

На правах рукописи

ЛУЧКИН
Константин Юрьевич

**ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА
«БИОВЕСТИН-ЛАКТО» РАЗДЕЛЬНО И В КОМПЛЕКСЕ
С СОРБЕНТОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

06.02.08 – кормопроизводство,
кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Алтайский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Рудишин Олег Юрьевич

Официальные оппоненты: Рассолов Сергей Николаевич
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный
сельскохозяйственный институт»,
декан факультета аграрных технологий

Королев Вячеслав Вениаминович
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ДПОС «Алтайский институт повышения
квалификации руководителей и специалистов
агропромышленного комплекса», заведующий
кафедрой животноводства и ветеринарной медицины

Ведущая организация: Государственное научное учреждение «Сибирский
научно-исследовательский институт животноводства»
Россельхозакадемии

Защита диссертации состоится 18 апреля 2014 года в 9⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: sve-burceva@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: http://www1.asau.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=2344&Itemid=582

Автореферат разослан: « » февраля 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бурцева Светлана Викторовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Животноводство в России является традиционной отраслью сельского хозяйства, производящей для человека незаменимые продукты питания. Оно функционирует, в том или ином виде, во всех природно-климатических зонах страны. Удельный вес сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности в валовом внутреннем продукте страны составляет на сегодня более 10%.

Из аналитического материала А.Т. Мысика (1998); В. Кабанова (2000); В. Милосердова (2000); В.П. Рыбалко (1999, 2002); В. Степанова (2002); В.Н. Василенко с соавт. (2003); Погодаева В.А., Пономаренко Р.Н. (2003); В.В. Калашникова с соавт. (2005); В.Г. Мантиковой с соавт. (2006) следует, что производство мяса в настоящее время – одна из самых актуальных и сложных проблем в сфере агропромышленного комплекса. Ситуация последних лет, а также последовательная логика, которая базируется на экономических законах цивилизованного ведения животноводства, убедительно свидетельствуют о том, что проблему обеспечения населения мясом практически невозможно решить без интенсивного развития свиноводства во всех без исключения категориях хозяйств. В структуре производства мяса наиболее экономически развитых стран мира свинина занимает первое место и составляет от 40 до 80%.

Научно-исследовательские работы последних лет (М.Т. Мельников, В.В. Посметный, 1999; E. Grela, 2000; В.Н. Бакшеев с соавт., 2000; В.А. Солошенко, 2001; Хакимов И.Н., В.В. Петряков, 2001; Н.И. Богданов, Н.В. Куницын, 2004; Г.Н. Вайзенен и др., 2004; О.Ю. Рудишин с соавт., 2005; W. De Koning, D.H. Biao, W. Xian et al., 1999) и на перспективу в кормлении сельскохозяйственных животных направлены на максимальную реализацию продуктивного потенциала через создание новых кормовых средств с использованием местных ресурсов и наукоемких технологий их приготовления.

Шестакова Н.И., Тен Н.Е., Хаустов В.Н. с соавт. (1989); В.Н. Тимошенко, И.П. Шейко (2001); О.Ю. Рудишин (2000, 2003) рекомендуют обратить внимание на необходимость создания в регионах индустрии кормовых добавок на основе использования местных источников сырья (фосфориты, бентониты, цеолитовый туф, пластовые воды, сапропель, гамарус, лекарственные травы, уголь и др.) и более полного использования побочных отходов различных производств.

Наиболее ощутимый ущерб животноводству по данным Л.К. Эрнста, А.В. Черкаева и др. (2001) причиняют желудочно-кишечные и респираторные заболевания молодняка, снижающие потенциал их продуктивности в зрелом возрасте на 20 – 25%. В основу профилактики незаразных заболеваний животных должен быть положен не только ветеринарный контроль, но и систематический контроль за состоянием обмена веществ у животных, своевременные мероприятия по улучшению условий кормления и содержания, совершенствованию структуры рационов, обогащению кормов витаминами, макро- и микроэлементами, пребиотиками и пробиотиками.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований являлось изучение влияния пробиотика «Биовестин-лакто» отдельно и в комплексе с сорбентом (активированный уголь собственного производства) на рост и развитие молодняка свиней. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Проанализировать изменение показателей роста и развития опытных животных при включении в рацион как различных доз пробиотика «Биовестин-лакто», так и его оптимальной дозы в смеси с сорбентом.

