [и др.] // Свиноводство. – 2012. - №3. – С.69-71.
39. Вайнштейн, Я. Условия содержания и продуктивность подсосных свиноматок / Я. Вайнштейн, Т. Овчаренко, Н. Караманешта // Свиноводство. – 1983. – № 4. – С. 7–8.
40. Валушис, В. Ю. Основы высокотемпературной сушки кормов / В. Ю. Валушис. – Москва: Колос, 1977. – 304 с. Вальдман, А. Р. Значение витаминов в питании сельскохозяйственных животных и птиц / А. Р. Вальдман. – Рига: АН Латв. ССР, 1970. – 352с.
41. Вальдман, А. Р. Значение витаминов в питании сельскохозяйственных животных / А. Р. Вальдман. – Рига, 1975. – 264 с.
42. Вальдман, А. Р. Витамины в животноводстве / А. Р. Вальдман. – Рига, 1977. – 187 с.
43. Василенко, Д. Я. Влияние аминокислот и каротина в кормах на воспроизводительную способность свиноматок / Д. Я. Василенко, А. С. Букреев // Зоотехния. – 1986. – № 6. – С. 50–52.
44. Васильев, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильев. – Москва: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
45. Васильева, В. А. Смешанные инвазии свиней, вызываемые простейшими и гельминтами / В. А. Васильева // Возрастная морфофизиология и профилак-

- тика болезней животных в с.-х. предприятиях различного типа. – Москва, 1994. – С.134–136.
46. Васильченко, С. С. Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных / С. С. Васильченко, Б. В. Балобин // Межвуз. сб. науч. тр. – Горьки, 1989. – С.47-51.
47. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
48. Витаминное питание сельскохозяйственных животных // Научные труды / под ред. проф. М. Э. Томме. – Москва, 1973. – с.174-181.
49. Витаминное питание сельскохозяйственных животных: рек. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных / под ред. А. И. Рыбиной. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 56 с.
50. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н. Г. Емелина, В. С. Крылова, Е. А. Петухова, Н. В. Бромлей. – Москва: Колос, 1970. – 311с.
51. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н. Т. Емелина [и др.]. – Москва: Колос, 1974. – 224 с.
52. Виноградов, А. Ю. Биотехнология пигмента меланина / А.Ю. Виноградов, З.Н. Сидоренко // Московский междунар. конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития. Москва. – 2004. – С.96.
53. Влияние первого кормового фактора на адаптационные способности гибридных курочек кросса «УК Кубань – 456» при взаимодействии среда-генотип / В. И. Трухачев, Г. М. Бондаренко, Н. З. Злыднев, М. В. Шилова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. - №1. – С. 80-81.
54. Влияние жира сои на продуктивные качества молодняка свиней / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, О.В. Сычева, Д.А. Сварич // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 2000. – С. 20-24.
55. Войналович, С. А. Обмен веществ у поросят – отъёмшей при включении в рацион сои / С. А. Войналович // Науч. техн. бюл. / Укр. НИИ животноводства степных районов. – 1985. – Вып. 11. – С. 44–47.

56. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании бетацинола / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, А. А. Москаленко // Актуальные вопросы зооинженерной науки в агропромышленном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. / ДонГАУ. – Персиановка, 2004. – С. 133–135.
57. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании бетавитона / А.А. Попов, В. И. Трухачев, **А. П. Марынич**, А. А. Москаленко, Н. З. Злыднев, // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. / ВНИИФБиП животных. – Боровск, 2006. – С. 264-266.
58. Вранин, В. Ф. Физиология пищеварения / В. Ф. Вранин // Физиология сельскохозяйственных животных. – Москва, 1962. – 228 с.
59. Гальбрайт, Л. С. Хитин и хитозан: строение, свойства, применение / Л. С. Гальбрайт // Соросовский образовательный журнал. – 2001. - № 1. – С.51-56.
60. Гевлич, О. А. Применение кормовой добавки «БиоХит» из личинок трутней и подмора пчёл при профилактике балантидиоза свиней / О. А. Гевлич, С. Н. Луцук, А. П. Марынич // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: сб. науч. статей / СтГАУ. – Ставрополь, 2008. – С. 26–31.
61. Гевлич, О. А. «БиоХит» – кормовая добавка из личинок трутней и подмора пчёл / О. А. Гевлич, С. Н. Луцук, А. П. Марынич // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. по материалам 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 19–22.
62. Гевлич, О. А. Влияние биодобавки «БиоХит» на белковые показатели сыворотки крови поросят / О. А. Гевлич, С. Н. Луцук, А. П. Марынич // Материалы научно-практической Интернет-конференции. – Ставрополь, 2009. – С. 41–45.
63. Гевлич, О. А. Продукты пчеловодства, как средство повышения иммунитета у поросят / О. А. Гевлич // Пчеловодство. – 2009. – № 5. – С. 53–54.
64. Гевлич, О.А. Балантидиоз свиней (анализ эпизоотической ситуации, гематологические, иммунологические и биохимические исследования при профилактике): дис... канд. вет. наук / О.А. Гевлич – Ставрополь.- 2009. – 112с.

65. Гевлич, О. А. Эффективность применения биологически активной кормовой добавки «БиоХит» из личинок трутней и подмора пчел в кормлении молодняка свиней / О. А. Гевлич, В. И. Трухачев, **А. П. Марынич** // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 3(11). – С. 21–26.
66. Гладыш, И. Биологически активные добавки в рационах свиней на комплексе / И. Гладыш, А. Свеженцев // Свиноводство. – 1979. – № 10. – С. 32–33.
67. Гноевой, В. И. Эффективность разных способов подготовки сои к скармливанию молодняку крупного рогатого скота / В. И. Гноевой, А. Г. Чепурной, В. Н. Барсуков // Науч. техн. бюл. / Укр. НИИ жив-ва Лесостепи и Полесья УССР. – 1991. – № 58. – С. 26–29.
68. Головки, Е. Н. Доступность аминокислот сои, прошедшей тепловую обработку, для растущих свиней / Е. Н. Головки // Перестройке сельского хозяйства – научное обеспечение: тез. докл. участников конф. молодых ученых Северного Кавказа. – Ставрополь, 1988. – С. 106–108.
69. Головки, Е. Н. Доступность аминокислот в питании свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е. Н. Головки. – Боровск, 1991. – 18 с.
70. Головки, Е. Н. Доступность аминокислот сои, подвергнутой трем режимам тепловой обработки / Е.Н. Головки, М.О. Омаров, В.Г. Рядчиков, А.Н. Ратошный // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Ч.1./СКНИИЖ. – Краснодар, 2010. – С.77-79.
71. Гончаров, С. К. Балантидии как компоненты кишечного паразитоценоза и их роль в этиологии энтероколитов у поросят / С. К. Гончаров // X конференция Украинского общества паразитологов. – Киев, 1986. – Ч. 2. – С. 148.
72. Горанов, Х. Соя / Х. Горанов, Л. Конова, К. Горанова. – Москва: Колос, 1981. – 197 с.
73. Горб, Т. В. Влияние витамина С на рост и состояние здоровья поросят / Т. В. Горб, И. Ф. Рось // Свиноводство. – 1956. – № 7. – С. 40–45.
74. Горбань, А.С. Подмор пчелиный – лекарь сильный / А.С. Горбань // Пчелы плюс. – 2011.- № 10. – С.50-51.
75. Городецкий, А. А. Витаминное питание свиней: справочное пособие / А. А. Городецкий. – Москва: Колос, 1983. – 77с.

76. Григорян, Г. Ш. Биотехнологические основы повышения производства говядины, свинины и сокращения потерь в процессе переработки / Г. Ш. Григорян. – Москва: ВНИИплем, 1993. – 241 с.
77. Гудзь, А. Б. На кормовом поле – соя / А. Б. Гудзь // Кормопроизводство. – 1987. – № 11. – С. 47–48.
78. Гудилин, И. И. Использование косторово-люцерновых гранул при мясном откорме свиней / И. И. Гудилин, Г. В. Баяндина // Пути увеличения продуктов животноводства в Западной Сибири. – Новосибирск, 1975. – С. 83–87.
79. Гузенко, М. А. О возможности повышения обеспеченности витамином С поросят-сосунов через материнское молозиво и молоко / М. А. Гузенко // Ветеринария наука производству: тр. / Бел. НИИЭВ. – Минск, 1980. – Т. 18. – С. 97–100.
80. Гуреева, М. Соя ждет признания / М. Гуреева // Сельское хозяйство Нечерноземья. – 1987. – № 9. – С. 47–50.
81. Гурков, М. Обеспечение ГОСТами / М. Гурков // Комбикормовая промышленность. – 1992. – № 4. – С.
82. Гутиев, М. Эффективность скармливания сосунам молозива коров / М. Гутиев // Свиноводство. – 1998. – № 5. – С. 23–24.
83. Двинская Л. М. Витаминное питание поросят раннего отъема / Л. М. Двинская // Физиология и биохимия питания молодняка с.-х. животных: сб. науч. тр. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск. – 1990. – Т.37. – С. 103-115.
84. Девяткин, А. И. Рациональное использование кормов / А. И. Девяткин. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – 256с.
85. Демьянчук, Б. П. Витаминные корма в животноводстве (укр.) / Б. П. Демьянчук. – Киев: Гос. изд-во с.-х. литературы, УССР, 1962. – С. 34–35.
86. Деревянский, В. Соя – ценный корм для свиней / В. Деревянский, А. Медведь // Свиноводство. – 1994. – № 3. – С. 6–9.
87. Держинский, В. А. Влияние смешанной инвазии эймерий (*Eimeria deblicski*) и балантидий (*Balantidium coli*) на гематологические и биохимические показатели крови поросят / В. А. Держинский // Паразитология – приоритеты и перспективы развития. – Новосибирск, 2002. – С. 28–34.

88. Дорохов, А. Д. Влияние использования в комбикормах соевого шрота, тестируемого различными методами, на белковый обмен у растущих и откармливаемых свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Д. Дорохов. – Москва, 1982. – 17 с.
89. Драганов, И. Ф. Кормление свиней: учебное пособие / И. Ф. Драганов, Е.А. Махаев, В.В. Калашников, А.С. Ушаков / -М.: Изд-во РГАУ-МСХА. –2013. – 289с.
90. Дрыго, Н. Эксудаты бобовых – заменители кормов животного происхождения / Н. Дрыго, Е. Бутко // Свиноводство. – 1979. – № 2. – С. 18–19.
91. Дымко, Е. Ф. Клиническая биохимия в ветеринарии: метод. пособие / Е. Ф. Дымко, З. К. Кожебеков. – Алма-Ата: Кайнар, 1986. – 208 с.
92. Евдокимов, П. Д. Витамины, микроэлементы, биостимуляторы и антибиотики в животноводстве / П. Д. Евдокимов, В. И. Артемьев. – Ленинград: Лениздат, 1974. – 153 с.
93. Егоров, Б. В. Влаготепловая обработка сои / Б. В. Егоров, В. В. Шерстобитов, А. П. Левицкий // Техника в сельском хозяйстве. – 1985. – № 3. – С. 14–15.
94. Енальев, В. И. Эффективность использования сои в рационах растущих свиней / В. И. Енальев, Л. Г. Шаповалов // Сб. ст. / Дон. СХИ. – 1979. – Т. 14, вып. 2. – С. 60–62.
95. Енальев, В. И. Эффективность использования настоя травяной муки люцерны в кормлении поросят-отъемышей / В. И. Енальев, Г. И. Косе // Интенсификация производства, приготовления и использования кормов. – Персиановка, 1986. – С. 38–40.
96. Жаданов, Н. Размещение сои на Северном Кавказе / Н. Жаданов // Экономика сельского хозяйства. – 1982. – № 8. – С. 86–88.
97. Жукова, Л. Е. Содержание аминокислот в зерне различных сортов сои / Л. Е. Жукова // Науч. тр. / Ставроп. СХИ. – 1980. – Вып. 43, т. 2. – С. 72–75.
98. Жукова, Л. Е. Сортовые различия химического и аминокислотного состава семян сои / Л. Е. Жукова // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. – Ставрополь. 90–92.
99. Жумакаева, А. Н. Балантидиоз в ассоциации с некоторыми кишечными нематодозами свиней и меры борьбы с ними (Смешанное заболевание, обу-

- словленное балантидиями, аскаридами, трихоцефалюсами, эзофогостомами): автореф. дис. ... канд. вет наук / А. Н. Жумакаева. – Москва, 1986. – 15 с.
100. Журавель, В. В. Интерьерные показатели поросят в разные возрастные периоды на фоне применения хитозана / В. В. Журавель // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. - № 206.- С.60-63.
101. Журавель, В. В. Мясная продуктивность свиней на фоне применения хитозана / В. В. Журавель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011.- Т.2. - № 30-1. – С.100-102.
102. Журавлев, Е. М. Витамины в животноводстве / Е.М Журавлев. – Орджоникидзе: Из-во «ИР». – 1988. - С.44-81.
103. Забодалова, Л. А. Соя в белковых продуктах типа творога / Л. А. Забодалова, Н. В. Баранникова // Молочная промышленность. – 1994. – № 3–4. – С. 15–16.
104. Заболотная, А. Качество мяса свиней ирландской и российской селекции / А. Заболотная, В. Бекенёв // Животноводство России. – 2013. – спецвыпуск. – С.29-31.
105. Заверюхин, В. И. Производство и использование сои / В. И. Заверюхин, И. Л. Левандовский. – Киев: Урожай, 1988. – 112 с.
106. Зайцева, Е. Соя – пища будущего / Е. Зайцева // Хлебопродукты. – 2005. - № 7. – С. 46-47.
107. Зарифуллина, А. Г. Повышение полноценности растительных рационов при откорме молодняка свиней: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук / А. Г. Зарифуллина. – Саранск, 1983. – 22 с.
108. Заруднев, Ю. И. Соя на зеленый корм / Ю. И. Заруднев // Кормовые культуры. – 1988. – № 6. – С. 30–31.
109. Зинченко, Л. И. Минерально-витаминное питание коров / Л. И. Зинченко, И. Е. Погорелова. – Ленинград: Колос, 1980. – С. 37–40.
110. Злыднев, Н. З. Приготовление соевого молока и влияние его на продуктивность молодняка свиней / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, И. С. Кокурин // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1995. – С.13–15.

111. Злыднев, Н. З. Убойные и мясосальные качества свиней при включении в рационы соевого «молока»: информационный лист № 156–96. / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**; Ставроп. ЦНТИ. – Ставрополь, 1996. – 3 с.
112. Злыднев, Н. З. Снижение затрат животного белка за счет эффективного использования протеина сои при кормлении свиней / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич** // Растительные ресурсы и биотехнология в агропромышленном комплексе. – Владикавказ, 1998. – С. 47.
113. Злыднев, Н. З. Соевое «молоко» в рационах телят-молочников / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. А. Сотников // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 2000. – С. 43–47.
114. Злыднев Н. З. Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье: монография / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, А. И. Подколзин; Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 2000. – 264 с.
115. Злыднев Н. З. Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье: монография / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, А. И. Подколзин; Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2003. – 272 с.
116. Злыднев, Н. З. Скармливание соевого молока в производственных условиях / Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2009. – С. 51–53.
117. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
118. Иваненко, Е. Ф. Биохимия витаминов / Е. Ф. Иваненко. – Киев: Вища школа, 1970. – 284 с.
119. Иванов, Л. Обработка сои / Л. Иванов // Комбикормовая промышленность. – 1994 – № 6. – С. 41–43.
120. Использование высокопротеиновых кормов при кормлении животных / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, Д. А. Сварич // Проблемы кормления с.-х. животных в современных условиях развития животноводства: ма-

- териалы науч.-практ. конф., посвященной 85-летию академика РАСХН А. П. Калашникова / ВИЖ. – Дубровицы, 2003. – С. 115–117.
121. Использование бетавитона в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, А. А. Попов // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2004. – С. 3–7.
122. Использование витаминизированного соевого «молока» в рационах молодняка свиней / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2005. – С. 158–161.
123. Исследование эмульгирующих средств растительных белковых концентратов с целью использования их в рецептурах заменителей цельного молока / А. А. Ионкина, О. Г. Фоломеева, Е. И. Рогова, О. Г. Губанова // Получение, свойства и применение молочно-белковых и растительных концентратов: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М., 1991. – С. 71–79.
124. К механизму взаимодействия в организме витаминов антиоксидантного действия / Н. Г. Богданов [и др.] // Биофизические и физико-химические исследования в витаминологии. – Москва, 1981. – С.86-93.
125. Кабанов, В. Д. Содержание аминокислот в плазме крови и мышцах свиней, отличающихся по скорости роста и мясным качествам / В. Д. Кабанов, В. Л. Владимиров, В. Г. Рядчиков // Генетика свиней и теория племенного отбора в свиноводстве. – Москва, 1972. – С. 313–230.
126. Каленюк, В. Ф. Высокобелковый концентрат из соевого шрота и люцерны в кормлении поросят / В. Ф. Каленюк, Н. А. Шманенков // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 9. – С. 87–90.
127. Калунянц, К. А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / К. А. Калунянц, Н. В. Ездаков, И. Г. Пивняк. – Москва: Колос, 1980. – 288 с.

128. Каппушев, А. У. Условия накопления белка и жира в семенах сои / А. У. Каппушев, Н. В. Медяников // Масличные культуры. – 1984. – № 1. – С. 26–27.
129. Карнаухов, В. Н. О функциях каротиноидов в клетках животных / В. Н. Карнаухов // Биофизика живой клетки. – Пущино, 1971. – С. 68–83.
130. Карнаухов, В. Н. Функция каротиноидов в клетках животных / В. Н. Карнаухов. – Москва: Наука. – 1973. – 106с.
131. Карпенко, И. Г. Балантидиоз свиней / И. Г. Карпенко. – Москва: Россельхозиздат, 1974. – 65 с.
132. Киверин, М. Д. Влияние степени обеспеченности организма витамином С на адреналиновую гипергликемию / М. Д. Киверин, А. А. Киверина // Физиологический журнал СССР. – 1950. – Т. 36, № 5. – С. 624–630.
133. Киндя, В. И. Количество мышечной ткани свиней донского мясного типа, откармливаемых на рационах с включением разных норм дрожжей из дизельных фракций нефти / В. И. Киндя, Н. П. Стецура // Сб. ст. / Дон. СХИ. – 1981. – Т. 16, вып. 3. – С. 65–68.
134. Киндя, В. И. К вопросу эффективности микробиологического каротина в животноводстве / В. И. Киндя, В. В. Сысоенко // Материалы 2-й Международ. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2003. – С. 66–69.
135. Кириленко, И. В. Соевое молоко / И. В. Кириленко // Животноводство. – 1982. – № 4. – С. 42–45.
136. Кирсанов, А. Бета-каротин в животноводстве / А. Кирсанов, А. Шапошников // Животноводство России. – 2004. – № 8. – С.47
137. Клабукова, Л. Н. Отчет о научно-исследовательской работе / Л. Н. Клабукова. – Боровск: ВНИИФБиП с.-х. животных, 1982. – 131с.
138. Клегг, П. Гормоны, клетки, организм / П. Клегг, А. Клегг. – Москва, 1971. – 280с.
139. Клемин, В. П. Особенности роста поросят с различной живой массой при рождении / В. П. Клемин, Т. А. Родионова // Зоотехния. – 1998. – № 8. – С. 7–9.
140. Ковалевский, А. А. Физиологическая роль в животном организме витамина С и восстановление его после кровопотерь / А. А. Ковалевский. – Томск: Изд-во Томского ГУ, 1965. – С. 92–143.