2. Установить влияние изучаемых биологически-активных добавок на гематологические показатели молодняка свиней.
3. Оценить иммуностимулирующее действие различных доз и схем скармливания пробиотиков отдельно и в комплексе с сорбентом.
4. Дать характеристику убойных и мясных качеств подсвинков, получавших с рационом новые кормовые добавки.
5. Определить биохимические и технологические свойства мяса-сырья, полученного при контрольном убое поросят экспериментальных групп.
6. Оценить уровень концентрации в мясе опытного молодняка основных макро- и микроэлементов.
7. Изучить влияние новой комплексной биологически активной добавки на некоторые показатели обмена веществ молодняка свиней.
8. Установить экономическую эффективность применения в рационе молодняка свиней пробиотика и сорбента.

Научная новизна. Впервые определена оптимальная доза скармливания пробиотика «Биовестин-лакто» молодняку свиней. Кроме того, впервые проведен анализ особенностей роста и развития, мясных качеств и качества мяса свиней при включении в их рацион комплексного препарата пролонгированного действия с использованием в качестве сорбента активированного угля с использованием технологии предельного насыщения оптимальной дозой пробиотика «Биовестин-лакто».

Практическая значимость. В результате проведенных исследований предложена оптимальная дозировка и технология скармливания пробиотика «Биовестин-лакто» при выращивании и откорме молодняка свиней. Дана оценка его влияния на гематологические показатели, уровень иммунитета и обмена веществ, биохимические и технологические качества свинины отдельно и в комплексе с сорбентом (активированный уголь).

Представленная работа является частью краевой научной целевой программы по свиноводству (№ госрегистрации 33-3с от 17.04.2006). Результаты исследований используются в учебном процессе на биолого-технологическом факультете Алтайского государственного аграрного университета.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Влияние пробиотика «Биовестин-лакто» отдельно и в комплексе с активированным углём на рост, мясную продуктивность и качество свинины.
2. Возрастная динамика гематологических показателей молодняка свиней при включении в рацион новых биологически активных кормовых добавок.
3. Эффективность применения пробиотика «Биовестин-лакто» отдельно и в прописи с активированным углём в качестве иммуностимуляторов.
4. Качественные показатели мышечной и жировой ткани опытных животных, выращиваемых по различным вариантам технологии скармливания изучаемых препаратов.
5. Экономическая целесообразность использования в рационе свиней пробиотика «Биовестин-лакто» и его комплекса с сорбентом.

Реализация результатов работы. Предложения по итогам исследований используются при организации технологии кормления молодняка свиней в ведущих хозяйствах системы разведения свиней Алтайского края и, в частности: в КФХ «Функнер» (ООО «Кусакское»); СПК «колхоз им. Чкалова» Немецкого национального района, СПК «колхоз Путь к коммунизму» Завьяловского района, ОАО «Линёвский» племзавод» Смоленского района и ряде других хозяйств.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены и одобрены на ученом совете биолого-технологического факультета АГАУ, на II, V и VIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (2007-2013 гг.), на научно-практических конференциях ЗИФ АГАУ (2008-2013 гг.), на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения» (г. Воронеж, г. Курск, 2010 г.), на I региональной юбилейной научно-практической конференции «Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продукции животноводства» (г. Барнаул, 2013 г.).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 6 в рецензируемых журналах рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований с анализом и обсуждением, выводов и предложений производству. Общий объем диссертационной работы составляет 181 страница, в том числе текстовая часть 129 страниц, содержит 40 таблиц, 10 рисунков, 9 приложений. Список литературы включает 337 источника, в том числе 45 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» и в производственных условиях КФХ «В.М. Функнер» (ООО «Кусакское») Немецкого национального района Алтайского края в период с 2006 по 2013 годы. Анализ крови, кормов и кала провели в лаборатории кафедры частной зоотехнии АГАУ и в лаборатории кормления сельскохозяйственных животных ГНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии» (ГНУ «Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства») в 2006-2013 гг.

Исследования были выполнены на молодняке создаваемого в Алтайском крае линёвского заводского типа крупной белой породы. Для опытов с использованием методики А.И. Овсянникова с соавт. (1976) в цехе опороса в два этапа было отобрано 140 голов подсвинков аналогов по происхождению, возрасту, живой массе (каждый раз выделяли два гнезда свиноматок являющихся, в свою очередь, аналогами по происхождению, возрасту и функциональному состоянию, давших второй опорос, имеющих выравненные гнезда с идентичным многоплодием и одинаковой средней крупноплодностью $1,0 \pm 0,1$ кг), из которых формировали подопытные группы. Отъем от маток проводили в возрасте 45 дней.

Опытных поросят содержали в типовых свинарниках от 0 до 2 месяцев погнестно, а с 2 месяцев и в период последствий (4 – 6 месяцев) группами по 20 голов. Зоогигиенические и зоотехнические параметры в период опыта соответствовали норме. Поросят-сосунов выращивали до 2 мес. возраста с включением в рацион цельного молока и смеси размолотой дерти: 20% овса, 20% гороха и 60% пшеницы. В дальнейшем основной рацион балансировали в соответствии с нормами по А.П. Калашникову с соавт. (2003).

Активированный уголь для эксперимента готовили по собственной методике, путем томления березового угля, полученного сжиганием поленьев диаметром 5-7 см, в условиях ограниченного поступления кислорода. Пробиотик «Биовестин-лакто» поставляли от производителя – компании «Биовеста». Схема опыта № 1 представлена в таблице 1.

В опыте № 1 устанавливалось влияние пробиотика в различных дозах на скорость роста и мясную продуктивность молодняка свиней. При этом применялась следующая схема скарм-

ливания пробиотика: с недельного возраста «Биовестин-лакто» скармливали пороссятам в течение 120 дней в дозах 4, 6 и 8 мг на 1 кг живой массы в сутки. Раздача препарата проводилась вручную. Далее следовал период контроля последствий препарата до убоя в возрасте 6 месяцев. Препарат тщательно перемешивали с молоком (до возраста 21 день) или водой (после возраста 21 день) после чего использовался для обогащения основного рациона.

Таблица 1 - Схема опыта № 1

Группа	n	Рационы и дозы добавок в расчете на 1 кг живой массы	Возраст свиней, месяцев
Контрольная	20	Основной рацион (ОР)	0-6
1 опытная	20	ОР + 4 мг пробиотика «Биовестин-лакто»*	0-6
2 опытная	20	ОР + 6 мг пробиотика «Биовестин-лакто»	0-6
3 опытная	20	ОР + 8 мг пробиотика «Биовестин-лакто»	0-6

Примечание. *Жидкий бактериальный концентрат, биологически активная добавка к пище содержит два штамма бифидобактерий: *B.bifidum* 791 и *B.adolescenis* МС-42 и штамм лактобактерий – *Lactobacillus plantarum*.

Схема опыта № 2 представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Схема опыта № 2

Группа	n	Рационы и дозы добавок в расчете на 1 кг живой массы	Возраст свиней, месяцев
Контрольная	20	Основной рацион (ОР)	0-6
1 опытная	20	ОР + 6 мг пробиотика «Биовестин-лакто»	0-6
2 опытная	20	ОР + 6 мг пробиотика «Биовестин-лакто» + 100 мг активированного угля (сорбент)	0-6

В опыте № 2 устанавливалось влияние оптимальной дозы пробиотика при скармливании отдельно и в комплексе с сорбентом на рост, развитие, мясную продуктивность молодняка свиней. При проведении второго эксперимента применялась следующая схема скармливания препаратов: с недельного возраста оптимальную дозу «Биовестин-лакто» (6 мг на голову в сутки) скармливали с недельного возраста в течение 120 дней (пять дней через два). Раздача препарата проводилась вручную. Изучаемый пробиотический препарат в первой опытной группе тщательно перемешивали с молоком (до возраста подсвинков 21 день) или водой (после возраста 21 день), а во второй опытной группе полученной смесью предварительно пропитывали активированный уголь (в дозе 100 мг/кг живой массы) до полного насыщения последнего и только затем комплексный препарат активно перемешивали с основным рационом и скармливали каждые пять дней через два дня.

Для производственной проверки было отобрано 12 гнезд свиноматок аналогов по возрасту, номеру опороса, конституциональным особенностям, с многоплодием 10 голов и массой плодов при рождении – 0,9-1,0 кг. Свиноматки с их гнездами были разбиты на контрольную и опытную группы. Подсвинки в контроле выращивались по технологии хозяйства, а в рацион поросят опытной группы в дополнение к принятой схеме подкормки и основного рациона после отъема включали (по схеме 5 дней через два) комплексный препарат из пробиотика и сорбента. Последний выполнял функцию защиты биосодержимого от соляной кислоты желудка и пролонгации его действия в кишечнике.