141. Кокорев, В.А. Технология производства свинины / В.А. Кокорев, А.И. Дарьин, Н.И. Гибалкина, А.К. Натыров . – Элиста: Изд-во КалмГУ, 2011. -188с.
142. Комлацкий, В. И. Перспективы применения соевых продуктов в кормлении свиней / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко, Н. П. Насека, Р. В. Смолкин // Труды Кубанского ГАУ. – Вып.361 (389). – Краснодар. – 1999. – С.126-132.
143. Комлацкий, В. И. Качество мяса свиней / В. И. Комлацкий, А.С. Мельник, Л. Ф. Величко, Н. Р. В. Смолкин // Матер. VI междунар. конф."Экология и здоровье" – Краснодар. – 2001. – С.48.
144. Комлацкий, В. И. Совершенствование технологии приготовления соевой суспензии / В. И. Комлацкий, Р. В. Смолкин // Актуальные проблемы научного обеспечения увеличения производства, повышения качества кормов и эффективного их использования. – Краснодар. – 2001. – С.145-147.
145. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др. – М.: Колосс, 2004. - 520с.
146. Кононенко, С.И. Продукты переработки сои в кормлении свиней /С.И. Кононенко // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных: материал Междунар. Науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2007. –С. 167-171.
147. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарецев, В.В. Калашников [и др.] – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. –Т. 1. - 341с.
148. Кормление животных / И.Ф. Драганов, Н.Г. Макарецев, В.В. Калашников [и др.] – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. –Т. 2. - 565с.
149. Кормление свиней / И. С. Трончук [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1990. –175 с.
150. Косенков, А. Я. Стресс поросят в зависимости от сроков отъема от свиноматок / А. Я. Косенков, Н. И. Ливинцов // Сб. науч. тр. – Персиановка, 1975. – Т. 10, вып. 3. – С. 61–64.
151. Красюков, Д. В. Фармако-токсикологические свойства и применение витона: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д. В. Красюков. – Краснодар, 2004. – 24с.
152. Крохина, В. А. Результаты выращивания и откорма свиней на комбикормах с соевым шротом, подвергнутых дополнительной тепловой обработки / В. А. Крохина // Бюл. науч. работ / ВНИИЖ. – 1982. – Вып. 68. – С. 19–23.

153. Крохина, В. БВМД при откорме / В. Крохина, И. Иванова // Свиноводство. – 1988. – № 2. – С. 36–37.
154. Крохина, В. Соевый концентрат для поросят / В. Крохина, И. Иванова, Дж. Вайге // Комбикормовая промышленность. – 1993. – № 3. – С. 31–33.
155. Кудинова, С. П. Разработка технологии получения и фармакоксические исследования бета-каротина: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С. П. Кудинова. – Краснодар, 2003. – 24с.
156. Кудрявцев, А. А. Основные физиологические показатели животных / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева; ВАСХНИЛ. – Москва: Колос, 1974. -284 с..
157. Кузнецов, В. В. Обмен веществ и продуктивность при разном уровне аскорбиновой кислот: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. В. Кузнецов. – Боровск, 1986. - 19с.
158. Куликов, С. Н. Исследования бактерицидных свойств хитозанов / С.Н. Куликов // Рыбпром – 2010. - № 2. – С.36-41.
159. Культура больших возможностей / В. М. Пенчуков [и др.]. – Ставрополь, 1984. – 285 с.
160. Кундышев, П.П. Повышение репродуктивных качеств свиноматок / П.П. Кундышев, А.С. Кузнецов //Свиноводство. - 2010. - № 7. - С.41-42.
161. Курилов, Н. В. Роль каротина / Н. В. Курилов, В. Н. Коршунов // Вестник сельскохозяйственной. науки. – 1986. – № 11. – С.27-31.
162. Лаанмяэ, В. Итоги контрольного откорма / В. Лаанмяэ // Свиноводство. – 1984. – № 11. – С. 22–23.
163. Лавриненко, Г. Т. Повысить эффективность научных исследований по сое / Г. Т. Лавриненко // Селекция и семеноводство. – 1978. – № 1. – С. 76–77.
164. Лавриненко, Г. Т. Соя / Г. Т. Лавриненко. – Москва: Россельхозиздат, 1978. – 189 с.
165. Лебедев, А. М. Соя – ценная кормовая культура / А. М. Лебедев. – Москва: Сельхозгиз, 1961. – 120 с.
166. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – Москва: Колос, 1976. – 710 с.

167. Лебедев, Ю. В. Корреляция между весом свиней и их мясными качествами / Ю. В. Лебедев, Э. И. Обертас // Бюл. науч. раб. / ВНИИЖ. – 1972. – Вып. 31: Проблемы свиноводства. – С. 88–91.
168. Лебедев, Ю. В. Улучшение пород свиней / Ю. В. Лебедев. – Москва: Россельхозиздат, 1978. – 108 с.
169. Лисина, К. И. Соя на Дальнем Востоке / К. И. Лисина, Н. М. Степкин, Л. Ф. Колесник // Кормопроизводство. – 1982. – № 2. – С. 26–29.
170. Лисовский, И. В. Заготовка витаминных кормов / И. В. Лисовский. – Ленинград: Лениздат, 1974. – 272с.
171. Луцук, Н. Б. Витамины и иммунитет / Н. Б. Луцук, Н. В. Васильев. – Томск, 1979. – 214с.
172. Луцук, С.Н. Эффективность биологически активного препарата из преимагинальных фаз трутней при балантидиозе свиней / С.Н. Луцук, В.П. Толоконников, Ю.В. Дьяченко // Достижения науки и техники АПК. – 2010.- №10. - С.47-49.
173. Луцук, С.Н. Лечебная и профилактическая эффективность биологически активного препарата из преимагинальных фаз трутней при балантидиозе свиней / С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко, Ю.С. Силин // Ветеринария Кубани. – 2011.- № 2. - С.10-12.
174. Луцук, С.Н. Лечебная и профилактическая эффективность биологически активного препарата из преимагинальных фаз трутней при балантидиозе свиней / С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко // Российский паразитологический журнал. – 2012.- № 2. - С.10-12.
175. Любина, Е. Н. Влияние препаратов бета-каротина на антиоксидантную систему и иммунобиохимический статус организма свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е. Н. Любина. - Боровск, 2006. – 24с.
176. Любина, Е. Н. Роль препаратов витамина А и бета-каротина в регуляции биомеханических характеристик костей скелета поросят / Е. Н. Любина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №1. - С. 59-64.

177. Майоров, А. Влияние обыкновенного и тостированного соевого шрота на рост поросят раннего отъема / А. Майоров, И. Тоньшев, Р. Помаз // Свиноводство. – 1979. – № 9. – С. 37–39.
178. Макарецев, Н. Г. Общий белок и белковые фракции сыворотки крови растущих свиней при использовании различных премиксов в условиях промышленного комплекса / Н. Г. Макарецев // Бюл. / ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1976. – 3 (42). – С. 13–15.
179. Макарецев, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарецев. – Калуга: Изд. Бочкаревой, 2007. – 608с.
180. Малашко, В. В. Комбинированное использование биологически активных веществ при отъеме поросят / В. В. Малашко, Э. А. Солоненко // Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыбопосадочного материала. – Минск, 1993. – С. 84.
181. Малов, Д. Н. Гематологические и патологические изменения при балантидиозе / Д. Н. Малов, Н. Ф. Фирсов // Проблемы развития аграрного сектора экономики и пути их решения. – Персиановка, 2003. – С. 256.
182. Малов, Д. Н. Естественная резистентность поросят при балантидиозно-колибактериозной ассоциации / Д. Н. Малов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – Москва, 2004. – Вып. 5. – С. 235–237.
183. Мартынов, С. В. Факторы, лимитирующие использование сои в рационах животных и пути их устранения / С. В. Мартынов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1984. – № 9. – С. 41–44.
184. Марынич, А. П. Соевое молоко в рационах свиней на откорме: информационный лист № 157–96 / А. П. Марынич; Ставроп. ЦНТИ. – Ставрополь, 1996. – 3 с.
185. Марынич, А. П. Экономическая эффективность использования кормовой добавки «БиоХит» в рационах молодняка свиней при профилактике балантидиоза / А. П. Марынич, О. А. Гевлич // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. статей по материалам 74-й науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2010. – С. 85–88.

186. Марынич, А. П. Убойные качества свиней на откорме при использовании высокобелковых растительных кормов / А. П. Марынич, В. В. Тронеvский // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. статей по материалам 75-й регион. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 54–56.
187. Марынич, А. П. Перспективные технологии получения и использования соевого «молока» на Ставрополье / А. П. Марынич, В.И. Трухачев, В. В. Тронеvский // Аграрная наука – Северо-Кавказскому округу: сб. науч. тр. по материалам 75-й регион. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 169–171.
188. Марынич, А. П. Современные технологии получения соевого "молока" и его использование в животноводстве / А. П. Марынич // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Владикавказ, 2011. – Ч.1. – С. 128–129.
189. Марынич, А. П. Интенсивность роста, откормочные и мясные качества молодняка свиней при обогащении рационов аскорбиновой кислотой / А. П. Марынич, В. В. Родин, А. К. Чимагомедова // Ветеринария и кормление. – 2012. – № 3. – С. 33–34.
190. Марынич, А. П. Проточный и порционный способы получения соевого «молока» и его использование в животноводстве / А. П. Марынич, В. В. Тронеvский, А. А. Дроворуб // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2012. – С. 84–87.
191. Марынич, А. П. Эффективность использования высокобелковых кормов на основе зерна сои в рационах молодняка свиней / А.П. Марынич // Кормопроизводство. -2013.- 12. С.39-44.
192. Марынич, А. П. Эффективность использования водно-дисперсного каротинсодержащего препарата «Бетавитон» в рационах свиноматок / А. П. Марынич // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 3 (11). – С. 30–34.
193. Марынич, А. П. Эффективность использования кормовой добавки «БиоХит» в рационах молодняка свиней / А. П. Марынич, О. А. Гевлич // Современные

технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. статей по материалам 77-й регион. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 53–61.

194. Марынич, А.П. Воспроизводительные способности свиноматок при использовании в рационах каротинсодержащих препаратов «Бетацинол» и «Бетавитон» / А.П. Марынич // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 21-23 ноября 2013 г.) / Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: АГРУС. -2013. - С.59-65.
195. Марынич, О. А. Дифференциальная диагностика балантидиоза свиней и некоторых других протозойных, бактериальных и вирусных инфекций / О. А. Марынич // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2006. – № 3. – С. 36–39.
196. Марынич, О. А. Мониторинг балантидиоза свиней в Ставропольском крае / О. А. Марынич, С. Н. Луцук // Управление функциональными системами организма. – Ставрополь, 2006. – С. 199–2003.
197. Марынич, О. А. Нозологический профиль паразитарной и инфекционной патологии свиней и место балантидиоза в нём / О. А. Марынич, С. Н. Луцук, И. К. Тутов // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных: сб. науч. статей. – Ставрополь, 2006. – С. 326–328.
198. Махов, Л. И. Влияние полнорационных кормосмесей, содержащих термически обработанную сою, на продуктивность коров / Л. И. Махов, М. В. Погребная // Животноводство в Забайкалье и амурской области. – Благовещенск, 1985. – С. 28–30.
199. Машенков, О. Н. Трутневой расплод – лечебное средство / О. Н. Машенков // Пчеловодство. – 2005. – № 8. – С. 60–61.
200. Медведев, И. К. Оценка питательности кормов и нормирование питания животных / И. К. Медведев // Зоотехния. – 1998. – № 12. – С.10-15.
201. Медведько, М. И. Особенности формирования, некоторые особенности определения и прогнозирования мясной продуктивности свиней плановых пород Белоруссии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М. И. Медведько. – Минск, 1974. – 22 с.

202. Мейстер, А. Биохимия аминокислот / А. Мейстер. – Москва: Иностранная литература, 1961. – 320 с.
203. Мельник, А.С. Соя в животноводстве: монография. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2001. – 204с.
204. Мерзленко, О.В. Фармакологические свойства препаратов, полученных на основе биокоординационных соединений металлов с аскорбиновой кислотой: автореф. дис. ... д-ра. вет. наук / О.В. Мерзленко. – Троицк, 1998. - 39с.
205. Мерзленко, Р. А. Воднодисперсионный комплекс жирорастворимых витаминов в животноводстве / Р. А. Мерзленко, Л. В. Резниченко, О. В. Мерзленко // Ветеринария. – 2004. – № 3. – С. 42-45.
206. Мерзленко, Р. А. Клинико-экспериментальное обоснование применения новых витаминно-минеральных комплексов и побочных продуктов производства витаминных препаратов в животноводстве и ветеринарии: автореф... дис. ... д-ра. вет. наук / Р.А. Мерзленко. – Белгород, 2005. - 42с.
207. Мерзленко, О. Перспективный источник бета-каротина для животных / О. Мерзленко, О. Бабенко // Животноводство России. – 2009. – № 6. – С.11.
208. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е. К. Меркурьева. – Москва: Колос, 1970. – 424 с.
209. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, изобретений и рационализаторских предложений. – Москва: ВАСХНИЛ, 1980. – 124 с.
210. Методические указания по применению унифицированных биохимических методов исследования крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях. – Москва, 1981. – 67 с.
211. Мехеда, А. В. Повышение биологической полноценности зерна сои автоклавированием / А. В. Мехеда // Производство и использование растительного белка. – Краснодар, 1981. – 889 с.
212. Мещерякова, В.А. Обмен веществ и резистентность организма свиноматок в зависимости от количества аскорбиновой кислоты и патоки в рационе: _автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.А. Мещерякова. – Орел, 2008. – 24 с.

213. Мещерякова, Г. В. Возможность использования хитозана и серы элементарной для получения экологически чистого молока коров / Г. В. Мещерякова // Особенности физиологических функций животных в связи с возрастом, составом рациона, продуктивностью, экологией: ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2006. – Т.185. – С. 229- 324.
214. Мещерякова, Г. В. Влияние хитозана и на минеральный обмен в организме коров / Г. В. Мещерякова, А. Р. Таирова // Аграрная наука. – 2008. - № 11. – С. 27-28.
215. Мингазов, Т. А. Значение жирорастворимых витаминов в воспроизведении животных / Т. А. Мингазов. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 76с.
216. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг, Н. Г. Храпова, Т. В. Ипполитова, Е. Н. Кухтина. – Москва: Колос, 1976. – 560с.
217. Мироненко, А. И. Продуктивность свиней на откорме в зависимости от полноценности рациона /А. И. Мироненко // Зоотехния. – 2001. – № 12. – С. 11–13.
218. Мирошникова, Е. Целительная сила сои / Е. Мирошникова, Е. Водолазская. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 1999. – 224с.
219. Молодцов, Г. П. Соевая травяная мука / Г. П. Молодцов // Свиноводство. – 1985. – № 3. – С. 29–30.
220. Молодцов, Г. П. Соевый белок в рационах свиней / Г. П. Молодцов // Земля сибирская дальневосточная. – 1987. – № 12. – С. 44–47.
221. Молодцов, Г. П. Повышение полноценности местных кормовых ресурсов Дальнего востока при производстве свинины / Г. П. Молодцов // Повышение эффективности свиноводства: сб. науч. тр. – Москва, 1991. – С. 147–156.
222. Молоскин, С. Особенности кормления свиней / С. Молоскин // Свиноводство. – 2002. – № 3. – С. 25.
223. Москаленко, А.А. Продуктивность свиноматок и молодняка на откорме при введении в рационы каротин-содержащего препарата «бетацинол»: дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Москаленко. – Ставрополь, 2008. – 127 с.

224. Москаленко, Т.М. Производство и применение хитина и хитозана /Т.М. Москаленко, Т.А. Шепель, Т.Г. Сахарова / Тезисы доклада IV конф. «Производство и применение хитина и хитозана». – М. ВНИРО. – 1995. - С.20-23.
225. Мошкutelо, И. И. Эффективность сои в составе комбикормов для поросят-сосунов и отъемышей / И. И. Мошкutelо // Бюл. науч. раб. / ВИЖ. – 1990. – С. 99–105.
226. Мысик, А. Т. Нормированное кормление свиней / А. Т. Мысик // Зоотехния. - 2006 – № 7. - С. 11-13.
227. Мысик, А. Т. Питательность кормов, потребность животных и нормированное кормление / А. Т. Мысик // Зоотехния. - 2007 – № 7. - С. 7-13.
228. Мысик, А. Т. Нормы и нормирование кормления сельскохозяйственных животных / А. Т. Мысик [и др.] //Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных. Дубровицы, 2007 – С. 133-140.
229. Мякушко, Ю. П. Соя на Северном Кавказе / Ю. П. Мякушко, В. Ф. Баранов // Масличные культуры. – 1982. – № 3. – С. 21–22.
230. Мякушко, Ю. П. Соя / Ю. П. Мякушко, В. Ф. Баранов. – Москва: Колос, 1984. – 283 с.
231. Некоторые способы повышения и использования растительного протеина / Н. З. Злыднев, М. А. Ткаченко, И. В. Орехов, А. И. Молодых, **А. П. Марынич** // Современные проблемы повышения протеиновой (аминокислотной), витаминной и минеральной питательности кормов кормления с.-х. животных и птицы. – Краснодар, 1998. – С. 45
232. Нетеса, А. И. Влияние протеиновой полноценности рационов на показатели крови у откармливаемых свиней / А. И. Нетеса // Доклады / ТСХА. – 1966. – Вып. 120. – С. 107–112.
233. Нетеса, А. И. Убойные и мясные качества свиней в зависимости от состава рационов / А. И. Нетеса // Повышение качества продуктов животноводства. – Москва, 1982. – С. 188–192.
234. Ниязов, Н. С.-А. Витамин С и антибиотики в рационах свиноматок при промышленной технологии / Н. С.-А. Ниязов, Л. Н. Клабукова // Бюл. / ВНИИФБиП с.-х. животных. – 1985. – 1 (77). – С. 19–27.

235. Ноздрин, Н. Технология интенсивного выращивания поросят / Н. Ноздрин // Свиноводство. – 2002 – № 6. – С. 14–15.
236. Новое в кормлении животных: справочное пособие / Фисинин В.И., Калашников В.В., И.Ф. Драганов [и др.]. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 788с.
237. Носков, С.Б. Эффективность использования новых хлорофиллокаротиновых комплексов в свиноводстве / С.Б. Носков, С.В. Воробиевская, Л.В. Резниченко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. - Т. - 2004. - № 1. - С. 178-182.
238. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Калашников А. П. [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
239. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов и др. – Москва, 2003. – 456с.
240. Обмен веществ у молодняка свиней при использовании витаминизированного соевого «молока» / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2007. – С. 24–26.
241. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва: Колос, 1976. – 295 с.
242. О корреляции между мясными качествами и развитием некоторых органов и тканей у свиней / П. Е. Ладан, Н. Н. Белкина, В. И. Степанов, Ю. В. Балан // Свиноводство. – 1967. – № 3. – С. 25–27.
243. Ольшанский, Н. Е. Протеиновый зеленый концентрат в рационах поросят / Н. Е. Ольшанский // Производство и использование растительного белка: тез. докл. – Краснодар, 1981. – С. 76–80.
244. Орлинский, Б. С. Минеральные и витаминные добавки в рационах свиней / Б. С. Орлинский. – Москва: Россельхозиздат, 1979. – 120с.
245. Орлов Б.Н.; Гелашвили Д.Б. Зоотоксикология (ядовитые животные и их яды): учеб. пособ. - М: Высшая школа, 1985. - 280 с.