В эксперименте изучали показатели роста и сохранности поголовья; убойные, мясные качества подсвинков и качества мяса, пользуясь общепринятыми методиками в современной их трактовке (О.Ю. Рудишин с соавт., 2010). Оценка показателей естественной резистентности и гематологических показателей осуществлялась в лаборатории кафедры частной зоотехнии

АГАУ в возрасте 2, 4, 6 мес. (Клиническая иммунология..., 1998): комплементарную активность методом розеткообразования по К.А. Лебедеву, И.Д. Понякиной (1985), НСТ-тест (окислительно-восстановительный потенциал нейтрофилов) по Нагоеву, Шубечу (1981). Для оценки Т-клеточного звена иммунокомпетентной системы определяли абсолютное и относительное содержание в крови различных их субпопуляций методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана при разных режимах инкубации (В.С. Кожевников, 1981; А.В. Коробов с соавт., 1998; А.Ф. Бакшеев, 2003). Морфологический состав крови анализировался нами по: количеству эритроцитов (млн. $\times 10^{12}/л$), лейкоцитов (тыс. $\times 10^9/л$) – подсчетом в счетной камере Горяева, по концентрации гемоглобина (г/л) – гемоглобинцианидным методом. Определение лейкограммы проводили по окрашенным мазкам крови краской Романовского-Гимзе под иммерсионной системой микроскопа путем дифференциального подсчета лейкоцитов с помощью трехпольного метода Филиппченко (В.Я. Антонов, П.Н. Блинов, 1971; П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976). При оценке биохимического состава сыворотки крови определяли: фосфор (ммоль/л) – молибдатным UV-методом; кальций (ммоль/л) – унифицированным колориметрическим о-крезолфталеиновым методом; общий белок (г/л) – по биуретовой реакции.

Химический состав кормов изучали по общепринятым методикам зоотехнического анализа в лаборатории кафедры частной зоотехнии АГАУ и лаборатории АНИИЖиВ (г. Барнаул). Анатомическую разделку туш после убоя проводили по методу Т.М. Поливановой (1969), забой проведен при достижении живой массы 85-105 кг, по десять голов от каждой группы.

По результатам балансового опыта, в лаборатории ГНУ АНИИЖиВ (ГНУ АНИИСХ) (г. Барнаул) провели оценку мочи и кала. При этом изучали физико-химические показатели мочи: цвет; общий азот по методу Кьельдаля; кальций микрометром; фосфор колориметрическим методом. Анализ кала состоял из определения: сухого вещества; сырого протеина и азота по методу Кьельдаля; сырого жира по методу Рушковского; сырой клетчатки по методу Ганека; БЭВ методом арифметического вычисления; золы методом озоления; фосфора – ванадно-молибдатным методом; кальция – трилонометрическим методом; каротина – колориметрическим методом. Экономическую эффективность применения пробиотика и сорбента в рационе свиней определяли по Г.М. Лоза и сотр.(1980). Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по Е. К. Меркурьевой с соавт. (1983) с учетом рекомендаций Н.И. Коростелевой с соавт. (2009).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Изучение эффективности включения пробиотика «Биовестин-лакто» в рацион молодняка свиней

3.1.1. Влияния различных доз пробиотика «Биовестин-лакто» на скорость роста свиней

В условиях первого научно-хозяйственного опыта кормление и условия содержания подопытных животных были одинаковыми. «Биовестин-лакто» получали животные 1, 2; 3 опытных групп в дозе 4 мг, 6 мг, 8 мг на кг живой массы соответственно.

Все опытные группы имели сходные показателями роста подсвинков с рождения до 3 месяцев. Начиная с 4 месяцев, животные 3 и 2 опытных групп достоверно превосходили сверстников контрольной группы по живой массе на 4,0% ($p < 0,05$) и на 6,8% ($p < 0,001$). В возрасте 5 месяцев разница между контролем и указанными опытными группами увеличилась до 5,5% ($p < 0,01$) и 8,3% ($p < 0,001$) соответственно. К окончанию исследований молодняк данных опытных групп превышал значения в контрольной группе уже на 6,9% и 10,1% соответственно

($p < 0,001$). Между первой опытной группой и контролем достоверной разницы не было обнаружено на протяжении всего опыта, возможно, это обусловлено низкой дозой препарата не обеспечивающей нужного эффекта.

Скорость роста относится к качественным признакам мясной скороспелости. Она особенно хорошо наследуется и связана с особенностями обмена веществ, свойственными отдельным видам и типичным для породы. Этот признак имеет большое значение. Быстрорастущий молодняк раньше готов для откорма и убоя, лучше использует корма. Данные интенсивности прироста свидетельствуют о том, что с рождения до трех месяцев достоверных различий по среднесуточным приростам между группами не наблюдалось. Молодняк 3 и 2 опытных групп достоверно превосходил животных контрольной группы по уровню среднесуточных приростов в возрастные периоды: 3-4 месяца – на 6,4% ($p < 0,05$) и 12,4% ($p < 0,001$); 4-5 месяцев – на 10,8% и 18,8% ($p < 0,01$); 5-6 месяцев – на 10,7% и 15,1% ($p < 0,001$) соответственно. Между первой опытной группой и контролем достоверной разницы по приростам не было обнаружено.