246. Оценка потребительских качеств свинины в зависимости от уровня соевого протеина в рационах / Л.В. Цалиева, Э.С. Дзодзиева, В.Н. Новакова, Э.Х. Бетанова // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Ч.2./СКНИИЖ. – Краснодар, 2010. –С.158-160.
247. Павлов, В. Н. А-гиповитаминоз у свиней / В. Н. Павлов // Ветеринария. – 1986. - № 12. - С.11.
248. Патент 2179448 Российская Федерация, МПК⁷ А 61 К 35/74. Способ ранней стимуляции естественной резистентности и адаптационной пластичности ремонтного молодняка кур / Г.М. Бондаренко, В.В. Милошенко, В.А. Гришин, Н.З. Злыднев; заявитель и патентообладатель: ГНУ Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. - №2000118684/13; заявл. 13.07.00; опубл. 20.02.02, - Бюл. №.5. – 6с.
249. Пат. 2104650 Российская Федерация, МПК А23 С 11/10. Способ производства соевого «молока» / **А. П. Марынич**, И. С. Кокурин, Н. З. Злыднев; заявитель и патентообладатель Ставропольская государственная сельскохозяйственная академия. – № 96117067; заявл. 20.08.1996; опубл. 20.02.1998, - Бюл. № 5. -Ч.II. – С.292.
250. Патент 2177505 Российская Федерация, МКИ С12Р23/00, С12N1/14, С12R:645. Пара штаммов гетероталличного гриба *Blakeslea trispora* КР 74+ и КР 86-, продуцирующая бета-каротин / И. С. Кунщикова (UA); Р. В. Казарян (RU); С. П. Кудинова (RU); Е. А. Кунщикова (UA); – № 2000103831/13; заявл. 15.02.2000; опубл. 27.12.2001.
251. Патент 2003123642 Российская Федерация, МПК RU 2003123642, А23L 1/20. А23J 3/16. Способ влаготепловой обработки сои / И. Д. Тменов, Р. Б. Темираев, Т. Х. Кабалоев, А. А. Столбовская; заявитель и патентообладатель: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – № 22003123642/13; заявл. 25.07.2003; опубл. 27.01.2005, Бюл. № 3. – 7 с.
252. Патент 2312670 Российская Федерация, МПК RU 2312670 С 1, А 61К 35/64. Способ приготовления биологически активного препарата из преимагинальных фаз трутней / С. Н. Луцук, В. П. Толоконников, Ю. В. Дьяченко; заяви-

тель и патентообладатель: ООО научно-производственное предприятие «АПИЛуС». – № 2006114099/13; заявл. 27.04.2006; опубл. 20.12.2007, Бюл. № 35. – 7 с.

253. Патент 2346457 Российская Федерация, МПК RU 2346457 С 1, А 23К 1/00. Способ получения кормовой добавки из личинок трутней и подмора пчел / О. А. Марынич, С. Н. Луцук, А. П. Марынич; заявитель и патентообладатель: О. А. Марынич, С. Н. Луцук, А. П. Марынич. – № 2007128303/13; заявл. 23.07.2007; опубл. 20.02.2009, Бюл. № 5. – 4 с.
254. Патент 2382051 Российская Федерация, МПК RU 2382051 С 1, С08В 37/00, Способ получения хитозан-меланинового комплекса из подмора пчел /М. И. Селионова, Н. В. Погарская; заявитель и патентообладатель: ГНУ Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства. – № 2008129931/13; заявл. 21.07.2008; опубл. 20.02.2010, Бюл. № 5. – 14 с.
255. Патент 2395289 Российская Федерация, МПК RU 2395289 С 1, А61К 35/64, А61Р 37/00, А61Р 43/00, Способ изготовления биогенного стимулятора личинок трутневого расплода пчел /В. А. Погодаев, А. И. Клименко, А. А. Зубенко, Л. Н. Фетисов, В. А. Клименко, А. В. Погодаев; заявитель и патентообладатель: Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт РАСХН. – № 2008146271/15; заявл. 24.11.2008; опубл. 27.07.2010, Бюл. № 21. – 8 с.
256. Патент 2471493 Российская Федерация, МПК RU 2471493 С 2, А61К 35/64, А61Р 37/04. Биогенный стимулятор и способ его изготовления /В. А. Погодаев, А. В. Погодаев, А. Ф. Шевхужев; заявитель и патентообладатель: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия. – № 2011105480/15; заявл. 14.02.2011; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 5 с.
257. Пенчуков, В. М. Зерновые бобовые культуры помогут решить проблему белка / В. М. Пенчуков, Г. А. Дебелый, А. Д. Задорин // Аграрная наука. – 1993. – № 4. – С. 4–7.
258. Переваримость питательных веществ соевого «молока» в рационах молодняка свиней / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, О. А. Марынич // Акту-

альные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2003. – С. 105–106.

259. Переработка и использование сои в кормлении животных // Соя на Северном Кавказе: монография / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. П. Марынич, Д. А. Сварич. – Ставрополь, 2007. – С. 445–487.
260. Перспективные технологии получения и использования соевого «молока» на Ставрополье / В. И. Трухачев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский, Н. В. Атанова // Повышение продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. статей по материалам 75-й региональной науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 9–12.
261. Петибская, В.С. Биохимия сои // Соя – биология и технология возделывания / В.С. Петибская. – Краснодар, 2005. – С.80-134.
262. Петровский, К. С. Витамины круглый год / К. С. Петровский. – Москва: Россельхозиздательство, 1980. – 221 с.
263. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки / И. В. Петрухин. – Москва: Росагропромиздат, 1989. – 526с.
264. Пивняк, И. Г. Биологически активные вещества микробного синтеза в рационах сельскохозяйственных животных / И. Г. Пивняк // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. / под ред. В. Л. Владимирова. – Москва, 1991. – С.28-33.
265. Погодаев, В. А. Продуктивность и интерьерные особенности свиней крупной белой породы различных внутривидовых типов и эффективность их скрещивания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. А. Погодаев. – Персиановка, 1984. – 25 с.
266. Погодаев, В. А. Соевое «молоко» в рационах свиней / В. А. Погодаев, **А. П. Марынич** // Зоотехния. – 1997. – № 9. – С. 12–15.
267. Погодаев, А. В. Химический, аминокислотный и гормональный состав стимулятора «СИТР» / А. В. Погодаев //Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сб. науч. тр. /Карачаево-Черкесская

- государственная технологическая академия. - Ставрополь: Сервисшкола. – 208. - С. 281-283.
268. Погодаев, А. В. Влияние биологических стимуляторов СИТР и СТ на морфологический состав крови молодняка свиней / А. В. Погодаев, В. А. Погодаев, А. Д. Пешков // Инновационные пути развития животноводства: сб. науч. тр. / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. Ставрополь: Сервисшкола. – 2009. – № 4. – С. 183-185.
269. Погодаев, А. В. Количественный и качественный состав биологических стимуляторов СИТР и СТ / А. В. Погодаев, В. А. Погодаев, М. М. Асланукова // Инновационные пути развития животноводства: сб. науч. тр. / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. Ставрополь: Сервисшкола. – 2009. – № 4. – С. 216-219.
270. Погодаев, А. В. Качество мышечной и жировой ткани подсвинков при использовании биогенных стимуляторов СТ и СИТР / А. В. Погодаев, В. А. Погодаев, А. Д. Пешков // Свиноводство. – 2010. – № 4. – С. 38-41.
271. Погодаев, А. В. Влияние биогенных стимуляторов СТ и СИТР на откормочные и мясные качества молодняка свиней / А. В. Погодаев, В. А. Погодаев, А. Д. Пешков // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 25-27.
272. Погодаев, В. А. Эффективность использования биогенных стимуляторов СТ и СИТР в свиноводстве / В. А. Погодаев, И. В. Погодаева, А. В. Погодаев // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сб. науч. тр. / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. - Ставрополь: Сервисшкола. – 2010. - С. 544-547.
273. Погодаев, В. А. Биогенные стимуляторы СИТР и СТ при выращивании ремонтных свинок / В. А. Погодаев, С.П. Каршин // Свиноводство. – 2011. – №2. – С. 63-65.
274. Погодаев, В. А. Влияние стимуляторов СИТР и СТ на биохимические показатели крови и продуктивность свиноматок / В. А. Погодаев, С.П. Каршин // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 24-25.

275. Погодаев, В. А. Показатели продуктивности молодняка буйволов при использовании биогенного стимулятора из трутневого расплода (СИТР) / В. А. Погодаев, М. М. Мамбетова, М. М. Мамбетов // Зоотехния. – 2012. - № 3. – С.12-14.
276. Подобед, Л. И. Эффективность некоторых способов подготовки зерна сои к скармливанию / Л. И. Подобед // Кормление сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства на Юге УССР: сб. науч. тр. – Одесса, 1987. – С. 33–38.
277. Подобед, Л. И. Заменители молока соей / Л. И. Подобед // Зоотехния. – 1990. – № 5.– С. 49–53.
278. Подобед, Л. И. Комбикорма стартеры для поросят-отъемышей / Л. И. Подобед // Зоотехния. – 1991. – № 2. – С. 31–35.
279. Подобедов, А. В. Перспективы производства сои на Кубани / А. В. Подобедов // Аграрная наука. – 1995. – № 2. – С. 17–18.
280. Погарская, Н. В. Получение хитозан-меланинового комплекса из под мора пчел и определение его физико-химических и биологических характеристик /Н. В. Погарская, М. И. Селионова, В. В. Бинатова // Веткорм. - 2008. – № 6. - С. 28-29.
281. Пономаренко, М. М. переваримость протеина и аминокислот кормов и их влияние на прирост мышечной ткани растущих свиней / М. М. Пономаренко // Оптимизация кормлений сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М., 1991. – С. 130–135.
282. Пономаренко Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания: монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров .- Минск: Экоперспектива, 2012. -864с.
283. Попехина, П. С. Эффективность разных препаратов и уровня витаминов Е и С в рационах поросят / П. С. Попехина, Л. Н. Левина // Сб. тр. // ВАСХНИЛ. – Москва, 1979. – Вып. 46. – С. 70–74.
284. Попов, С. А. Организация заготовок и хранения травяной муки / С. А. Попов, З. И. Хазина. – Москва: Колос, 1977. – 86 с.

285. Почерняева, Г. Витамины, как фактор повышения продуктивности свиней / Г. Почерняева // Повышение эффективности использования маточного стада свиней. – Москва, 1983. – С. 91–100.
286. Почерняева, Г. Жизнеспособность приплода. От чего она зависит: Питание супоросных маток / Г. Почерняева // Свиноводство. – 1991. – № 6. – С. 22–23.
287. Привало, О. Е. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных / О. Е. Привало. – Киев: Урожай, 1983. – С. 16–103.
288. Прімова, Л. О. Особливості азотистого складу біомаси мукпрового гриба *Blakeslea trispora* / Л. О. Прімова, І. Ю. Висоцький // Вісник СумДУ. Серія Медицина, 2008. – Т.1. - № 2. – С. 27-34.
289. Проворов, А.С. Каротинпрепараты водно-дисперсной формы как стимуляторы липидного обмена в организме молодняка свиней / А.С. Проворов, С.В. Дежаткина, Н.А. Проворова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2011. - № 206. - С. 172-178.
290. Продуктивные качества молодняка свиней при использовании витаминизированного соевого «молока» / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский // Зоотехния. – 2006. – № 11.– С. 14–16.
291. Прохода, И. А. Трутневые личинки – ценный белковый продукт / И. А. Прохода // Пчеловодство. – 2006. – № 10. – С. 50–51.
292. Прохорова, М. И. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен): учеб. пособие / М. И. Прохорова. – Ленинград, 1982. – 211с.
293. Пуха, И. Заменители молока для поросят / И. Пуха // Свиноводство. –1991. – № 1. – С. 13–16.
294. Пуха, И. Комбинированный силос в рационах свиней / И. Пуха // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 45–48.
295. Пфейфер, Ф. Соя – это мясо и молоко / Ф. Пфейфер // Комбикормовая промышленность. – 1990. – № 6. – С. 34–37.
296. Растоваров, Е.И. Интенсивное выращивание поросят неонатального периода: монография / Е.И. Растоваров, В.Ф. Филенко, М.В. Марченко. – Ставрополь: Изд-во «Седьмое небо», 2012, - 174с.

297. Растительные белки в молочных продуктах // Молочная промышленность / 3. С. Зобкова, П. П. Фурсова, И. М. Гущина, Л. М. Филатова. – 1994. – № 2. – С. 24–25.
298. Резервы кормового комплекса / А. А. Корнилов, В. И. Пенчуков, Н. В. Медяников [и др.]. – Ставрополь, 1981. – 135 с.
299. Резниченко, Л. В. Роль каротина в животноводстве и уровень обеспеченности им сельскохозяйственных животных в Белгородской области в 2002 году / Л. В. Резниченко, С. Б. Носков // Био. – 2003. - № 3. – С. 30-32.
300. Резниченко, Л. Бета-каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. - № 2. – С. 19-21.
301. Рейн, Н. В. Влияние белков животного и растительного происхождения на некоторые показатели обмена веществ в организме свиней / Н. В. Рейн, А. Н. Бараникова // Интенсификация производства и использования кормов. – Персиановка, 1984. – С. 66–71.
302. Рекомендации по приготовлению и использованию в животноводстве соевого «молока» / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, В. Ф. Филенко, **А. П. Марынич** // Повышение продуктивных и племенных качеств с.-х. животных: сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1999. – 9 с.
303. Рекомендации по современной технологии возделывания сои в Ставропольском крае / под редак. В.К. Целовальникова, Ю.А. Панкова [и др.]. – Ставрополь, 2001. – 52 с.
304. Родин, В. В. Влияние на гематологические и биохимические показатели включения в рационы свиноматок аскорбиновой кислоты / В. В. Родин, **А. П. Марынич**, А. К. Чимагомедова // Ветеринария и кормление. – 2012. – № 3. – С. 35–36.
305. Рост молодняка свиней при использовании высокобелковых растительных кормов / В. В. Тронеvский, **А. П. Марынич**, А. А. Дроворуб, О. Ю. Бунина // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2012. – С. 71–73.
306. Руденко, Г. Д. Сравнительное влияние способов подготовки сои и продуктов ее переработки на белковый обмен у растущих и откармливаемых свиней / Г.

- Д. Руденко, С. Г. Черный // Теория и опыт промышленного производства свинины. – Кишенев, 1986. – С. 108–115.
307. Рыбалко, В. Как вырастить и сохранить поросят / В. Рыбалко // Свиноводство. – 1988. – № 4. – С. 17–19.
308. Рысс, С. М. Витамины / С. М. Рысс. – Ленинград, 1968. – 84с.
309. Рядчиков, В. Г. Способы обработки соевых бобов непосредственно в хозяйствах: рекомендации / В. Г. Рядчиков, А. Е. Чиков. – Москва, 1988. – 93 с.
310. Сагайдак, И. В. Состояние и перспективы производства сои в Сане / И. В. Сагайдак // Технические культуры. – 1990. – № 6. – С. 10–13.
311. Саенко, В. П. Продуктивность и обмен веществ у молодняка свиней при скармливании кормоамин-В / В. П. Саенко, А. И. Свеженцов // Организация направленного выращивания молодняка свиней: сб. науч. тр. / Одес. СХИ. – Одесса, 1989. – С. 66–71.
312. Свеженцов, А. И. Соя в кормлении сельскохозяйственных животных / А. И. Свеженцов, Л. И. Подобед. – Одесса, 1984. – 71 с.
313. Свеженцов, А. И. Динамика аминокислотного состава мяса и крови у молодняка свиней при скармливании силосованного зерна высоколизиновой кукурузы / А. И. Свеженцов В. В. Нестеренко // Организация направленного выращивания молодняка свиней: сб. науч. тр. / Одес. СХИ. – Одесса, 1989. – С. 71–78.
314. Свеженцов, А. И. Зерно сои в питании животных и человека / А. И. Свеженцов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1992. – № 7 (12). – С. 126–130.
315. Свиньи, метод контрольного откорма ОСТ 103-86 // Система стандартов в свиноводстве. – Москва, 1988. – С. 3–10.
316. Семенов С. А. Необезжиренные соевые продукты для свиней / С. А. Семенов, Б. Е. Фесина // Зоотехния. – 1990. – № 10. – С. 46–47.
317. Селионова, М.И. Методические указания по применению хитозан-меланинового комплекса на молодняке сельскохозяйственных животных / М. И. Селионова, Н. В. Погарская, М. И. Коваленко.. – Ставрополь. - 2009. - 30с.
318. Синещев, А. Д. Биология питания сельскохозяйственных животных / А. Д. Синещев. – Москва: Колос, 1982. – 398с.

319. Синяков, А.Ф. Продлите свою жизнь / А. Ф. Синяков // Пчеловодство. – 2012. - № 9.- С. 54.
320. Скрипник, М. К. Использование травяной муки при откорме свиней / М. К. Скрипник, Г. Ф. Степурин // Технология производства, хранения и использования кормов. – Москва, 1979. – С. 82–85.
321. Смирнов, М. И. Витамины / М. И. Смирнов. – Москва: Медицина, 1974. – С. 381–413.
322. Смирнова, В. В. Пчелиный подмор – апитерапевтик прошлого, настоящего и будущего / В. В. Смирнова // Успехи современной апитерапия: матер. IV междунар. науч.-практ. конф. (25-27 мая 2006, г. Рыбное). – 2006.- С. 240-248.
323. Смирнова, В. В. Живительная сила пчелиного подмора / В. В. Смирнова // Пчеловодство. – 2007. – № 4. – С. 54–57.
324. Смолкин, Р. В. Технология выращивания свиней с использованием соевого «молока»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р. В. Смолкин. – Краснодар, 2002. – 24с.
325. Смородин, И. И. Соя на Дону: врем. рек. / И. И. Смородин, Н. И. Герасименко. – Ростов на Дону, 1975. – Вып. 5. – 61 с.
326. Соевит при откорме свиней / А. Левицкий, В. Шерстобитов, Л. Орлов, Б. Гоголь // Свиноводство. – 1994. – № 1. – С. 13–15.
327. Соевое молоко для поросят / В. Попов [и др.] // Свиноводство. – 1981. – № 7. – С. 30–34.
328. Соевое молоко для телят / Т. Алимов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 5. – С. 25–27.
329. Соевый заменитель молока для телят / Свеженцов А. И. [и др.] // Животноводство. – 1987. – № 11. – С. 50–53.
330. Соевый концентрат в составе кормов для молодняка / Н. Н. Кердяшов [и др.] // Зоотехния. – 1994. – № 1. – С. 12–13.
331. Солянин, А. В. Использование микробного каротина для повышения А-витаминовой эффективности рационов свинок / А. В. Солянин // Вопросы полноценности кормления сельскохозяйственных животных и качество кормов: сб. науч. тр. / Бел. с.-х. акад. – Горки, 1991. – С. 43–48.

332. Соя – белковая культура / П. Ф. Томаровский [и др.]. – Алма-Ата: Кайнар, 1973. – 112 с.
333. Соя в кормопроизводстве / В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.И. Кононенко, А.Н. Ригер. – Краснодар, 2010. -370с.
334. Соя в Крыму / В. И. Заверюхин [и др.]. – Симферополь: Таврия, 1980. – 61 с.
335. Соя: качество, использование, производство / В.С. Петербская, В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.В. Зеленцов. – М.: «Аграрная наука», 2001. -64с.
336. Соя – основа кормов высокопродуктивных коров / М. П. Кириенко [и др.] // Достижение науки и техники АПК. – 1993. – № 4. – С. 25–28.
337. Соя (культура и использование) / Г. С. Бардин [и др.]. – Москва; Ленинград, 1932. – 87с.
338. Соя на корм в условиях Ставропольского края / В. М. Пенчуков [и др.] // Основные пути интенсификации кормопроизводства в Ставропольском крае. – Ставрополь, 1990. – С. 18–34.
339. Сравнительная эффективность использования различных источников каротина в рационах поросят-отъемышей / Л. Д. Новикова, Т. А. Захарова, Ф. Ф. Козлов, И. С. Серяков // Витаминно-минеральное питание сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр. – Горки, 1989. – С.57-65.
340. Старикова, Н. П. Вместо концентратов – соя / Н. П. Старикова, Т. А. Холюченко, С. А. Щукюров // Земля сибирская дальневосточная. – 1987. – № 12. – С. 43–46.
341. Степурина, З. К. Сравнительная оценка зернобобовых как источника протеина и аминокислот для растущих свиней / З. К. Степурина // Сб. науч. тр. / Кишинев. СХИ. – 1969. – Т. 58. – С. 110–115.
342. Струк, М. И. Рост и развитие ремонтных свинок при различных типах кормления / М. И. Струк, С. А. Мысливцева, Ю. А. Фильцов // Разведение, кормление и технология содержания свиней. – Персиановка, 1986. – С. 20–22.
343. Сысоев, А. А. Физиология сельскохозяйственных животных / А. А. Сысоев– М.: «Колос», 1980. – 147с.

344. Таирова, А. Р. Мясная продуктивность бычков при введении в рацион хитозан-содержащих добавок / А. Р. Таирова, Е. В. Сенькевич, Р. Л. Миргалимов, Р. Р. Фаткуллин // Успехи современного естествознания. – 2011. -№ 6.- С.31-33.
345. Таранов, М. Т. Биохимия кормов / М. Т. Таранов, А. Х. Сабилов. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224с.
346. Тарасов, И. И. Стрессовый синдром у свиней / И. И. Тарасов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1982. – № 4. – С. 47.
347. Темираев, Р. Б. Моделирование инактивации уреазы и ингибитора трипсина в соевых продуктах / Р. Б. Темираев, А. А. Столбовская, Н. Г. Тер-Терьян // Проблемы рационального использования растительных ресурсов: сб. науч. тр. - Владикавказ: Изд-во ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет». – 2004. - С. 131-132.
348. Темираев, Р. Б. Влияние соевого белка в рационе свиней на качество свинины и изделий из нее / Р. Б. Темираев, Э. С. Хамицаев, Н. Г. Тер-Терьян, З. М. Мамукаев // Мясная индустрия. – 2009. - № 11. – С. 46-48.
349. Тменов И. Д., Темираев Р. Б., Булацева С. В. Использование тостированного соевого шрота при выращивании ремонтного молодняка свиней // Тезисы научно-производственной конференции Горского ГАУ. – Владикавказ. – 1996. – С. 124.
350. Тменов, И. Д. Автоматизированная система управления процессом влаготепловой обработки сои для инактивации антипитательных веществ: монография / И. Д. Тменов, Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская. - Владикавказ: Изд-во ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет». – 2008. - 95с.
351. Тменов И. Д., Темираев Р.Б. Тестируемая соя и соевый шрот в зернозлаковых рационах свиней и птицы – Владикавказ: Иростон. - 2003. – 128 с.
352. Токарев, В. С. Изменение белкового состава сыворотки крови свиней в зависимости от возраста и скороспелости / В. С. Токарев // Тр. / Донской с.-х. ин-т. – 1964. – № 2.– С. 34–38.
353. Толоконников, В. В. Соя – перспективная культура / В. В. Толоконников // Степные просторы. – 1990. – № 8. – С. 14–16.

354. Толоконников, В. В. Соя в решении продовольственной проблемы в Нижнем Поволжье / В. В. Толоконников // Аграрная Россия. – 2005. – № 1. – С. 60-61.
355. Томме, М. Ф. Изучение переваримости кормов и рационов. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ. – Москва: ВАСХНИЛ, 1969. – С. 5–22.
356. Топурия, Г. М. Продуктивные качества утят при использовании хитозана / Г. М. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011.- Т.4. - № 32-1. – С.189-191.
357. Топурия, Г. М. Химический состав мяса утят при применении хитозана / Г. М. Топурия, В. М. Мешков, В. В. Корелин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012.- Т.1. - № 33-1. – С.137-138.
358. Тронеvский, В. В. Продуктивные качества молодняка свиней при использовании в рационах витаминизированного соевого «молока»: дис...канд. с.-х. наук / В. В. Тронеvский. – Ставрополь. – 2006. – 123с.
359. Тронеvский, В. В. Продуктивное действие витаминизированного соевого «молока» и его влияние на рост молодняка свиней / В. В. Тронеvский, **А. П. Марынич** // Аграрная наука – Северо-Кавказскому округу: сб. науч. тр. по материалам 75-й регион. науч.-практ. конф. / Ставроп. ГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 167–168.
360. Трончук, И. Эксудаты гороха и сои в рационах / И. Трончук, А. Полищук // Свиноводство. – 1984. – № 2. – С. 10–13.
361. Трончук, И. Белковые корма для интенсивного откорма / И. Трончук, Е. Гаврилова // Свиноводство. – 1995. – № 5. – С. 7–9.
362. Труфанов, А. В. Биохимия витаминов и антивитаминов / А. В. Труфанов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1982. – С. 5–57.
363. Трухачев, В. И. Соевое «молоко» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич** // Новое в приготовлении и использовании комбикормов и балансирующих добавок: материалы науч.-практ. конф. Министерства сельского хозяйства РФ и др. / ВИЖ. – Дубровицы, 2001. – С. 73–75.

364. Трухачев, В. И. Перспективные технологии подготовки сои к скармливанию / В. И. Трухачев, **А. П. Марынич** // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 7. – С. 83–85.
365. Трухачев, В. И. Кормление свиней: учебное пособие / В. И. Трухачев, В.Ф. Филенко, Н. З. Злыднев. – Ставрополь: АГРУС, 2005. –214с.
366. Трухачев, В. И. Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе: монография / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. И. Подколзин. – Ставрополь: АГРУС, 2006. –296с.
367. Трухачев, В. И. Соевое молоко в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 33–34.
368. Трухачев, В. И. Соя на Северном Кавказе: монография / В. И. Трухачев, П. В. Ключин...Н. З. Злыднев, А.П. Марынич. – Ставрополь: АГРУС, 2007. –532с.
369. Трухачев, В. И. Практическое свиноведение / В. И. Трухачев, В.Ф. Филенко, Е.И. Растоваров. – Ставрополь: АГРУС, 2010. –264с.
370. Трухачев, В. И. Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе: монография / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. И. Подколзин. – Ставрополь: АГРУС, 2011. –300с.
371. Трухачев, В. И. Использование «Бетавитона» в рационах молодняка свиней / В. И. Трухачев, **А. П. Марынич** // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 3(11). – С. 38–42.
372. Убойные и мясосальные качества свиней при включении в рационы бетацинола / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, А. А. Москаленко // Проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: сб. науч. тр. / Ульян. ГСХА. – Ульяновск, 2005. – С. 173–175.
373. Убойные и мясосальные качества свиней на откорме при включении в рационы витаминизированного соевого «молока» / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. / ВНИИФБиП животных. – Боровск, 2006. – С. 102-103.

374. Улитко, В. Е. Эффективность использования витаминно-минерального препарата «Карцесел» в рационах свиноматок / В. Е. Улитко, А. В. Корниенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2013. - № 2. – С.83-87.
375. Уразаев, Д. Н. Фармако-токсикологические свойства, контроль и применение препаратов бета-каротина в ветеринарии: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Д. Н. Уразаев. – Краснодар, 2001. – 48с.
376. Устюжанин, А.П. Соя – культура будущего //Экономика сельского хозяйства России. – 2006. - № 7. – С.17-21.
377. Ухтверов, А. Компенсаторные особенности задержки роста у молодняка свиней при разном кормлении / А. Ухтверов, А. Нечаев // Свиноводство. – 2002. – № 1. – С. 10–11.
378. Ухтверов, М. П. Влияние подбора хряков и маток крупной белой породы по толщине шпика на Формирование мясных качеств их потомства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М. П. Ухтверов. – Дубровицы, 1969. – 18 с.
379. Фалиев, Д. Содержание поросят на доращивании и откорме / Д. Фалиев, А. Егоров // Свиноводство. – 1986. – № 6. – С. 31–32.
380. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 304 с.
381. Федотов, И. Повышение эффективности использования кормов в свиноводстве кормов / И. Федотов // Зоотехния. – 1997. – № 3. – С. 19–22.
382. Филатов, А. И. Взаимосвязь между толщиной шпика и другими хозяйственно полезными признаками у свиней / А. И. Филатов, П. П. Селезнева // Проблемы свиноводства: бюл. науч. раб. / ВНИИЖ. – 1972. – Вып. 31. – С. 36–40.
383. Филиппович, Э. Г. Витамины и жизнь животных / Э. Г. Филиппович. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 206 с.
384. Фомичев, Ю. П. Физиологические и биохимические основы стресса / Ю. П. Фомичев, Д. Л. Левантин // Предубойные стрессы и качество говядины. – Москва, 1981. – С.67-78.
385. Харитонов, В. Д. Проблемы получения и использования пищевых и кормовых белковых концентратов / В. Д. Харитонов, В. Я. Грановский, С. М. Белова //

Получение, свойства и применение молочно-белковых и растительных концентратов: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – Москва, 1991. – С. 3–7.

386. Хитозан из подмора – новый продукт пчел / С. В. Немцов, О. Ю. Зуева, Р. Г. Хисматуллин, М. Р. Хисматуллин, В. В. Лариков, В. П. Варламов // Пчеловодство. – 2001. – № 5. – С. 50–51.
387. Хомутов, А. Е. Технология получения пчелиного яда и методы оценки качества пчелиного яда - сырца / А.Е. Хомутов; В.Ф. Киреева; В.Л. Лашина; Л.М. Калашникова // Биол. ресурсы пчеловодства и их рациональное использование в народном хозяйстве и медицине. – Горький. - 1989. - С.48-53.
388. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – Москва: Колос, 2004. – 688 с.
389. Хрусталеv, Ю. Ветеринарно-санитарные требования к кормам в промышленном свиноводстве / Ю. Хрусталеv, П. Волюнец, Г. Ерастов // Свиноводство. – 1983. – № 8. – С. 24–25.
390. Цветкова, Н. С. Пути укрепления кормовой базы свиноводства / Н. С. Цветкова // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции развития. Сер. 3. Животноводство, ветеринария, кормление с.-х. животных. – Москва, 1989. – № 4. – С. 8–11.
391. Церулик, П. Н. Влияние витаминов А и С на рост и состояние здоровья свиней / П. Н. Церулик // Свиноводство. – 1963. – № 7. – С. 29–31.
392. Цыбулин, М. П. Возрастная динамика взаимосвязи абсолютного и относительного содержания мяса с некоторыми показателями качества туш свиней / М. П. Цыбулин // Науч. тр. / Ставроп. СХИ. – 1979. – Вып. 42, т. 4. – С. 11–14.
393. Чааб, Л. Дж. Антипитательные факторы в кормлении животных / Л. Дж. Чааб // Новейшие достижения в исследовании питания животных. – Москва, 1985. – Вып. 4. – С.27-48.
394. Чайка, И. В. Влияние технологических способов обработки на содержание ингибиторов трипсина в семенах сои / И. В. Чайка, Б. В. Егоров, А. П. Ливицкий // Протеолитические ферменты и их ингибиторы в семенах зерновых и зернобобовых культур: сб. тр. / ВСГИ. – Одесса, 1982. – С. 73–76.

395. Челак, И. Как растить сою, чтобы каждый отведенный под нее гектар стал в два-три раза щедрее / И. Челак // Сельское хозяйство Молдавии. – 1982. – № 6. – С. 29–30.
396. Черный, С. Соевая мука и шроты в рационах ремонтного молодняка / С. Черный, Г. Руденко // Свиноводство. – 1985. – № 3. – С. 19–20.
397. Чиков, А. Соя и соевый шрот в рационах поросят / А. Чиков, В. Рядчиков, А. Мехеда // Свиноводство. – 1979. – № 6. – С. 13–15.
398. Чиков, А. Улучшать качество рационов свиней / А. Чиков // Свиноводство. – 1988. – № 1. – С. 12–13.
399. Чиков, А.Е. Использование соевого шрота в свиноводстве / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: материал Междунар. Науч.-практ. конф. – Пенза, 2002. – С. 211–212.
400. Чиков, А.Е. Пути решения проблемы протеинового питания животных / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко. – Краснодар, 2009. – 210с.
401. Чимагомедова, А. К. Продуктивность различных половозрастных групп свиней при обогащении рационов аскорбиновой кислотой: дис...канд. с.-х. наук / А. К. Чимагомедова. – Ставрополь. – 2011. – 137с.
402. Шахбазова, О. Связь биохимических показателей крови с продуктивностью / О. Шахбазова // Свиноводство. – 1995. – № 1. – С. 23–24.
403. Шахмаев, Н. К. К вопросу о взаимодействии марганца и аскорбиновой кислоты в организме животных: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. К. Шахмаев. – Свердловск, 1970. – 24 с.
404. Шевченко, В. П. Выращивание и откорм поросят раннего отъема при различных уровнях лизина в рационах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. П. Шевченко. – Краснодар, 1985. – 24 с.
405. Шевченко, Н. И. Клиническое состояние и динамика морфобиохимического состава крови лактирующих коров при использовании в их рационе ингибитора урезы / Н. И. Шевченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1. – С.34–38.

406. Шкункова, Ю. С. Кормление свиней на фермах и комплексах / Ю. С. Шкункова, А. П. Пустовалов. – Ленинград: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1988. – 255 с.
407. Шманенков, Н. А. Аминокислота в кормлении животных / Н. А. Шманенков. – Москва: Колос, 1970. – 87 с.
408. Шманенков, Н. А. Искусственное растительное молоко / Н. А. Шманенков, А. П. Садакова, В. Ф. Каленюк // Науч. тр. / ВНИИФБиП. – 1974. – Т. 13. – С. 81–86.
409. Шпанов, А. П. Эффективность мясного откорма свиней с использованием БВМД / А. П. Шпанов // Свиноводство. – 1972. – № 5. – С. 66–68.
410. Шулаев, Г. Витамин С при концентратном типе кормления / Г. Шулаев // Свиноводство. – 1976. – № 3. – С. 31.
411. Щербатова, Г. Специальные добавки в рационах поросят-сосунов / Г. Щербатова // Комбикормовая промышленность. – 1996. – № 7. – С. 14–15.
412. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – Москва: Колос, 1978. – 255 с.
413. Эффективность использования витаминизированного соевого «молока» в рационах молодняка свиней на откорме / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, В. В. Тронеvский // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. / ВНИИФБиП животных. – Боровск, 2006. – С. 103-104.
414. Эффективность использования водно-дисперсного каротинсодержащего препарата «Бетацинол» в кормлении молодняка свиней / В. И. Трухачев, **А. П. Марынич**, Н. З. Злыднев, А. А. Москаленко // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 3(11). – С. 43–47.
415. Эффективность скармливания бетацинола в рационах свиней / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, **А. П. Марынич**, А. А. Москаленко // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2005. – С. 25-28.
416. Эффективность откорма свиней на влажном зернофураже кукурузы и соевом шроте / А. А. Бабич [и др.] // Зоотехния. – 1990. – № 5. – С. 52–55.

417. Яценко, А. Питательные вещества и энергия кормов / А. Яценко // Свино-водство. – 1984. – № 10. – С. 10.
418. Яценко, Л. И. Соевый шрот при откорме свиней / Л. И. Яценко // Корма и кормление сельскохозяйственных животных: РЖ. – 1989. – № 5. – С. 36–37.
419. Allie, G. L. Use of raw soybeans in diets of sows / G. L. Allie, De-Fa Li, J. Helssen // Agr. Experiment Station. – Kansas, 1985. – P. 58–60.
420. Bajjalieh N. et. al. Response of young chicks to raw, defatted Kunitz trypsin inhibitor variant soybeans as sources of dietary protein // Poultry Sc. – 1980. – V. 59, N 2. – P. 328–332.
421. Bitney, L. Feeding with processed soybeans / L. Bitney, E. Reo // Nebraska Lincoln Cooperativy with Counties. – 1981. – V. 81, N 219. – P. 17–19.
422. Bonsembiante M., Blttante G., Ramanzin M., Spanghero M. Effect of different physical treatments on the nutritional characteristics of fullfat soybean// Abstracts. – 1987. – V. 1. – P. 312–313.
423. Brendemuhl, J. H. Utilization of raw soybeans as a partial replacement of soybean meal in diets of growing and finishing pigs / J. H. Brendemuhl, W. R. Walker, G. E. Combs // Research reports. – Florida, 1988. – P. 40–48.
424. Brown, R. Y. Ascorbic acid nutrition in Domestic Pig / R. Y. Brown ; Department of food Science and nutrition, University of Massachusetts, Amherst. – USA, 1984.
425. Camprell, R. G. The effects of sex and liveweight on the growing pig's response to dietary protein / R. G. Camprell, M. R. Taverner, D. M. Curic // Anim. Product. – 1988. – V. 46, N 1. – P. 123–129.
426. Csapo I., Henics Z. A teljes erteku szojabab aminosav osszetetelenek alakulasa a nyersfeherje – tartalom fuggvenyeben // Allattenyeszt. Takar manyozas. – 1990. – V. 39, N 2. – P. 173–176.
427. Castell, A. C. Performance and carcass responses to dietary inclusion of raw soybeans (cv. Marie Amber) by boars fed ad libitum from 3 to 95 Kilograms live-weight / A. C. Castell, R. L. Cliplef // Canad J. Anim. Sc. – 1988. – V. 68, N I. – P. 175–181.

428. Chen, X. J. Evaluation de L`influence de la cuisson par les microondes sur les proprietes physico-chimiques et nutritionnelles de la farine entiere de soja / X. J. Chen, H. M. Bau, F. Giannangeli // *Sc. Aliments.* – 1986. – V. 6, N 2. – P. 257–272.
429. Chomette, Z. Yes pores ant besoin de vitamins // *Eleveur pores.* – 1979. – 99. – P. 35–39.
430. Costa P. M. A. Artificially rearing baby pigs with soybean extract / P. M. A. Costa, J. C. Gomes, A. S. Ferreira // *Proc.* – 1988. – P. 379–385.
431. Crenshaw, M. A. Raw soybeans for gestating swine / M. A. Crenshaw, D. M. Danielson // *J. anim. Sc.* – 1985. – V. 60, N 1. – P. 163–170.
432. Cromwelt, G. Y. Raw soybeans as a source of protein for sows during gestation and lactation / G. Y. Cromwelt, T. S. Stahly, I. R. Randolph // *Agr. Experiment Station.* – 1987. – V. 299. – P. 39–50.
433. Cunha, T. J. New development in swine nutrition / T. J. Cunha // *Animal nutrition and Health.* – 1974. – 29 (10). – P. 5–8.
434. Dale, N. M. Protein solubility as an indicator of optimum processing of soybean meal / N. M. Dale, M. Araba, E. Whittle // *Proceedings.* – 1987. – P. 88–95.
435. Eeckhout, W. Alkali treated soya flour for piglets / W. Eeckhout, M. De-Paepe // *Anim. Feed Sc. Technol.* – 1989. – V. 24, N 1–2. – P. 1–12.
436. Ewan, R. C. Utilisation of energy from soybean products // *Feed Compounder.* – 1985. – V. 5, N. 6. – P. 35–36.
437. Filho L. de C. L., Costa P. M. A., Coelho D. T. et al. Producao e analises quimicas de leite de soja para leitoes // *Rev. Soc. Brazil. Zooteca.* – 1985. – V. 14, N 1. – P. 99–105.
438. Filho L. de C. L., Costa P. M. A., Coelho D. T. et. al. Substituicao do leite de vaca pelo leite de soja na alimentacao de leitoes desmamados aos 14 dias de idade // *Rev. Soc. Brazil. Zooteca.* – 1985. – V. 14, N 1. – P. 130–140.
439. Filho L. de C. L., Costa P. M. A., Coelho D. T. et. al. Tilizacao do leite de soja na alimenta 17 ao de leitoes desmamados aos dias de idade // *Rev. Soc. Brasl. Zooteca.* – 1985. – V. 14, N 1. – P. 106–118.