Применение пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6-8 мг/кг живой массы, благодаря его положительному влиянию на интенсивность роста и развития, процессы пищеварения и иммунную систему молодняка свиней, обеспечило наивысшую сохранность во второй и третьей опытных группах, тогда как в 1 опытной группе и контроле она была на 5 и 10% ниже. Отход подсвинков в данных группах сопровождался острой диспепсией на фоне послеотъемного стресса.

3.1.2. Морфологические и биохимические показатели крови опытного молодняка

Результат определения количества гемоглобина и эритроцитов в образцах крови молодняка свиней представлен в таблице 3.

Как показывают данные таблицы 3, количество эритроцитов у свиней анализируемых групп изменяется вполне закономерно, повышаясь к 4-х месячному возрасту на 6,9-13,1% и снижаясь после достижения половой зрелости на 1,6-9,5%. Причём, использование для биостимуляции пробиотика «Биовестин-лакто» приводит к активизации эритропоэза на 3,1-6,2% в абсолютном исчислении, по-видимому, из-за усиления интенсивности формирования данного вида клеток в костном мозге и выброса их в кровяное русло из селезёнки вследствие общего повышения уровня обмена веществ. В итоге, на протяжении всего опыта количество эритроцитов было выше у животных именно опытных групп – 6,3-7,0 млн. $\times 10^{12}/л$ против фонового значения - 5,8-6,2 млн. $\times 10^{12}/л$. Разница не была достоверной, но имела высокую относительную величину, особенно во втором опытном варианте кормления (3,3-12,9%).

Таблица 3 – Количество эритроцитов и концентрация гемоглобина в крови молодняка свиней в 1 опыте ($n=20$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Возраст, мес.	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Эритроциты, млн. $\times 10^{12}/л$	2	5,8 \pm 0,33	6,0 \pm 0,32	6,3 \pm 0,09	6,1 \pm 0,23
	4	6,2 \pm 0,47	6,6 \pm 0,34	7,0 \pm 0,16	6,9 \pm 0,21
	6	6,1 \pm 0,27	6,3 \pm 0,21	6,7 \pm 0,24	6,3 \pm 0,24
Гемоглобин, г/л	2	95,4 \pm 1,35	96,8 \pm 3,93	104,0 \pm 0,79***	102,2 \pm 1,67*
	4	109,4 \pm 1,75	109,8 \pm 2,97	114,2 \pm 1,02*	111,6 \pm 3,37
	6	111,2 \pm 2,30	110,6 \pm 2,17	120,0 \pm 2,15*	118,2 \pm 0,96*

Примечание. Здесь и далее уровень достоверности разницы с контролем обозначен: *- при $p < 0,05$; ** - при $p < 0,01$; *** - при $p < 0,001$.

Необходимо указать, что не наблюдается прямой зависимости между количеством эритроцитов и объемом гемоглобина, который они несут. Оптимальные условия для роста и развития подсвинков, сложившиеся при употреблении ими изучаемого пробиотика в оптимальной дозе во второй опытной группе потребовали и физиологического увеличения концентрации гемоглобина на всех этапах созревания молодняка, которое оказалось достоверным по отношению к аналогам в контроле на 4,4-9,0% ($p < 0,05-0,001$). Кроме того, аналогичное достоверное преимущество было достигнуто свиньями 3 опытной группы в возрасте 2 и 6 месяцев на 7,1% и 6,3% ($p < 0,05$) соответственно. В целом содержание эритроцитов и гемоглобина в крови подопытных свиней находится в пределах физиологических норм.

Содержание общего белка в сыворотке подопытных свиней соответствует физиологическим нормам. Вместе с тем, у свиней 2 опытной группы концентрация общего белка к возрасту

6 месяцев (75,6 г/л) была наибольшей, чем у аналогов контрольной группы на 5,9%, что, возможно, указывает на оптимизацию белкового обмена в организме животных.

Скармливание пробиотика «Биовестин-лакто» свиньям оказало влияние на повышение содержания кальция на 3,4-30,4% и фосфора на 4,8-21,1% в сыворотке крови. Наиболее выраженное благоприятное влияние на процесс эритропоэза, белковый и минеральный обмен организма животных оказало включение дополнительно к основному рациону пробиотика в дозе 6 мг / кг живой массы.