440. Gardner R. W., Shupe M. G., Brimhall W., Weber D. I. Causes of adverse responses to soybean milk replacers in young calves // *J. Dairy Sc.* – 1990. – V. 73, N 5 – P. 1312–1317.
441. Gargallo, J. Effect of casein and starch infusion in the large intestine on nitrogen metabolism of growing swine / J. Gargallo, D. Zemmerman // *J. Nutrit.* – 1981. – V. 111, N 8. – P. 1390–1396.
442. Gipp, W. F. Faba beans (*Vicia Faba* 1) extruded whole soybeans and extruded mixtures of these in barley diets for growing swine / W. F. Gipp, G. H. Watts, N. J. Roth et. al. // *Proceedings from Annual meeting.* – 1984. – P. 145–148.
443. Golhl, I. Row soybeans examined in growing–finishing swine // *Feedstuffs.* – 1987. – V. 59, N 10. – P. 18–24.
444. Goodbond, R. D. Effects of raw soybeans, roasted soybeans, and soybean oil on finishing pig performance / R. D. Goodbond, R. H. Hines // *Agr. Experiment Station.* – 1988. – V. 555. – P. 105–108.
445. Hancock, I. D. Effect of processing on the nutritional value of soybean proteins / I. D. Hancock // *Agr. Experiment Station.* – 1988. – V. 556. – P. 1–6.
446. Hancock, I. D. Livestock and poultry feeding industries in selected countries –current situation and reference data // *Foreign agriculture circular.* – 1980. – N 1. – P. 1–5.
447. Hansen, J. A. Effect of substituting spray dried plasma protein for milk products in starter pig diets / J. A. Hansen, R. D. Goodband, J. L. Nelssen et. al. // *Agr. Experiment Station.* – 1990. – V. 610. – P. 30–36.
448. Harris C. J., Milne G. The inadequacy of urinary NJ-methylhistidine excretion in the pig as a measure of muscle protein breakdown // *Brit. J. Nutrit.* – 1981. – V. 45, N 2. – P. 423–429.
449. Hassal, P. Vitamin C for pigs – fact or fiction? // *Pig farmer.* – 1977. – 11. – P. 655–656.
450. Herkelman, K. L. Utilization of full-fat soybeans by swine reviewed / K. L. Herkelman, G. L. Cromwell // *Feldstuffs.* – 1990. – V. 62, N 13. – P. 16–17.
451. Hoided, P. Swine protein and ammo acid nutrition // *Agri-Pract.* 1987. – V. 8, N 1. – P. 19–21.

452. Hopp, P. "Soja raus – Erbsen rein" FutterKamper Schweinemast – versuch // Futterkamp. – 1986. – P. 36–44.
453. Hoppenbrock, K. H. Unterschiedliche Eiweis sfuttermlttel In Schweinemastmischungen / K. H. Hoppenbrock, A. Meyer, V. Dusse // Landwirtsch. – Bl. – Weser – Ems. – 1988. – Bd. 135, H. 44. – S. 6–10.
454. Huber, H. Eiweissalternativen in der Schweine – und Gefludelfutterung // Prakt. Landtechn. – 1990. – Bd. 43, H. 3. – S. 25–26.
455. Hurahan, T. J. The response of growing pigs to incremental levels of lysine hydrochloride or soybean meat and bone meal lysine when fed ad libitumortoa restricted scale // Abstracts. – 1987. – N 2. – P. 1232–1233.
456. Hymowitz, T. In the domestication of the Soybean // J. Nutrit. – 1970. -V. 55, N 1. – P. 73–79.
457. Iones D. B., Hancock I. D., Nelssen J. L., Li D. F. Effect of replacing milk products with a soybean protein isolate milk replacer in diets for nursery pigs// Agr. Experiment Station. – 1989. – P. 54–60.
458. Japanese Patent I 26412. Soya Technology System Ltd. "Soy milk" /3 rd. Ed. September, 1984.
459. Камінська, М. Каротинсинтезуючі дріжджі *Phaffia rhodozyma* /М. Камінська, Л. Сологуб // Вісник Львів. Ун-ту. Сер. Біол., 2004. – Вип.37. – С.3-12.
460. Lewis, A. J. Low-inhibitor soybeans as a feedstuff for pigs / A. J. Lewis, M. A. Giesemann, L. D. Hancock // Nebraska Swine Rep. – 1990. – P. 90–219.
461. Li, F. Studies on competition for nodulation between soybean rhizobia in soil. Effect of inoculation on soybean growth / F. Li, H. Chen // Acta Pedal. Sinica. – 1989. – V. 26, N 4. – P. 388–392.
462. Lindner, I. P. Zum Einsatz vor Sojaol in der Schweinemast. Mitt. 1. Einfluss auf Mastleistung, SchlachtKorPerzusammen setzung und Fleischbeschaffenheit / I. P. Lindner, G. Propstmeier, G. Burgstaller // Bauer. Landw. Ib. – 1986. – Bd. 63, H. 6. – S. 731–736.
463. Lorenzoni C., Marchetti S., Bittolo M. et. al. Trypsin inhibitor content in soybean germplasm and commercial cultivars // Riv. Agron. – 1990. – An. 24, N 2–3. – P. 228–236.

464. Lund, C. The importance of ascorbic acid for swine / C. Lund, I. Wegger // A Survey Roche Information Service Animal Nutrition Department. – 1979. – 8.
465. Lynch, P. Effect of vitamin C (ascorbic acid) supplementation of sows in late pregnancy on piglet mortality / P. Lynch, J. O'grady // Irish J. Agr. Res. – 1981. – 20, 213. – P. 217–219.
466. Manojlovic, S. Uticaj przene soje i siliranog zone Kukuruzna na neke vrednosti Krvne slike svinJa u tovu / S. Manojlovic, N. Sevkovic, L. Marlicic [e. a.] // Veterinaria (Sarajevo). – 1986. – G. 35, Br. 3. – S. 335–339.
467. Marple, D. A mechanism for stress susceptibility in swine / D. Marple, R. Casens // J. Anim. Sci. – 1973. – 37, 2. – P. 546–550.
468. Mc-Naughton, I. Effect of moisture content and cooking time on soybean meal urease index, trypsin inhibitor content, and broiler growth / I. Mc-Naughton, F. Reece // Poultry Sc. – 1980. – V. 59, N 10. – P. 2300–2306.
469. Nelssen, J. L. Use of raw soybeans in sow diets proceedings / J. L. Nelssen // Annu. Kansas Formula Feed Conf. Manhattan, Kans (21.01–22.01). – 1985. – P. 76–83.
470. Newman C.W., Elliott D. O., Roth N. J., Ferguson T. L. Comparison of extruded soybeans and raw soybeans with soybean meal in swine gestation – lactation diets // Proc. Amer. Soc. of Animal Science. Western Sect. Meet. – 1986. – V. 37. – P. 137–140.
471. Newman C.W., Elliott D. O., Roth N. J., Ferguson T. L. Extruded soybeans raw soybean meal in gestation–lactation diets fed to purebred and crossbred gilts// Spec. Rep. – Montana State Univ. Animal and Range Science Dep. Cooperative Extension Service. – 1987. – P. 23–27.
472. Papadopoulos, G. The use of full fat soybean in rations of growing and fattening pigs / G. Papadopoulos // Cummaries. – 1985. – V. 1, N 1. – P. 386–390.
473. Pig international // Navel bleeding indicates vitamin deficiently. – 1979. – V. 9, N 8, – P. 20–22.
474. Robertson, W. The biochemical role of ascorbic acid in connective tissue // Annals of the New York Academy of Science. – 1961. – Vol. 92, art 1. – P. 159–167.
475. Roese, G. Grain legumes for pigs // The Pig farmer. – 1988. – V. 22, N 9. – P. 16–17.

476. Rosi, M. A. Soia integrale fioccata nell'alimentazione del suino pesante. 2. Macellazione e sezionatura / M. A. Rosi, E. M. Bergonzini, G. D. Casa // *Zootech. Nutz. anim.* – 1989. – An. 15, N 5. – P. 448–453.
477. Roth-Maier, D. A. Rohe und extrudierte einheimische Sojabohnen in Stoffwechsel – und Mastversuchen mit Schweinen / D. A. Roth-Maier, M. D. Kirchgessner // *Landw. Forsch.* – 1989. – Bd. 42, H 2/3. – S. 205–215.
478. Scott, W. O. Modern soybean production Farin Quart / W. O. Scott, S. K. Aldrich // *J. Nutrit.* – 1970. – V. 25, N 5. – P. 426–431.
479. Selye, H. The evolutions of the stress concept // *Am. Sci.* – 1973. – 61. – P. 692–695.
480. Siegel, H. S. Physiological stress in birds // *Bio. Sci.* – 1980. – 30. – P. 529–534.
481. Soehn, K. S. Effect of source of dietary protein on performance of early weaned pigs / K. S. Soehn, C. V. Maxwell // *Agr. Experiment Station.* – 1990. – V. 129. – P. 288–297.
482. Stern, M. D. Production and utilization of high ruminal bypass proteins / M. D. Stern, P. M. Windschitl // *Proc.* – 1989. – P. 103–111.
483. Sulkin, N. M. The experimental production of senile pigments on the nerve cells of young rats / N. M. Sulkin, I. Yerontol. – 1960. – № 15. – P. 2.
484. Thaler, R. C. Evaluation of soybean oil additions in starter pig diets / R. C. Thaler, I. L. Nelssen, R. D. Goodpand // *Agr. Experiment Station.* – 1986. – V. 507. – P. 57–60.
485. Tijen, W. F. Van. Enclosures of blood and meat in brown and white eggs // *Poultry*, 1985. – P. 12–13.
486. Tran, T. Sojaöl bekommt Sauer und Mastschweinen gut // *Landw. Wochenbl. Westfalen.* – Lippe. – 1989. – Bd. 146, H 3. – S. 27–28.
487. Tran, T. Verfütterung von rohen Sojabohnen? // *Tierzüchter.* – 1980. – Bd. 32, H 10. – S. 431–434.
488. Turlington W. H., Pollmann D. S., Endres J. G., Coalson J. A. Soy protein concentrates: An alternative to milk proteins // *Feedstuffs.* – 1990. – V. 62, N 37. – P. 16–18.
489. Vandergrift, W. L. Use of soybeans in pig diets // *Pig News Inform.* – 1986. – V. 6, N 3. – P. 281–285.

490. Wagstaff, R. Red and yellow carotenoids provide superior egg yolk skin pigmentation// *Feedstuffs*, 1984. – Vol. 56, N 4. – P. 20–35.
491. Walker W. R., Maxwell C. V., Owens F. N., Buchanan D. S. Milk versus soybean protein sources for pigs: 1.Effects on performance and digestibility. 2. Effects on amino acid availability// *J. Anim. SC.* – 1986. – V. 62, N 2. – P. 505–524.
492. Wasse E. A., Palmer G. H., Poxton M. G. Protease digestion of the meals of ungerminated and germinated soybeans // *I. Sc. Food. : Agr.* – 1988. – V. 44, N 3. – P. 201–214.
493. Weisman D., Ganragan T. Sojaol // *American Soybean Association.* – Vienna, 1993. – S. 1–22.
494. Wiesner H. I. Richtig erganzt // *Agrar. Praxis.* – 1988. – H 2. – S. 78–81.
495. Yen J. T., Pond W. C. Effect of dietary vitamin C addition on performance, plasma vitamin C and hematic iron status in weanling pigs // *J. of Anim. Sci.* – 1981. – 53, N 5.
496. Zivkovic B., Bekric V., Djurdjevic N., Visic V. Hranljiva vrednost mikroniziranog zrna sole u obrocima odbijene prasadi / B. // *Stocarstvo.* – 1985. – G. 39, Br. 9–10. – S. 357–364.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 51-60 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I	II	III	
Зерносмесь, кг	2,2	2,2	2,2	
Мясокостная мука, кг	0,08	0,08	0,08	
Обезжиренное молоко, кг	1,5	0,75	-	
Соевое «молоко», кг	-	0,75	1,5	
Трава люцерны, кг	0,8	0,8	0,8	
Фосфат обесфторенный, г	31,0	33,0	36,0	
Премикс, г	20,0	20,0	20,0	
Поваренная соль, г	12,0	12,0	12,0	
В рационе содержится:				
энерг. кормовых единиц	2,83	2,86	2,89	2,88
обменной энергии, МДж	28,25	28,56	28,87	28,80
сухого вещества, кг	2,26	2,27	2,27	2,13
сырого протеина, г	346,4	352,8	359,0	364,0
переваримого протеина, г	284,8	286,8	288,7	277,0
лизина, г	15,6	15,8	16,0	15,5
метионина+цистина, г	10,4	10,0	9,6	9,30
жира, г	72,1	88,7	105,3	74,0
клетчатки, г	158,5	161,7	164,8	136,0
сахара, г	134,4	102,9	71,3	
кальция, г	20,2	20,1	20,2	20,0
фосфора, г	18,2	18,2	18,3	16,0
поваренная соль, г	12,0	12,0	12,0	12,0
железа, мг	220,0	226,0	231,0	185,0
меди, мг	26,0	26,3	26,3	25,0
цинка, мг	129,0	129,5	129,9	124,0
марганца, мг	135,8	139,2	142,6	100,0
кобальта, мг	2,58	2,58	2,59	2,5
йода, мг	0,80	0,80	0,79	0,5
каротина, мг	41,0	41,0	41,0	15,0
витамина Д, МЕ	1062,0	1062,0	1062,0	700,0
витамина Е, мг	144,4	148,1	151,8	80,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 61-70 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I	II	III	
Зерносмесь, кг	2,3	2,3	2,3	
Мясокостная мука, кг	0,08	0,08	0,08	
Обезжиренное молоко, кг	1,6	0,8	-	
Соевое «молоко», кг	-	0,8	1,6	
Трава люцерны, кг	0,8	0,8	0,8	
Фосфат обесфторенный, г	33,0	36,0	39,0	
Премикс, г	23,0	23,0	23,0	
Поваренная соль, г	13,0	13,0	13,0	
В рационе содержится:				
энерг. кормовых единиц	2,95	2,98	3,01	3,00
обменной энергии, МДж	29,45	29,77	30,11	30,00
сухого вещества, кг	2,35	2,35	2,35	2,21
сырого протеина, г	360,3	367,0	373,7	385,0
переваримого протеина, г	296,3	298,4	300,5	287,0
лизина, г	16,19	16,42	16,65	16,1
метионина+цистина, г	10,82	10,47	10,12	9,7
жира, г	74,7	92,4	110,1	77,0
клетчатки, г	163,60	166,95	170,30	141,0
сахара, г	141,6	108,0	74,3	
кальция, г	21,03	21,14	21,25	21,0
фосфора, г	18,91	19,04	19,17	17,0
поваренная соль, г	12,0	12,0	12,0	12,0
железа, мг	227,0	232,0	237,0	192,0
меди, мг	26,9	27,0	27,0	26,0
цинка, мг	134,2	135,0	135,0	128,0
марганца, мг	140,7	144,0	148,0	104,0
кобальта, мг	2,66	2,66	2,67	2,7
йода, мг	0,83	0,83	0,83	0,5
каротина, мг	41,2	41,0	41,0	16,0
витамина Д, МЕ	1107	1107	1107	700
витамина Е, мг	147,2	151,0	155,0	80,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 71-100 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I	II	III	
Зерносмесь, кг	2,4	2,4	2,4	
Мясокостная мука, кг	0,1	0,1	0,1	
Обезжиренное молоко, кг	1,6	0,8	-	
Соевое «молоко», кг	-	0,8	1,6	
Зеленая масса люцерны, кг	1,0	1,0	1,0	
Фосфат обесфторенный, г	27,0	30,0	33,0	
Премикс, г	25,0	25,0	25,0	
Поваренная соль, г	14,0	14,0	14,0	
В рационе содержится:				
энерг. кормовых единиц	3,12	3,15	3,19	3,10
обменной энергии, МДж	31,21	31,53	31,87	31,0
сухого вещества, кг	2,51	2,51	2,51	2,30
сырого протеина, г	386,4	393,1	399,8	400,0
переваримого протеина, г	317,7	319,8	320,4	300,0
лизина, г	17,5	17,7	17,9	16,8
метионина + цистина, г	11,5	11,2	10,8	10,1
жира, г	82,4	99,0	116,6	80,5
клетчатки, г	180,1	183,5	186,8	147,0
сахара, г	146,5	112,8	79,2	
кальция, г	20,9	21,1	21,2	21,0
фосфора, г	19,6	19,7	19,9	18,0
поваренная соль, г	14,0	14,0	14,0	14,0
железа, мг	227,0	232,0	237,0	192,0
меди, мг	26,9	27,0	27,0	26,0
цинка, мг	134,2	135,0	135,0	128,0
марганца, мг	140,7	144,0	148,0	104,0
кобальта, мг	2,66	2,66	2,67	2,7
йода, мг	0,83	0,83	0,83	0,5
каротина, мг	41,2	41,0	41,0	16,0
витамина Д, МЕ	1107	1107	1107	700
витамина Е, мг	147,2	151,0	155,0	80,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней
(живая масса 20-30 кг)

Показатели	Группа			
	I	II	III	Норма
Дерть ячменная, кг	0,4	0,4	0,4	
Дерть пшеничная, кг	0,4	0,4	0,4	
Отруби пшеничные, кг	0,3	0,3	0,3	
Рыбная мука обезжиренная, кг	0,1	0,1	0,1	
Обезжиренное молоко, кг	0,8	-	0,8	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	0,8	-	
Трава люцерны	0,2	0,2	0,2	
Премикс, г	11	11	11	
Поваренная соль, г	6	6	6	
В рационе содержится:				
ЭКЕ	1,68	1,69	1,68	1,66
Сухого вещества, кг	1,17	1,18	1,17	1,15
Обменной энергии, МДж	16,8	16,9	16,8	16,6
Сырого протеина, г	224,7	229,4	224,7	230
Переваримого протеина, г	182,6	183,5	182,6	179
Лизина, г	10,26	10,5	10,26	10,4
Метионина+цистина, г	6,10	5,8	6,10	6,2
Сырого жира, г	34,4	50,8	34,4	50,0
Сырой клетчатки, г	67,0	70,0	67,0	60,0
Кальция, г	11,0	10,9	11,0	10,0
Фосфора, г	8,8	8,5	8,8	8,0
Железо	224	229	224	107
Медь	14,2	14,2	14,2	14,0
Цинк	69,1	69,6	69,1	67,0
Марганец	63,8	67,5	63,8	54,0
Кобальт	1,51	1,51	1,51	1,40
Йод	0,34	0,34	0,34	0,30
Каротина, мг	10,0	10,0	10,0	9,2
Витамина А, МЕ	0	4800	0	4600
Витамина Д, МЕ	25	545	25	460
Витамина Е, мг	53,9	69,5	53,9	40,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней
(живая масса 30-40 кг)