3.1.3. Иммуностимулирующее воздействие на организм молодняка свиней различных доз препарата «Биовестин-лакто»

Ежедневное скармливание поросётам 2 и 3 опытных групп более высоких доз пробиотика, вследствие лучшего развития и детоксикации их организма привело в 4-х месячном возрасте к повышению иммунореактивности крови. При этом абсолютное содержание субпопуляции Т-супрессоров достоверно возросло до 2,4-2,3% или на 50,0% ($p < 0,05$) и 43,75% ($p < 0,01$) соответственно. Наибольшая общая активность иммунной системы отмечена во второй опытной группе.

В возрасте 6 месяцев по завершению периода физиологического созревания в период последействия препарата наблюдается закономерное превосходство подсвинков 2 опытной группы при сравнении с аналогами в контроле по относительному содержанию бЕ-РОК и рЕ-РОК, а подсвинков 3 группы по содержанию бЕ-РОК, повышая активность клеточного иммунитета на 13,4%, 8,5% и 14,3% соответственно (при $p < 0,05$).

Более низкие показатели НСТ-теста в пробах поросёток контрольной группы было обусловлено снижением фагоцитарной активности их лимфоцитов и накоплением в крови всасываемых из кишечника недопереваренных белковых молекул и интоксикации в результате нарушений в пищеварении. Эти процессы всегда взаимосвязаны. Повышение же НСТ-теста, как правило, связано с активным образованием иммунных комплексов в сыворотке крови, поглощение которых основной фактор стимуляции фагоцитов и фагоцитоза в целом. Достоверные положительные отклонения результатов теста составило во 2 и 3 опытных группах – 18,9% ($p < 0,05$) и 25,9% ($p < 0,01$). Коэффициент стимуляции составил 2,19-2,25 ед. против 1,89 ед. в контроле.

Нормализация микрофлоры при получении дополнительно с пищей пробиотика «Биовести-лакто» и оздоровление молодняка свиней довело содержание комплемента в сыворотке его крови с 19,87 условных единиц в контроле до 29,79 – 32,03 условных единиц в опыте.

А это значит, что комплементарная активность сыворотки повысилась на 45,4-50,4%. Во второй и первой опытных группах повышение статистически достоверно ($p < 0,05-0,01$).

3.1.4. Показатели мясной продуктивности опытного молодняка

Показатели контрольного убоя опытного молодняка даны в таблице 4.

Таблица 4 - Основные показатели контрольного убоя молодняка свиней в 1 опыте
($n=20$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Предубойная живая масса, кг	90,1±0,30	92,9±0,98	99,8±0,50***	94,8±0,99**
Убойная масса, кг	57,0±0,35	58,4±1,16	64,6±0,39***	60,6±1,06*
Убойный выход, %	63,3±0,16	62,9±0,30	64,7±0,33*	63,9±0,48
Масса парной туши, кг	50,2±0,65	51,9±1,11	58,2±0,92***	54,3±1,17*
Масса шкуры, кг	4,4±0,06	4,2±0,09	4,2±0,15	4,1±0,12

Как видно из таблицы 4, молодняк 1 опытной группы не имел достоверных различий с контролем по основным убойным качествам, а убойный выход у них был даже ниже на 0,6%. Аналоги 3 опытной группы показали выраженное превосходство над сверстниками, выращиваемыми по технологии хозяйства, имея на достоверном уровне разницу массовых показателей туловища перед убоем, и туши (до и после отделения головы) на 5,2% ($p < 0,01$); 6,3% и 8,2% ($p < 0,05$) соответственно. Животные 2 опытной группы подошли к убою с максимальным уровнем продуктивности. Их превосходство в аналогичных случаях достигало 10,8%; 13,3%; 15,9% ($p < 0,001$) соответственно. Также достоверным оно было по убойному выходу на 2,2% ($p < 0,05$).

Результаты оценки морфологического состава туш подопытных животных (таблица 5) свидетельствуют о положительном влиянии на них «Биовестин-лакто» при более высокой его дозировке. Оптимальным для повышения мясных качеств подсвинков следует признать технологический вариант со скармливанием пробиотика в дозе 6 мг/кг живой массы. Его применение позволяет достоверно увеличить предубойную, убойную массу и массу парной туши на 10,8-15,9% ($p < 0,001$), доведя убойный выход до 64,7% (+2,2%, $p < 0,05$), а площадь «мышечного глазка» до 58,2 см² (+7,6%, $p < 0,05$), и снизив потери влаги при охлаждении и хранении туши до 2,58% или на 31,4%.