Показатели	Группа			
	I	II	III	Норма
Дерть ячменная, кг	0,5	0,5	0,5	
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,6	0,6	
Отруби пшеничные, кг	0,4	0,4	0,4	
Рыбная мука обезжиренная, кг	0,1	0,1	0,1	
Обезжиренное молоко, кг	1,0	-	1,0	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,0	-	
Трава люцерны	0,25	0,25	0,25	
Мел, г	3,0	6,0	3,0	
Премикс, г	13	13	13	
Поваренная соль, г	6	6	6	
В рационе содержится: ЭКЕ	2,23	2,25	2,23	2,0
Сушого вещества, кг	1,55	1,56	1,55	1,40
Обменной энергии, МДж	22,3	22,5	22,3	20,0
Сырого протеина, г	281,5	287,4	281,5	278,0
Переваримого протеина, г	227,8	228,9	227,8	217,0
Лизина, г	12,2	12,5	12,2	12,5
Метионина+цистина, г	7,6	7,2	7,6	7,3
Сырого жира, г	45,5	66,0	45,5	55,0
Сырой клетчатки, г	88,4	92,4	88,4	72,0
Кальция, г	13,1	13,2	13,1	13,0
Фосфора, г	10,5	10,3	10,5	10,0
Железо	268	275	268	129
Медь	17,1	17,6	17,1	17,0
Цинк	81,3	82,4	81,3	81,0
Марганец	84,7	89,3	84,7	65,0
Кобальт	1,78	1,79	1,78	1,70
Йод	0,32	0,32	0,32	0,3
Каротина, мг	12,6	12,6	12,6	11,2
Витамина А, МЕ	0	6000	0	5600
Витамина Д, МЕ	29	700	29	560
Витамина Е, мг	71,4	90,8	71,4	49,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней в период откорма

(живая масса 41-50 кг)

Показатель	Группа			
	І	ІІ	ІІІ	Норма
Дерть ячменная, кг	0,8	0,8	0,8	
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,6	0,6	
Отруби пшеничные, кг	0,45	0,45	0,45	
Трава люцерны, кг	0,5	0,5	0,5	
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	
Обезжиренное молоко, кг	1,2	-	1,2	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,2	-	
Премикс, г	20	20	20	
Мел, г	14,0	16	14,0	
Поваренная соль, г	11	11	11	
В рационе содержится:				
ЭКЕ	2,77	2,80	2,77	2,66
сухого вещества, кг	1,93	1,94	1,93	2,0
обменной энергии, МДж	27,7	28,0	27,7	26,6
сырого протеина, г	344,6	351,7	344,6	343,0
переваримого протеина, г	274,9	276,2	274,9	256,0
лизина, г	14,4	14,7	14,4	14,4
метионина+цистина, г	9,1	8,6	9,1	8,6
сырого жира, г	58,4	83,0	58,4	80,0
сырой клетчатки, г	131,5	136,3	131,5	136,3
кальция, г	18,9	18,5	18,9	18,5
фосфора, г	16,2	15,1	16,2	15,1
поваренной соли, г	11,0	11,0	11,0	11,0
железа, мг	320	328	320	171
меди, мг	24,1	24,2	24,1	24,0
цинка, мг	114,9	115,6	114,9	114,0
марганца, мг	105,5	110,9	105,5	92,0
кобальта, мг	2,47	2,48	2,47	2,40
йода, мг	0,52	0,55	0,52	0,50
каротина, мг	24,3	24,3	24,3	14,0
витамина А, МЕ	0	7200	0	7000
витамина Д, МЕ	52	832	52	700,0
витамина Е, мг	107,3	130,6	107,3	80,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней в период откорма

(живая масса 51-60 кг)

Показатель	Группа			
	I	II	III	Норма
Дерть ячменная, кг	0,9	0,9	0,9	
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,6	0,6	
Отруби пшеничные, кг	0,45	0,45	0,45	
Трава люцерны, кг	0,5	0,5	0,5	
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	
Обезжиренное молоко, кг	1,4	-	1,4	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,4	-	
Премикс, г	21	21	21	
Мел, г	16	17,0	16,0	
Поваренная соль, г	12	12	12	
В рационе содержится:				
ЭКЕ	2,99	3,02	2,99	2,88
сухого вещества, кг	2,08	2,09	2,08	2,13
обменной энергии, МДж	29,9	30,2	29,9	28,8
сырого протеина, г	371,2	379,5	371,2	364,0
переваримого протеина, г	295,3	296,8	295,3	277,0
лизина, г	15,3	15,7	15,3	15,5
метионина+цистина, г	9,7	9,1	9,7	9,3
сырого жира, г	63,1	91,8	63,1	74,0
сырой клетчатки, г	141,8	147,4	141,8	136,0
кальция, г	19,1	19,1	19,1	19,0
фосфора, г	17,2	16,1	17,2	16,0
поваренной соли, г	12,0	12,0	12,0	12,0
железа, мг	336	345,0	336	185,0
меди, мг	25,9	25,5	25,9	25,0
цинка, мг	128,7	121,7	128,7	124,0
марганца, мг	114,7	121,1	114,7	100,0
кобальта, мг	2,71	2,52	2,71	2,5
йода, мг	0,51	0,59	0,51	0,5
каротина, мг	24,4	24,4	24,4	15,0
витамина А, МЕ	0	8400	0	7500
витамина Д, МЕ	52	962	52	750
витамина Е, мг	111,5	138,7	111,5	87

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней в период откорма

(живая масса 61-70 кг)

Показатель	Группа			
	I	II	III	Норма
Дерть ячменная, кг	0,9	0,9	0,9	
Дерть пшеничная, кг	0,7	0,7	0,7	
Отруби пшеничные, кг	0,45	0,45	0,45	
Трава люцерны, кг	0,55	0,55	0,55	
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	
Обезжиренное молоко, кг	1,6	-	1,6	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,6	-	
Премикс, г	22	22	22	
Мел, г	18,0	22,0	18,0	
Поваренная соль, г	12	12	12	
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,12	3,15	3,12	3,0
сухого вещества, кг	2,16	2,16	2,16	2,2
обменной энергии, МДж	31,2	31,5	31,2	30,0
сырого протеина, г	383,5	392,9	383,5	385,0
переваримого протеина, г	306,0	307,7	306,0	287,0
лизина, г	16,2	16,7	16,2	16,1
метионина+цистина, г	10,3	9,7	10,3	9,7
сырого жира, г	64,6	97,4	64,6	77,0
сырой клетчатки, г	143,0	149,4	143,0	141,0
кальция, г	21,4	21,3	21,4	21,0
фосфора, г	17,3	16,9	17,3	17,0
поваренной соли, г	13,0	13,0	13,0	13
железа, мг	335,0	346,0	335,0	192,0
меди, мг	26,5	26,6	26,5	26,0
цинка, мг	128,8	129,7	128,8	128,0
марганца, мг	110,1	117,4	110,1	104,0
кобальта, мг	2,72	2,74	2,72	2,7
йода, мг	0,51	0,58	0,51	0,5
каротина, мг	26,8	26,8	26,8	16,0
витамина А, МЕ	0	9600	0	8000
витамина Д, МЕ	56,0	1096	56,0	700,0
витамина Е, мг	118,8	149,8	118,8	80,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней в период откорма

(живая масса 71-80 кг)

Показатель	Группа			
	I	II	III	Норма
Дерть ячменная, кг	1,0	1,0	1,0	
Дерть пшеничная, кг	0,7	0,7	0,7	
Отруби пшеничные, кг	0,5	0,5	0,5	
Трава люцерны, кг	0,6	0,6	0,6	
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	
Обезжиренное молоко, кг	1,8	-	1,8	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	1,8	-	
Премикс, г	23	23	23	
Мел, г	16,0	20,0	16,0	
Поваренная соль, г	14	14	14	
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,34	3,38	3,34	3,10
сухого вещества, кг	2,32	2,33	2,32	2,3
обменной энергии, МДж	33,4	33,8	33,4	31,0
сырого протеина, г	411,8	422,4	411,8	400,0
переваримого протеина, г	327,7	329,7	327,7	300,0
лизина, г	17,2	17,7	17,2	16,8
метионина+цистина, г	10,9	10,2	10,9	10,0
сырого жира, г	69,7	106,6	69,7	80,5
сырой клетчатки, г	156,1	163,3	156,1	147,0
кальция, г	21,4	21,1	21,4	21,0
фосфора, г	18,2	18,0	18,2	18,0
поваренной соли, г	14,0	14,0	14,0	14,0
железа, мг	357	369	357	200
меди, мг	29,0	28,4	29,0	28,0
цинка, мг	135,3	136,3	135,3	133,0
марганца, мг	121,0	129,2	121,0	108,0
кобальта, мг	2,96	2,98	2,96	2,8
йода, мг	0,62	0,62	0,62	0,60
каротина, мг	29,2	29,2	29,2	17,0
витамина А, МЕ	0	10800	0	8500
витамина Д, МЕ	61,0	1231,0	61,0	850
витамина Е, мг	128,2	163,2	128,2	94,0

Приложение 10

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней в период откорма

(живая масса 81-120 кг)

Показатель	Группа			
	I	II	III	Норма
Дерть ячменная, кг	1,0	1,0	1,0	
Дерть пшеничная, кг	0,7	0,7	0,7	
Отруби пшеничные, кг	0,5	0,5	0,5	
Трава люцерны, кг	0,8	0,6	0,6	
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	
Обезжиренное молоко, кг	2,0	-	2,0	
Витаминизированное соевое «молоко», кг	-	2,0	-	
Премикс, г	24	24	24	
Мел, г	16,0	21,0	16,0	
Поваренная соль, г	14	14	14	
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,42	3,46	3,42	3,11
сухого вещества, кг	2,38	2,39	2,38	2,4
обменной энергии, МДж	34,2	34,6	34,2	31,1
сырого протеина, г	424,7	436,5	424,7	416,0
переваримого протеина, г	338,3	340,5	338,3	300,0
лизина, г	17,9	18,5	17,9	17,6
метионина+цистина, г	11,2	10,4	11,2	10,6
сырого жира, г	71,8	112,8	71,8	80,5
сырой клетчатки, г	167,5	175,5	167,5	160,0
кальция, г	22,5	22,3	22,5	22,0
фосфора, г	18,6	18,1	18,6	18,0
поваренной соли, г	14,0	14,0	14,0	14,0
железа, мг	378	392	378	207
меди, мг	29,2	28,6	29,2	28,0
цинка, мг	171,3	170,2	171,3	170,0
марганца, мг	127,7	136,8	127,7	120,0
кобальта, мг	3,18	3,20	3,18	3,0
йода, мг	0,63	0,62	0,63	0,6
каротина, мг	38,4	38,4	38,4	18,0
витамина А, МЕ	0	12000	0	9000
витамина Д, МЕ	79	1379	79	900
витамина Е, мг	149,4	188,2	149,4	105,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней на дорацивании
(живая масса 20-30 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Дерть пшеничная, кг	0,25	0,25	0,25	-
Отруби пшеничные, кг	0,35	0,35	0,35	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	5	5	5	5
Препарат «Бетацинол», мл	-	0,5	0,25	-
Мел кормовой, г	16	16	16	-
Цинк сернокислый, мг	76	76	76	-
Медь сернокислая, мг	21	21	21	
Кобальт сернокислый, мг	5	5	5	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	1,78	1,78	1,78	1,66
сухого вещества, кг	1,31	1,31	1,31	1,15
обменной энергии, МДж	17,8	17,8	17,8	16,6
сырого протеина, г	244,0	244,0	244,0	230,0
переваримого протеина, г	195,0	195,0	195,0	179,0
лизина, г	11,4	11,4	11,4	10,4
метионина + цистина, г	7,8	7,8	7,8	6,2
сырой клетчатки, г	83,0	83,0	83,0	60,0
сырого жира, г	50,2	50,2	50,2	50,0
кальция, г	15,9	15,9	15,9	11,0
фосфора, г	13,3	13,3	13,3	9,0
железа, мг	110,0	110,0	110,0	107,0
меди, мг	14,9	14,9	14,9	14,0
цинка, мг	67,2	70,2	68,7	67,0
кобальта, мг	1,4	1,4	1,4	1,4
йода, мг	0,4	0,4	0,4	0,3
марганца, мг	57,5	57,5	57,5	54,0
каротина, мг	1,0	11,0	6,0	9,2
витамина Д, МЕ	412,0	412,0	412,0	400,0
витамина Е, мг	41,6	44,8	43,2	40,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней на доращивании
(живая масса 31 – 40 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	0,5	0,5	0,5	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,4	0,4	0,4	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	6	6	6	6
Препарат «Бетацинол», мл	-	0,8	0,4	-
Мел кормовой, г	20	20	20	-
Цинк сернокислый, мг	120	120	120	-
Медь сернокислая, мг	30	30	30	
Кобальт сернокислый, мг	7	7	7	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	2,15	2,15	2,15	2,0
сухого вещества, кг	1,58	1,58	1,58	1,4
обменной энергии, МДж	21,5	21,5	21,5	20,0
сырого протеина, г	270,0	270,0	270,0	278,0
переваримого протеина, г	219,0	219,0	219,0	217,0
лизина, г	12,7	12,7	12,7	12,5
метионина + цистина, г	9,1	9,1	9,1	7,5
сырой клетчатки, г	85,0	85,0	85,0	72,0
сырого жира, г	56,8	56,8	56,8	55,0
кальция, г	17,8	17,8	17,8	13,0
фосфора, г	14,7	14,7	14,7	10,0
железа, мг	135,0	135,0	135,0	129,0
меди, мг	17,4	17,4	17,4	17,0
цинка, мг	81,2	87,2	84,2	81,0
кобальта, мг	1,7	1,7	1,7	1,7
йода, мг	0,34	0,34	0,34	0,30
марганца, мг	65,3	65,3	65,3	65,0
каротина, мг	1,2	17,2	9,2	11,0
витамина Д, МЕ	517,0	517,0	517,0	500,0
витамина Е, мг	53,0	58,2	55,6	50,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 41-50 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,2	1,2	1,2	-
Дерть пшеничная, кг	0,30	0,30	0,30	-
Отруби пшеничные, кг	0,6	0,6	0,6	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	11,0	11,0	11,0	11,0
Мел кормовой, г	28,0	28,0	28,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,0	0,5	-
Премикс минеральный, г	18,2	18,2	18,2	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	2,61	2,61	2,61	2,66
сухого вещества, кг	1,94	1,94	1,94	1,97
обменной энергии, МДж	26,1	26,1	26,1	26,6
сырого протеина, г	343	343	343	343
переваримого протеина, г	270	270	270	250
лизина, г	15,1	15,1	15,1	14,4
метионина + цистина, г	11,0	11,0	11,0	8,6
сырой клетчатки, г	133	133	133	126
сырого жира, г	70,8	70,8	70,8	55
кальция, г	21,5	21,5	21,5	18
фосфора, г	17,6	17,6	17,6	15
железа, мг	171,0	171,0	171,0	171
меди, мг	23,6	23,6	23,6	24
цинка, мг	114,2	120,0	117,0	114
кобальта, мг	2,4	2,4	2,4	2,4
йода, мг	0,64	0,64	0,64	0,5
марганца, мг	97,0	97,0	97,0	92,0
каротина, мг	1,7	21,7	11,7	14,0
витамина Д, МЕ	615	615	615	600
витамина Е, мг	61,8	68,3	65,1	60,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 51-60 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,2	1,2	1,2	-
Дерть пшеничная, кг	0,5	0,5	0,5	-
Отруби пшеничные, кг	0,6	0,6	0,6	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	13,0	13,0	13,0	13,0
Мел кормовой, г	30,0	30,0	30,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,0	0,5	-
Премикс минеральный, г	22,0	22,0	22,0	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	2,86	2,86	2,86	2,88
сухого вещества, кг	2,12	2,12	2,12	2,1
обменной энергии, МДж	28,6	28,6	28,6	28,8
сырого протеина, г	365	365	365	360
переваримого протеина, г	289	289	289	270
лизина, г	15,9	15,9	15,9	15,0
метионина + цистина, г	11,8	11,8	11,8	9,9
сырой клетчатки, г	138	138	138	130
сырого жира, г	75,0	75,0	75,0	75,0
кальция, г	22,2	22,2	22,2	18,0
фосфора, г	18,2	18,2	18,2	15,0
железа, мг	182	182	182	183
меди, мг	24,2	24,2	24,2	25,0
цинка, мг	121,1	127,1	124,1	121,0
кобальта, мг	2,5	2,5	2,5	2,5
йода, мг	0,65	0,65	0,65	0,5
марганца, мг	100	100	100	100
каротина, мг	1,8	21,8	11,8	15,0
витамина Д, МЕ	705	705	705	700
витамина Е, мг	68,4	74,9	71,7	70,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 71-80 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,6	1,6	1,6	-
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,6	0,6	-
Отруби пшеничные, кг	0,7	0,7	0,7	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	16,0	16,0	16,0	16,0
Мел кормовой, г	36,0	36,0	36,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,1	0,55	-
Премикс минеральный, г	37,6	37,6	37,6	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	3,56	3,56	3,56	3,55
сухого вещества, кг	2,62	2,62	2,62	2,70
обменной энергии, МДж	35,6	35,6	35,6	35,5
сырого протеина, г	442	442	442	406
переваримого протеина, г	347	347	347	305
лизина, г	18,6	18,6	18,6	15,8
метионина + цистина, г	14,1	14,1	14,1	11,4
сырой клетчатки, г	169	169	169	187
сырого жира, г	90,0	90,0	90,0	80,0
кальция, г	25,4	25,4	25,4	22,0
фосфора, г	20,6	20,6	20,6	18,0
железа, мг	215	215	215	219
меди, мг	32,4	32,4	32,4	32,0
цинка, мг	156,0	162,6	159,3	155,0
кобальта, мг	2,9	2,9	2,9	2,8
йода, мг	0,84	0,84	0,84	0,6
марганца, мг	123,9	123,9	123,9	125,0
каротина, мг	2,2	24,2	13,2	17,0
витамина Д, МЕ	836	836	836	800
витамина Е, мг	84,5	91,7	88,1	85,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 81-90 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,6	1,6	1,6	-
Дерть пшеничная, кг	0,7	0,7	0,7	-
Отруби пшеничные, кг	0,7	0,7	0,7	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	17,0	17,0	17,0	17,0
Мел кормовой, г	40,0	40,0	40,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,2	0,6	-
Премикс минеральный, г	38,0	38,0	38,0	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	3,78	3,78	3,78	3,88
сухого вещества, кг	2,79	2,79	2,79	2,92
обменной энергии, МДж	37,8	37,8	37,8	38,8
сырого протеина, г	467	467	467	444
переваримого протеина, г	367	367	367	333
лизина, г	19,6	19,6	19,6	17,3
метионина + цистина, г	15,0	15,0	15,0	12,4
сырой клетчатки, г	181	181	181	204
сырого жира, г	96	96	96	81,0
кальция, г	26,9	26,9	26,9	24,0
фосфора, г	21,9	21,9	21,9	20,0
железа, мг	235	235	235	239
меди, мг	35,1	35,1	35,1	35,0
цинка, мг	167,6	174,8	171,2	169,0
кобальта, мг	2,9	2,9	2,9	2,9
йода, мг	0,87	0,87	0,87	0,7
марганца, мг	134,4	134,4	134,4	137,0
каротина, мг	2,4	26,4	14,4	20,0
витамина Д, МЕ	924	924	924	900
витамина Е, мг	90,6	98,4	94,5	100,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 91-100 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,8	1,8	1,8	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,8	0,8	0,8	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	19,0	19,0	19,0	19,0
Мел кормовой, г	42,0	42,0	42,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,3	0,65	-
Премикс минеральный, г	38,0	38,0	38,0	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	4,16	4,16	4,16	4,22
сухого вещества, кг	3,05	3,05	3,05	3,17
обменной энергии, МДж	41,6	41,6	41,6	42,2
сырого протеина, г	506	506	506	482
переваримого протеина, г	397	397	397	362
лизина, г	21,0	21,0	21,0	18,8
метионина + цистина, г	16,1	16,1	16,1	13,5
сырой клетчатки, г	195	195	195	222
сырого жира, г	103	103	103	81
кальция, г	28,3	28,3	28,3	26,0
фосфора, г	22,9	22,9	22,9	22,0
железа, мг	250	250	250	260
меди, мг	36,6	36,6	36,6	38,0
цинка, мг	184,3	192,1	188,2	184,0
кобальта, мг	3,0	3,0	3,0	3,0
йода, мг	0,95	0,95	0,95	0,7
марганца, мг	149,4	149,4	149,4	149,0
каротина, мг	2,6	28,6	15,6	21,0
витамина Д, МЕ	1023	1023	1023	1000
витамина Е, мг	101,4	109,9	105,6	105,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 101-120 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	2,0	2,0	2,0	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,8	0,8	0,8	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	21,0	21,0	21,0	21,0
Мел кормовой, г	50,0	50,0	50,0	-
Препарат «Бетаинол», мл	-	1,4	0,7	-
Премикс минеральный, г	39,0	39,0	39,0	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	4,41	4,41	4,41	4,55
сухого вещества, кг	3,23	3,23	3,23	3,42
обменной энергии, МДж	44,1	44,1	44,1	45,5
сырого протеина, г	534	534	534	520
переваримого протеина, г	418	418	418	390
лизина, г	21,9	21,9	21,9	20,3
метионина + цистина, г	16,9	16,9	16,9	14,6
сырой клетчатки, г	206	206	206	239
сырого жира, г	109	109	109	85
кальция, г	31,3	31,3	31,3	28,0
фосфора, г	23,5	23,5	23,5	23,0
железа, мг	259	259	259	280
меди, мг	41,4	41,4	41,4	41,0
цинка, мг	198,5	206,9	202,7	198,0
кобальта, мг	3,1	3,1	3,1	3,1
йода, мг	1,03	1,03	1,03	0,8
марганца, мг	163,0	163,0	163,0	161
каротина, мг	2,9	30,9	16,9	23,0
витамина Д, МЕ	1061	1061	1061	1000
витамина Е, мг	106,9	116,0	111,5	108

Средневзвешенные рационы холостых свиноматок (живая масса 160 -170 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,6	1,6	1,6	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,6	0,6	0,6	-
Поваренная соль, г	17,0	17,0	17,0	17,0
Мел кормовой, г	57,0	57,0	57,0	-
Динатрийфосфат, г	36,0	36,0	36,0	-
Премикс, г	31,0	31,0	31,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,5	0,75	-
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	3,59	3,59	3,59	3,33
обменной энергии, МДж	35,9	35,9	35,9	33,3
сухого вещества, кг	2,62	2,62	2,62	2,8
сырого протеина, г	394,4	394,4	394,4	400,0
переваримого протеина, г	303,4	303,4	303,4	300,0
лизина, г	14,3	14,3	14,3	17,2
метионина+цистина, г	12,4	12,4	12,4	10,3
сырой клетчатки, г каль-	165,2	165,2	165,2	332,0
ция, г	25,0	25,0	25,0	25,0
фосфора, г	21,0	21,0	21,0	21,0
железа, мг	232,0	232,0	232,0	232,0
меди, мг	49,6	49,6	49,6	49,0
цинка, мг	249,8	258,8	254,3	249,0
марганца, мг	134	134	134	134,0
кобальта, мг	5,1	5,1	5,1	5,0
йода, мг	1,0	1,0	1,0	1,0
каротина, мг	5,2	35,2	20,2	33,0
витамина Д, тыс. МЕ	1,9	1,9	1,9	1,6
витамина Е, мг	117,5	127,3	122,4	117,0

Средневзвешенные рационы свиноматок в первые 84 суток супоросности

(живая масса 170 – 180 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,7	0,7	0,7	-
Поваренная соль, г	13,0	13,0	13,0	13
Мел кормовой, г	46,0	46,0	46,0	-
Динатрийфосфат, г	25,0	25,0	25,0	-
Премикс, г	24,0	24,0	24,0	-
Препарат «Бетацинол», мл	-	1,5	0,75	-
<i>В рационе содержится:</i>				-
ЭЖЕ	2,68	2,68	2,68	2,66
обменной энергии, МДж	26,8	26,8	26,8	26,6
сухого вещества, кг	2,0	2,0	2,0	2,2
сырого протеина, г	294,8	294,8	294,8	321
переваримого протеина, г	229,7	229,7	229,7	240
лизина, г	11,3	11,3	11,3	13,7
метионина+цистина, г	9,8	9,8	9,8	8,2
сырой клетчатки, г	129	129	129	321
кальция, г	20,3	20,3	20,3	20,0
фосфора, г	17,3	17,3	17,3	17,0
железа, мг	210	210	210	185
меди, мг	39,8	39,8	39,8	39,0
цинка, мг	200,3	209,3	204,8	200,0
марганца, мг	108	108	108	108
кобальта, мг	4,1	4,1	4,1	4,0
йода, мг	0,81	0,81	0,81	0,80
каротина, мг	3,6	33,6	18,6	26,0
витамина Д, тыс. МЕ	1,6	1,6	1,6	1,3
витамина Е, мг	94,7	104,5	99,6	94,0

Приложение 21

Средневзвешенные рационы свиноматок в последние 30 суток
супоросности (живая масса 201-220 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,4	1,4	1,4	-
Дерть пшеничная, кг	0,3	0,3	0,3	-
Отруби пшеничные, кг	1,25	1,25	1,25	-
Рыбная мука	0,07	0,07	0,07	
Поваренная соль, г	18,0	18,0	18,0	18,0
Мел кормовой, г	46,0	46,0	46,0	-
Премикс, г	31,0	31,0	31,0	-
Препарат «Бетацинол» , мл	-	1,5	0,75	-
<i>В рационе содержится:</i>				-
ЭКЕ	3,39	3,39	3,39	3,54
обменной энергии, МДж	33,9	33,9	33,9	35,4
сухого вещества, кг	2,63	2,63	2,63	3,0
сырого протеина, г	435,9	435,9	435,9	427,0
переваримого протеина, г	339,5	339,5	339,5	320,0
лизина, г	18,4	18,4	18,4	18,0
метионина+цистина, г	14,2	14,2	14,2	11,0
сырой клетчатки, г каль-	200,0	200,0	200,0	354,0
ция, г	27,0	27,0	27,0	27,0
фосфора, г	22,5	22,5	22,5	22,0
железа, мг	264,0	264,0	264,0	247,0
меди, мг	52,4	52,4	52,4	52,0
цинка, мг	265,2	274,2	269,7	265,0
марганца, мг	173,0	173,0	173,0	143,0
кобальта, мг	5,0	5,0	5,0	5,0
йода, мг	1,11	1,11	1,11	1,10
каротина, мг	8,2	36,2	21,2	35,0
витамина Д, тыс. МЕ	2,1	2,1	2,1	1,8
витамина Е, мг	125,3	135,1	131,2	125,0

Средневзвешенные рационы подсосных свиноматок с 10 поросятами
(живая масса 181 - 200 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	3,0	3,0	3,0	-
Дерть пшеничная, кг	2,4	2,4	2,4	-
Отруби пшеничные, кг	0,7	0,7	0,7	-
Рыбная мука, кг	0,3	0,3	0,3	-
Поваренная соль, г	30,0	30,0	30,0	30,0
Мел кормовой, г	60,0	60,0	60,0	-
Премикс, г	64,0	64,0	64,0	-
Препарат «Бетацинол», мл		2,0	1,0	-
<i>В рационе содержится:</i>				-
ЭКЕ	7,89	7,89	7,89	7,53
обменной энергии, МДж	78,9	78,9	78,9	75,3
сухого вещества, кг	5,6	5,6	5,6	5,2
сырого протеина, г	955,2	955,2	955,2	973,0
переваримого протеина, г	763,0	763,0	763,0	756,0
лизина, г	41,7	41,7	41,7	41,0
метионина+цистина, г	30,7	30,7	30,7	25,0
сырой клетчатки, г каль-	294,0	294,0	294,0	366,0
ция, г	53,8	53,8	53,8	49,0
фосфора, г	44,0	44,0	44,0	40,0
железа, мг	608,0	608,0	608,0	607,0
меди, мг	89,7	89,7	89,7	89,0
цинка, мг	455,9	467,9	461,9	455,0
марганца, мг	247,0	247,0	247,0	246,0
кобальта, мг	9,1	9,1	9,1	9,0
йода, мг	1,82	1,82	1,82	1,80
каротина, мг	20,3	60,3	40,3	60,0
витамина Д, тыс. МЕ	3,4	3,4	3,4	3,0
витамина Е, мг	214,8	227,8	221,3	214,0

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 20-30 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II -опытная	III - опытная	
Дерть ячменная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Дерть пшеничная, кг	0,25	0,25	0,25	-
Отруби пшеничные, кг	0,35	0,35	0,35	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	5	5	5	5
Препарат «Бетавитон», мл	-	0,5	0,25	-
Мел кормовой, г	16	16	16	-
Премикс минеральный, г	15	15	15	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	1,78	1,78	1,78	1,66
сухого вещества, кг	1,31	1,31	1,31	1,15
обменной энергии, МДж	17,8	17,8	17,8	16,6
сырого протеина, г	244,0	244,0	244,0	230,0
переваримого протеина, г	195,0	195,0	195,0	179,0
лизина, г	11,4	11,4	11,4	10,4
метионина + цистина, г	7,8	7,8	7,8	6,2
сырой клетчатки, г	83,0	83,0	83,0	60,0
сырого жира, г	50,2	50,2	50,2	50,0
кальция, г	15,9	15,9	15,9	11,0
фосфора, г	13,3	13,3	13,3	9,0
железа, мг	110,0	110,0	110,0	107,0
меди, мг	14,9	14,9	14,9	14,0
цинка, мг	67,2	67,2	67,2	67,0
кобальта, мг	1,4	1,4	1,4	1,4
йода, мг	0,4	0,4	0,4	0,3
марганца, мг	57,5	57,5	57,5	54,0
каротина, мг	1,0	11,0	6,0	9,2
витамина Д, МЕ	412,0	412,0	412,0	400,0
витамина Е, мг	41,6	44,8	43,2	40,0
витамин С, мг*	-	1,3	0,7	-

*учитывался только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 31 – 40 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II -опытная	III - опытная	
Дерть ячменная, кг	0,5	0,5	0,5	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,4	0,4	0,4	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	6	6	6	6
Препарат «Бетавитон», мл	-	0,8	0,4	-
Мел кормовой, г	20	20	20	-
Премикс минеральный, г	18	18	18	-
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	2,15	2,15	2,15	2,0
сухого вещества, кг	1,58	1,58	1,58	1,4
обменной энергии, МДж	21,5	21,5	21,5	20,0
сырого протеина, г	270,0	270,0	270,0	278,0
переваримого протеина, г	219,0	219,0	219,0	217,0
лизина, г	12,7	12,7	12,7	12,5
метионина + цистина, г	9,1	9,1	9,1	7,5
сырой клетчатки, г	85,0	85,0	85,0	72,0
сырого жира, г	56,8	56,8	56,8	55,0
кальция, г	17,8	17,8	17,8	13,0
фосфора, г	14,7	14,7	14,7	10,0
железа, мг	135,0	135,0	135,0	129,0
меди, мг	17,4	17,4	17,4	17,0
цинка, мг	81,2	81,2	81,2	81,0
кобальта, мг	1,7	1,7	1,7	1,7
йода, мг	0,34	0,34	0,34	0,30
марганца, мг	65,3	65,3	65,3	65,0
каротина, мг	1,2	17,2	9,2	11,0
витамина Д, МЕ	517,0	517,0	517,0	500,0
витамина Е, мг	53,0	57,2	55,0	50,0
витамин С, мг*	-	2,0	1,0	-

*учитывался только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 40-50 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,20	1,20	1,20	-
Дерть пшеничная, кг	0,35	0,35	0,35	-
Отруби пшеничные, кг	0,63	0,63	0,63	-
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	-
Поваренная соль, г	11,0	11,0	11,0	11,0
Мел кормовой, г	28,0	28,0	28,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,0	1,0	-
Премикс минеральный, г	23,2	23,2	23,2	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	2,67	2,67	2,67	2,66
сухого вещества, кг	1,99	1,99	1,99	1,97
обменной энергии, МДж	26,7	26,7	26,7	26,6
сырого протеина, г	349	349	349	343
переваримого протеина, г	275	275	275	250
лизина, г	15,3	15,3	15,3	14,4
метионина + цистина, г	11,2	11,2	11,2	8,6
сырой клетчатки, г	134	134	134	126
сырого жира, г	71,9	71,9	71,9	55,0
кальция, г	21,3	21,3	21,3	19,0
фосфора, г	17,7	17,7	17,7	15,0
железа, мг	174,0	174,0	174,0	171,0
меди, мг	24,1	24,1	24,1	24,0
цинка, мг	117,2	117,2	117,2	114,0
кобальта, мг	2,43	2,43	2,43	2,40
йода, мг	0,64	0,64	0,64	0,50
марганца, мг	98,0	98,0	98,0	92,0
каротина, мг	1,6	21,6	11,6	14,0
витамина Д, МЕ	655	655	655	600
витамина Е, мг	63,5	68,5	66,0	60,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	2,5	1,25	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 51-60 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,2	1,2	1,2	-
Дерть пшеничная, кг	0,55	0,55	0,55	-
Отруби пшеничные, кг	0,63	0,63	0,63	-
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	-
Поваренная соль, г	13,0	13,0	13,0	13,0
Мел кормовой, г	30,0	30,0	30,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,0	0,5	-
Премикс минеральный, г	22,1	22,1	22,1	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	2,93	2,93	2,93	2,88
сухого вещества, кг	2,17	2,17	2,17	2,1
обменной энергии, МДж	29,3	29,3	29,3	28,8
сырого протеина, г	371	371	371	360
переваримого протеина, г	293	293	293	270
лизина, г	16,1	16,1	16,1	15,0
метионина + цистина, г	12,0	12,0	12,0	9,9
сырой клетчатки, г	139	139	139	130
сырого жира, г	76,1	76,1	76,1	75,0
кальция, г	22,3	22,3	22,3	21,0
фосфора, г	18,4	18,4	18,4	17,0
железа, мг	185,0	185,0	185,0	183,0
меди, мг	25,2	25,2	25,2	25,0
цинка, мг	121,5	121,5	121,5	121,0
кобальта, мг	2,6	2,6	2,6	2,5
йода, мг	0,66	0,66	0,66	0,5
марганца, мг	101	101	101	100
каротина, мг	1,7	21,7	11,7	15,0
витамина Д, МЕ	711	711	711	700
витамина Е, мг	70,1	75,1	72,6	70,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	2,5	1,25	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 71-80 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,6	1,6	1,6	-
Дерть пшеничная, кг	0,65	0,65	0,65	-
Отруби пшеничные, кг	0,65	0,65	0,65	-
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	-
Поваренная соль, г	16,0	16,0	16,0	16,0
Мел кормовой, г	36,0	36,0	36,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,1	-	-
Премикс минеральный, г	43,1	43,1	43,1	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭЖЕ	3,58	3,58	3,58	3,55
сухого вещества, кг	2,62	2,62	2,62	2,70
обменной энергии, МДж	35,8	35,8	35,8	35,5
сырого протеина, г	441	441	441	406
переваримого протеина, г	346	346	346	305
лизина, г	18,5	18,5	18,5	15,8
метионина + цистина, г	14,0	14,0	14,0	11,4
сырой клетчатки, г	166	166	166	147
сырого жира, г	90,0	90,0	90,0	80,0
кальция, г	3	25,3	25,3	24,0
фосфора, г	20,2	20,2	20,2	20,0
железа, мг	211,0	211,0	211,0	210,0
меди, мг	32,7	32,7	32,7	32,0
цинка, мг	155,2	155,2	155,2	155,0
кобальта, мг	2,8	2,8	2,8	2,8
йода, мг	0,83	0,83	0,83	0,60
марганца, мг	125,7	125,7	125,7	125,0
каротина, мг	2,1	24,1	13,1	17,0
витамина Д, МЕ	869	869	869	800
витамина Е, мг	84,8	90,3	87,5	85,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	2,8	1,4	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 81-90 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,7	1,7	1,7	-
Дерть пшеничная, кг	0,75	0,75	0,75	-
Отруби пшеничные, кг	0,75	0,75	0,75	-
Рыбная мука, кг	0,10	0,10	0,10	-
Поваренная соль, г	17,0	17,0	17,0	17,0
Мел кормовой, г	40,0	40,0	40,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,2	0,6	-
Премикс минеральный, г	43,5	43,5	43,5	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	3,92	3,92	3,92	3,88
сухого вещества, кг	2,88	2,88	2,88	2,92
обменной энергии, МДж	39,2	39,2	39,2	38,8
сырого протеина, г	480	480	480	444
переваримого протеина, г	376	376	376	333
лизина, г	20,0	20,0	20,0	17,3
метионина + цистина, г	15,3	15,3	15,3	12,4
сырой клетчатки, г	183	183	183	180
сырого жира, г	98	98	98	90,0
кальция, г	27,4	27,4	27,4	27,0
фосфора, г	21,9	21,9	21,9	22,0
железа, мг	235	235	235	230
меди, мг	36,3	36,3	36,3	35,0
цинка, мг	172,8	172,8	172,8	169,0
кобальта, мг	3,0	3,0	3,0	2,9
йода, мг	0,90	0,90	0,90	0,7
марганца, мг	141,8	141,8	141,8	137,0
каротина, мг	2,3	26,3	14,3	20,0
витамина Д, МЕ	955	955	955	900
витамина Е, мг	93,6	99,6	96,6	90,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	3,0	1,5	-

*количество, содержащееся только в "Бетавитоне"