Таблица 5 – Количество продуктов убоя, выход мышечной, жировой и костной тканей в тушах молодняка свиней в 1 опыте ($n=10$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Масса охлажденной туши, кг	48,5±0,78	49,8±2,08	56,7±0,85***	52,8±1,63*
В том числе: - мясо, кг	27,2±0,47	28,3±1,30	33,0±0,53***	30,2±0,77
- шпик, кг	10,8±0,72	11,3±0,33	12,5±0,26	11,8±0,74
- кости, кг	10,5±0,44	10,2±0,76	11,2±0,31	10,8±0,17
Соотношение тканей, %				
- мышечная	56,0±0,27	56,8±0,25	58,2±0,59**	57,2±0,34*
- жировая	22,3±1,07	22,7±1,00	22,0±0,48	22,3±0,68
- костная	21,6±1,11	20,5±0,77	19,8±0,25	20,5±0,40
Толщина шпига, см	3,5±0,33	3,4±0,39	3,7±0,33	3,7±0,33
Площадь «мышечного глазка», см ²	32,9±0,39	33,2±0,23	35,4±0,32**	35,1±0,28**

3.1.5. Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани опытного молодняка

В таблице 6 представлены технологические свойства мышечной ткани опытных подсвинков.

Таблица 6 – Физико-химические свойства свинины от контрольного убоя в 1 опыте (n=10) ($\bar{X} \pm m_x$)

Группа	n	pH, ед.	Влагоудерживающая способность, %	Калорийность, ккал/кг
Контрольная	10	5,68±0,052	64,00±1,121	1551,66±27,139
1 опытная	10	5,80±0,050	66,17±1,193	1615,45±33,611
2 опытная	10	5,91±0,045**	70,24±1,152**	1789,12±39,286**
3 опытная	10	5,76±0,041	68,05±1,137*	1692,37±29,455*

Как мы видим из данных таблицы 6, пероральное использование изучаемого в эксперименте пробиотика приводит к тенденции на улучшение качества свинины. Наиболее привлекательным выглядит сырьё, полученное во второй опытной группе, с наименьшей величиной pH – 5,91 ед., наибольшей влагоудерживающей способностью – 70,24% и калорийностью – 1789,12 ккал. Выдача с кормом пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг/кг живой массы по окончании выращивания молодняка обеспечивает максимальное достоверное снижение общей кислотности, повышение влагоудерживающей способности и калорийности свинины на 4,2%, 9,8%, 15,3% (все при p<0,01) по сравнению с контролем, а с образцами отобранными у аналогов 1 и 3 опытных групп соответственно на 1,4-2,8%; 3,2-6,2% и 5,7-10,8%. Такая динамика говорит о том, что мясо опытных животных отличается способностью к более длительному хранению, сохранению вкуса и сочности при глубокой термической переработке.

Таблица 7 содержит данные по химическому составу мышечной ткани из туш подсвинков, подвергнутых контрольному убоя.

Таблица 7 - Химический состав мышечной ткани молодняка свиней в 1 опыте (n=10) ($\bar{X} \pm m_x$), %

Группа	Вода	Сухое вещ-во	Протеин	Жир	Зола
Контрольная	74,36±0,431	25,64±0,493	22,10±0,586	2,95±0,104	0,81±0,061
1 опытная	71,54±0,345*	28,46±0,391**	23,20±0,178	3,83±0,338*	0,99±0,033*
2 опытная	69,92±0,401***	30,08±0,480***	25,54±0,287***	3,95±0,496	0,88±0,042
3 опытная	73,12±0,554	26,88±0,555	22,69±0,271	3,44±0,319	0,95±0,045

Данные таблицы 7 свидетельствуют о заметном влиянии пробиотиков через систему пищеварения и за счёт оптимизации обменных процессов на химические показатели мышечной ткани. При обобщённом анализе отмечаем снижение содержания воды и повышение концентрации сухого вещества, протеина и жира с незначительным изменением содержания минеральных веществ. Наибольшее изменение химического состава мышечной ткани повлекло за собой скармливание живой культуры бифидобактерий в дозе 4 и 6 мг/кг живой массы. При соотношении с контрольными цифрами: в первом случае достоверно увеличилось содержание сухого вещества на 11,0% (p<0,01), жира и золы на 29,8% и 22,2% соответственно (при p<0,05); а во втором случае, кроме максимального снижения содержания воды на 5,9% (p<0,001), произошло максимальное же увеличение доли сухого вещества (30,08%, + 17,3%, p<0,001) протеина (25,54%, +15,6%, p<0,001) и жира (3,95%, +33,9%).