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 91-100 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,8	1,8	1,8	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,9	0,9	0,9	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	19,0	19,0	19,0	19,0
Мел кормовой, г	42,0	42,0	42,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,3	0,65	-
Премикс минеральный, г	39,7	39,7	39,7	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	4,25	4,25	4,25	4,22
сухого вещества, кг	3,14	3,14	3,14	3,17
обменной энергии, МДж	42,5	42,5	42,5	42,2
сырого протеина, г	519	519	519	482
переваримого протеина, г	407	407	407	362
лизина, г	21,6	21,6	21,6	18,8
метионина + цистина, г	16,6	16,6	16,6	13,5
сырой клетчатки, г	204	204	204	200
сырого жира, г	106	106	106	81
кальция, г	28,4	28,4	28,4	28,0
фосфора, г	23,9	23,9	23,9	24,0
железа, мг	264	264	264	260
меди, мг	40,5	40,5	40,5	38,0
цинка, мг	194,5	194,5	194,5	184,0
кобальта, мг	3,4	3,4	3,4	3,0
йода, мг	0,97	0,97	0,97	0,7
марганца, мг	163,1	163,1	163,1	149,0
каротина, мг	2,6	28,6	15,6	21,0
витамина Д, МЕ	1040	1040	1040	1000
витамина Е, мг	102,1	108,6	105,4	105,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	3,3	1,65-	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы молодняка свиней (живая масса 101-120 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	2,0	2,0	2,0	-
Дерть пшеничная, кг	0,85	0,85	0,85	-
Отруби пшеничные, кг	0,9	0,9	0,9	-
Рыбная мука, кг	0,1	0,1	0,1	-
Поваренная соль, г	21,0	21,0	21,0	21,0
Мел кормовой, г	43	43	43	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,4	0,7	-
Премикс минеральный, г	50,0	50,0	50,0	
<i>В рационе содержится:</i>				
ЭКЕ	4,57	4,57	4,57	4,55
сухого вещества, кг	3,36	3,36	3,36	3,42
обменной энергии, МДж	45,7	45,7	45,7	45,5
сырого протеина, г	553	553	553	520
переваримого протеина, г	433	433	433	390
лизина, г	22,7	22,7	22,7	20,3
метионина + цистина, г	17,6	17,6	17,6	14,6
сырой клетчатки, г	216	216	216	215
сырого жира, г	113	113	113	85
кальция, г	29,1	29,1	29,1	28,0
фосфора, г	24,7	24,7	24,7	24,0
железа, мг	276	276	276	275
меди, мг	42,6	42,6	42,6	41,0
цинка, мг	202,5	202,5	202,5	198,0
кобальта, мг	3,6	3,6	3,6	3,1
йода, мг	1,06	1,06	1,06	0,8
марганца, мг	168,0	168,0	168,0	161
каротина, мг	2,7	30,7	16,7	23,0
витамина Д, МЕ	1110	1110	1110	1000
витамина Е, мг	109,2	116,2	112,7	108,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	3,5	1,75	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы для холостых свиноматок (живая масса 160 -170 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,6	1,6	1,6	-
Дерть пшеничная, кг	0,6	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,5	0,6	0,6	-
Рыбная мука	0,1	0,1	0,1	
Поваренная соль, г	17,0	17,0	17,0	17,0
Мел кормовой, г	38,0	38,0	38,0	-
Динатрийфосфат, г	15,0	15,0	15,0	
Премикс, г	29,0	29,0	29,0	-
Препарат «Бетавитон», мл, мл	-	1,5	0,75	-
<i>В рационе содержится:</i>	3,37	3,37	3,37	3,33
ЭКЕ	33,7	33,7	33,7	33,3
обменной энергии, МДж сухого вещества, кг	2,44	2,44	2,44	2,8
сырого протеина, г	416	416	416	400,0
переваримого протеина, г	326	326	326	300,0
лизина, г	17,4	17,4	17,4	17,2
метионина+цистина, г	13,1	13,1	13,1	10,3
сырой клетчатки, г	161,0	161,0	161,0	332,0
сырой жир, г	84,0	84,0	84,0	84,0
кальция, г	25,6	25,6	25,6	25,0
фосфора, г	21,6	21,6	21,6	21,0
железа, мг	232,0	232,0	232,0	232,0
меди, мг	49,6	49,6	49,6	49,0
цинка, мг	250,6	250,6	250,6	249,0
марганца, мг	134,5	134,5	134,5	134,0
кобальта, мг	5,1	5,1	5,1	5,0
йода, мг	1,04	1,04	1,04	1,0
каротина, мг	5,1	35,1	20,1	33,0
витамина Д, тыс. МЕ	1,9	1,9	1,9	1,6
витамина Е, мг	117,4	124,9	121,2	117,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	3,8	1,9	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы для свиноматок в первые 84 суток
супоросности (живая масса 170 – 180 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Дерть пшеничная, кг	0,8	0,8	0,8	-
Отруби пшеничные, кг	0,6	0,6	0,6	-
Рыбная мука	0,1	0,1	0,1	
Поваренная соль, г	13,0	13,0	13,0	13
Мел кормовой, г	24,3	24,3	24,3	-
Премикс, г	24,0	24,0	24,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,5	0,75	-
<i>В рационе содержится:</i>				-
ЭКЕ	2,71	2,71	2,71	2,66
обменной энергии, МДж	27,1	27,1	27,1	26,6
сухого вещества, кг	2,02	2,02	2,02	2,2
сырого протеина, г	339,0	339,0	339,0	321
переваримого протеина, г	271,0	271,0	271,0	240
лизина, г	15,3	15,3	15,3	13,7
метионина+цистина, г	11,3	11,3	11,3	8,2
сырой клетчатки, г	127	127	127	321
сырого жира, г	69,0	69,0	69,0	
кальция, г	20,1	20,1	20,1	20,0
фосфора, г	17,7	17,7	17,7	17,0
железа, мг	185,0	185,0	185,0	185
меди, мг	39,8	39,8	39,8	39,0
цинка, мг	201,2	201,2	201,2	200,0
марганца, мг	108,7	108,7	108,7	108
кобальта, мг	4,0	4,0	4,0	4,0
йода, мг	0,81	0,81	0,81	0,80
каротина, мг	3,4	33,4	18,4	26,0
витамина Д, тыс. МЕ	1,6	1,6	1,6	1,3
витамина Е, мг	94,7	102,2	98,5	94,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	3,8	1,9	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы для свиноматок в последние 30 суток
супоросности (живая масса 201-220 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	1,4	1,4	1,4	-
Дерть пшеничная, кг	0,3	0,3	0,3	-
Отруби пшеничные, кг	1,25	1,25	1,25	-
Рыбная мука	0,07	0,07	0,07	
Поваренная соль, г	18,0	18,0	18,0	18,0
Мел кормовой, г	46,0	46,0	46,0	-
Премикс, г	31,0	31,0	31,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	1,5	0,75	-
<i>В рационе содержится:</i>				-
ЭКЕ	3,39	3,39	3,39	3,54
обменной энергии, МДж	33,9	33,9	33,9	35,4
сухого вещества, кг	2,63	2,63	2,63	3,0
сырого протеина, г	435,9	435,9	435,9	427,0
переваримого протеина, г	339,5	339,5	339,5	320,0
лизина, г	18,4	18,4	18,4	18,0
метионина+цистина, г	14,2	14,2	14,2	11,0
сырой клетчатки, г	207,0	207,0	207,0	354,0
сырого жира, г	91	91	91	174
кальция, г	27,0	27,0	27,0	27,0
фосфора, г	22,5	22,5	22,5	22,0
железа, мг	272,0	272,0	272,0	247,0
меди, мг	52,4	52,4	52,4	52,0
цинка, мг	265,2	265,2	265,2	265,0
марганца, мг	188,3	188,3	188,3	143,0
кобальта, мг	5,0	5,0	5,0	5,0
йода, мг	1,11	1,11	1,11	1,10
каротина, мг	6,3	36,3	21,3	35,0
витамина Д, тыс. МЕ	2,1	2,1	2,1	1,8
витамина Е, мг	125,3	132,8	129,1	125,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	3,8	1,9	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы для подсосных свиноматок
с 10 поросятами (живая масса 181 - 200 кг)

Показатель	Группа			Норма
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	
Дерть ячменная, кг	3,0	3,0	3,0	-
Дерть пшеничная, кг	2,4	2,4	2,4	-
Отруби пшеничные, кг	0,7	0,7	0,7	-
Рыбная мука, кг	0,3	0,3	0,3	-
Поваренная соль, г	30,0	30,0	30,0	30,0
Мел кормовой, г	60,0	60,0	60,0	-
Премикс, г	64,0	64,0	64,0	-
Препарат «Бетавитон», мл	-	2,0	1,0	-
<i>В рационе содержится:</i>				-
ЭКЕ	7,89	7,89	7,89	7,53
обменной энергии, МДж	78,9	78,9	78,9	75,3
сухого вещества, кг	5,6	5,6	5,6	5,2
сырого протеина, г	955,2	955,2	955,2	973,0
переваримого протеина, г	763,0	763,0	763,0	756,0
лизина, г	41,7	41,7	41,7	41,0
метионина+цистина, г	30,7	30,7	30,7	25,0
сырой клетчатки, г	318,0	318,0	318,0	366,0
сырого жира, г	191,0	191,0	191,0	390
кальция, г	53,8	53,8	53,8	49,0
фосфора, г	44,0	44,0	44,0	40,0
железа, мг	608,0	608,0	608,0	607,0
меди, мг	89,7	89,7	89,7	89,0
цинка, мг	455,9	455,9	455,9	455,0
марганца, мг	247,0	247,0	247,0	246,0
кобальта, мг	9,1	9,1	9,1	9,0
йода, мг	1,82	1,82	1,82	1,80
каротина, мг	20,7	60,7	40,7	60,0
витамина Д, тыс. МЕ	3,2	3,2	3,2	3,0
витамина Е, мг	214,8	224,8	219,8	214,0
аскорбиновая кислота*, мг	-	5,0	2,5	-

*количество, содержащееся только в «Бетавитоне»

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 41-60 кг)

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Ячменная дерть, кг	1,16	1,16	1,16	1,16
Кукурузная дерть, кг	0,55	0,55	0,55	0,55
Отруби пшеничные, кг	0,22	0,22	0,22	0,22
Шрот соевый, кг	0,18	0,18	0,18	0,18
Мука травяная, кг	0,05	0,05	0,05	0,05
Дрожжи кормовые, кг	0,14	0,14	0,14	0,14
Фосфат обесфторенный, г	60,0	60,0	60,0	60,0
Соль поваренная, г	10,0	10,0	10,0	10,0
Витаминно-минерал. смесь, г	24,0	24,0	24,0	24,0
Витамин С, мг	-	200,0	300,0	400,0
В рационе содержится:				
ЭКЕ	2,9	2,9	2,9	2,9
обменной энергии, МДж	29,0	29,0	29,0	29,0
сухого вещества, кг	2,0	2,0	2,0	2,0
сырого протеина, кг	387,6	387,6	387,6	387,6
переваримого протеина, г	310,1	310,1	310,1	310,1
лизина, г	23,3	23,3	23,3	23,3
метионина+ цистина, г	12,7	12,7	12,7	12,7
сырой клетчатки, г	122,9	122,9	122,9	122,9
сырого жира, г	67,6	67,6	67,6	67,6
кальция, г	24,5	24,5	24,5	24,5
фосфора, г	19,0	19,0	19,0	19,0
железа, мг	324	324	324	324
меди, мг	24,7	24,7	24,7	24,7
цинка, мг	181,2	181,2	181,2	181,2
марганца, мг	115,2	115,2	115,2	115,2
кобальта, мг	2,3	2,3	2,3	2,3
йода, мг	0,5	0,5	0,5	0,5
витамина А, тыс. МЕ	5,4	5,4	5,4	5,4
витамина Д, тыс. МЕ	0,60	0,60	0,60	0,60
витамина Е, мг	53	53	53	53
витамина В ₁ , мг	4,6	4,6	4,6	4,6
витамина В ₂ , мг	5,5	5,5	5,5	5,5
витамина В ₃ , мг	28,2	28,2	28,2	28,2
витамина В ₄ , мг	19,6	19,6	19,6	19,6
витамина В ₅ , мг	111,1	111,1	111,1	111,1
витамина В ₁₂ , мкг	43,4	43,4	43,4	43,4
витамина С, мг	-	200,0	300,0	400,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 61-80 кг)

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Ячменная дерть, кг	1,26	1,26	1,26	1,26
Кукурузная дерть, кг	0,60	0,60	0,60	0,60
Отруби пшеничные, кг	0,23	0,23	0,23	0,23
Шрот соевый, кг	0,20	0,20	0,20	0,20
Мука травяная, кг	0,05	0,05	0,05	0,05
Дрожжи кормовые, кг	0,16	0,16	0,16	0,16
Фосфат обесфторенный, г	65,0	65,0	65,0	65,0
Соль поваренная, г	10,0	10,0	10,0	10,0
Витаминно-минеральная смесь, г	26,0	26,0	26,0	26,0
Витамин С, мг	-	220,0	330,0	440,0
<i>В рационе содержится: ЭКЕ</i>	3,15	3,15	3,15	3,15
обменной энергии, МДж	31,5	31,5	31,5	31,5
сухого вещества, кг	2,2	2,2	2,2	2,2
сырого протеина, кг	419,9	419,9	419,9	419,9
переваримого протеина, г	335,9	335,9	335,9	335,9
лизина, г	25,2	25,2	25,2	25,2
метионина+ цистина, г	20,5	20,5	20,5	20,5
сырой клетчатки, г	133,1	133,1	133,1	133,1
сырого жира, г	73,3	73,3	73,3	73,3
кальция, г	26,5	26,5	26,5	26,5
фосфора, г	20,5	20,5	20,5	20,5
железа, мг	353,6	353,6	353,6	353,6
меди, мг	26,8	26,8	26,8	26,8
цинка, мг	191,1	191,1	191,1	191,1
марганца, мг	124,8	124,8	124,8	124,8
кобальта, мг	2,5	2,5	2,5	2,5
йода, мг	0,5	0,5	0,5	0,5
витамина А, тыс. МЕ	6,1	6,1	6,1	6,1
витамина Д, тыс. МЕ	0,6	0,6	0,6	0,6
витамина Е, мг	61,3	61,3	61,3	61,3
витамина В ₁ , мг	4,8	4,8	4,8	4,8
витамина В ₂ , мг	6,3	6,3	6,3	6,3
витамина В ₃ , мг	29,8	29,8	29,8	29,8
витамина В ₄ , мг	2,2	2,2	2,2	2,2
витамина В ₅ , мг	130,4	130,4	130,4	130,4
витамина В ₁₂ , мкг	49,8	49,8	49,8	49,8
витамина С, мг	-	220,0	330,0	440,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 81-100 кг)

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Ячменная дерть, кг	1,36	1,36	1,36	1,36
Кукурузная дерть, кг	0,65	0,65	0,65	0,65
Отруби пшеничные, кг	0,25	0,25	0,25	0,25
Шрот соевый, кг	0,21	0,21	0,21	0,21
Мука травяная, кг	0,06	0,06	0,06	0,06
Дрожжи кормовые, кг	0,17	0,17	0,17	0,17
Фосфат обесфторенный, кг	70,0	70,0	70,0	70,0
Соль поваренная, г	11,0	11,0	11,0	11,0
Витаминно-минеральная смесь	28,0	28,0	28,0	28,0
Витамин С, мг	-	240,0	360,0	480,0
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,39	3,39	3,39	3,39
обменной энергии, МДж	33,9	33,9	33,9	33,9
сухого вещества, кг	2,4	2,4	2,4	2,4
сырого протеина, г	452,2	452,2	452,2	452,2
переваримого протеина, г	361,8	361,8	361,8	361,8
лизина, г	27,2	27,2	27,2	27,2
метионина+цистина, г	14,8	14,8	14,8	14,8
сырой клетчатки, г	143,4	143,4	143,4	143,4
сырого жира, г	79,0	79,0	79,0	79,0
кальция, г	28,6	28,6	28,6	28,6
фосфора, г	22,1	22,1	22,1	22,1
железа, мг	380,8	380,8	380,8	380,8
меди, мг	28,8	28,8	28,8	28,8
цинка, мг	211,4	211,4	211,4	211,4
марганца, мг	134,4	134,4	134,4	134,4
кобальта, мг	3,1	3,1	3,1	3,1
йода, мг	0,7	0,7	0,7	0,7
витамина А, тыс. МЕ	7,3	7,3	7,3	7,3
витамина Д, тыс. МЕ	0,8	0,8	0,8	0,8
витамина Е, мг	78,0	78,0	78,0	78,0
витамина В ₁ , мг	5,7	5,7	5,7	5,7
витамина В ₂ , мг	8,3	8,3	8,3	8,3
витамина В ₃ , мг	41,4	41,4	41,4	41,4
витамина В ₄ , мг	2,8	2,8	2,8	2,8
витамина В ₅ , мг	160,2	160,2	160,2	160,2
витамина В ₁₂ , мг	66,5	66,5	66,5	66,5
витамина С, мг	-	240,0	360,0	480,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 101-120 кг)

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Ячменная дерть, кг	1,46	1,46	1,46	1,46
Кукурузная дерть, кг	0,69	0,69	0,69	0,69
Отруби пшеничные, кг	0,27	0,27	0,27	0,27
Шрот соевый, кг	0,23	0,23	0,23	0,23
Мука травяная, кг	0,06	0,06	0,06	0,06
Дрожжи кормовые, кг	0,18	0,18	0,18	0,18
Фосфат обесфторенный, кг	75,0	75,0	75,0	75,0
Соль поваренная, г	12,0	12,0	12,0	12,0
Витаминно-минерал. смесь	30,0	30,0	30,0	30,0
Витамин С, мг	-	260,0	390,0	520,0
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,63	3,63	3,63	3,63
обменной энергии, МДж	36,3	36,3	36,3	36,3
сухого вещества, кг	2,6	2,6	2,6	2,6
сырого протеина, г	484,5	484,5	484,5	484,5
переваримого протеина, г	387,6	387,6	387,6	387,6
лизина, г	29,1	29,1	29,1	29,1
метионина+цистина, г	15,5	15,5	15,5	15,5
сырой клетчатки, г	153,6	153,6	153,6	153,6
сырого жира, г	84,6	84,6	84,6	84,6
кальция, г	30,6	30,6	30,6	30,6
фосфора, г	23,7	23,7	23,7	23,7
железа, мг	405,0	405,0	405,0	405,0
меди, мг	30,9	30,9	30,9	30,9
цинка, мг	226,5	226,5	226,5	226,5
марганца, мг	144,0	144,0	144,0	144,0
кобальта, мг	3,4	3,4	3,4	3,4
йода, мг	0,7	0,7	0,7	0,7
витамина А, тыс. МЕ	7,7	7,7	7,7	7,7
витамина Д, тыс. МЕ	0,8	0,8	0,8	0,8
витамина Е, мг	89,0	89,0	89,0	89,0
витамина В ₁ , мг	5,9	5,9	5,9	5,9
витамина В ₂ , мг	8,7	8,7	8,7	8,7
витамина В ₃ , мг	42,9	42,9	42,9	42,9
витамина В ₄ , мг	3,0	3,0	3,0	3,0
витамина В ₅ , мг	176,0	176,0	176,0	176,0
витамина В ₁₂ , мг	690,0	69,0	69,0	69,0
витамина С, мг	-	260,0	390,0	520,0

Средневзвешенные рационы для молодняка свиней (живая масса 121-140 кг)

Показатель	Группа			
	I-контрольн.	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Ячменная дерть, кг	1,55	1,55	1,55	1,55
Кукурузная дерть, кг	0,74	0,74	0,74	0,74
Отруби пшеничные, кг	0,21	0,21	0,21	0,21
Шрот соевый, кг	0,06	0,06	0,06	0,06
Мука травяная, кг	0,06	0,06	0,06	0,06
Дрожжи кормовые, кг	0,19	0,19	0,19	0,19
Фосфат обесфторенный, кг	80,0	80,0	80,0	80,0
Соль поваренная, г	13,0	13,0	13,0	13,0
Витаминно-минеральная смесь	32,0	32,0	32,0	32,0
Витамин С, мг	-	275,0	412,0	550,0
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,87	3,87	3,87	3,87
обменной энергии, МДж	38,7	38,7	38,7	38,7
сухого вещества, кг	2,75	2,75	2,75	2,75
сырого протеина, г	516,8	516,8	516,8	516,8
переваримого протеина, г	413,4	413,4	413,4	413,4
лизина, г	31,0	31,0	31,0	31,0
метионина+цистина, г	17,0	17,0	17,0	17,0
сырой клетчатки, г	163,8	163,8	163,8	163,8
сырого жира, г	90,2	90,2	90,2	90,2
кальция, г	32,6	32,6	32,6	32,6
фосфора, г	25,3	25,3	25,3	25,3
железа, мг	432,0	432,0	432,0	432,0
меди, мг	33,0	33,0	33,0	33,0
цинка, мг	241,6	241,6	241,6	241,6
марганца, мг	153,6	153,6	153,6	153,6
кобальта, мг	3,8	3,8	3,8	3,8
йода, мг	0,9	0,9	0,9	0,9
витамина А, тыс. МЕ	8,2	8,2	8,2	8,2
витамина Д, тыс. МЕ	0,8	0,8	0,8	0,8
витамина Е, мг	94,0	94,0	94,0	94,0
витамина В ₁ , мг	6,1	6,1	6,1	6,1
витамина В ₂ , мг	9,4	9,4	9,4	9,4
витамина В ₃ , мг	46,8	46,8	46,8	46,8
витамина В ₄ , мг	3,2	3,2	3,2	3,2
витамина В ₅ , мг	181,6	181,6	181,6	181,6
витамина В ₁₂ , мг	74,9	74,9	74,9	74,9
витамина С, мг	-	275,0	412,0	550,0