Итак, по влиянию на качество мяса следует признать наиболее благоприятным ежедневное включение в рацион молодняка свиней пробиотиков в дозе 6 мг/кг живой массы. Такая схема его применения позволяет добиться максимального увеличения доли в мясе сухого вещества на 17,3% и протеина на 15,6% (обе при $p < 0,001$), повышения его калорийности и влагоудерживающей способности на 9,8-15,3% ($p < 0,01$) при снижении уровня кислотности на 4,2% ($p < 0,01$) и обогащения макро- и микроэлементарного состава, а значит отличает его лучшей пригодностью к технологии переработки и обеспечит высокое качество получаемых из него продуктов.

3.1.6. Экономическая эффективность использования пробиотического препарата «Биовестин-лакто» в рационе молодняка свиней

Наиболее экономически эффективным оказалось использование в рационе молодняка свиней «Биовестин-лакто» в средней дозе 6 мг на кг живой массы. При этом абсолютный прирост к окончанию опыта по каждому из подсвинков был выше, чем в контроле в среднем на 9,7 кг, а себестоимость 1 кг прироста была ниже на 19,0%. Экономический эффект составил 975,81 руб. на 1 голову или 19516,2 руб. на группу.

3.2. Изучение эффективности скармливания молодняку свиней пробиотика «Биовестин-лакто» отдельно и в комплексе с сорбентом

3.2.1. Влияния пробиотика «Биовестин-лакто» отдельно и в комплексе с сорбентом на скорость роста свиней

Все опытные группы имели сходные показателями роста и развития с рождения до отъёма. На второй и третий месяцы жизни животные 2 опытной группы, получавшей чистый пробиотик по схеме 5 через два дня, достоверно превосходили сверстников контрольной группы по живой массе на 23,4% ($p < 0,01$) и 20,4% ($p < 0,001$). Возраст 4 месяца отмечен закономерностью изменения массы только по первой опытной группе на 5,3%. С возраста 5 месяцев и до окончания наблюдений достоверная разница между контролем и опытными группами составляла 7,1-15,5% и 9,0-15,6% в пользу последних (при $p < 0,01-0,001$).

В то же время, применение в качестве сорбента активированного угля (по схеме 5+2 дня) в дозе 100 мг/кг живой массы, подвергнутого максимальному насыщению живой культурой бифидобактерий изучаемых штаммов, за счет обеспечения сохранения и пролонгирования действия последних в тонкий отдел кишечника, а также ионообменных и адсорбционных свойств самого сорбента, обеспечило максимальный величину живой массы подсвинков второй опытной группы с превосходством по значению к окончанию наблюдений достоверно над контролем на 15,6% ($p < 0,001$), а над 1-ой опытной группой на 6,0% ($p < 0,01$). С 1 по 2 месяц после рождения молодняк 2 опытной группы, получавший пробиотик «Биовестин-лакто» в одной прописи с активированным углём достоверно превосходил животных контрольной группы по уровню среднесуточных приростов на 50,3% ($p < 0,01$). После достижения половой зрелости в период выращивания 4-5 месяца независимо от технологии скармливания пробиотика молодняк 1 и 2 опытных групп статистически значимо превосходил аналогов контрольной группы на 13,1% ($p < 0,01$) и 22,7% ($p < 0,001$) соответственно. В период физиологического созревания (5-6 месяцев) достоверное превосходство над контролем на 13,9% ($p < 0,001$) сохранил только молодняк 1 опытной группы, хотя подсвинки 2 опытной группы также подтвердили тенденцию к превосходству с самым высоким уровнем в 15,1%.

«Биовестин-лакто» в комплексе с сорбентом оказали максимальное ростостимулирующее действие и последствие поспособствовав увеличению живой массы за

первые 6 месяцев жизни на 15,6% ($p < 0,001$), что, как и следовало ожидать, благоприятно отразилось на среднесуточном приросте опытных поросят повысив их значения на 15,1-22,7% ($p < 0,001$). Такая технология его скармливания за счет применения устойчивых к кислой среде штаммов полезных кислomолочных бактерий и ионообменных детоксикационных свойств сорбента привело к оздоровлению подсвинков, повышению их резистентности к напряжённому воздействию технологических факторов, оптимизации процессов роста и развития. В первой и второй опытных группах не было выявлено случаев диспепсии, острых респираторных заболеваний любой этиологии, а причиной выбытия подсвинков были технологические травмы. В результате к окончанию основного периода эксперимента и до контрольного убоя сохранность в данных группах была на 5% выше значений контрольной группы – 95% против 90%.

3.2.2. Морфологические и биохимические показатели крови опытного молодняка

Морфологические и биохимические показатели периферической крови у молодняка свиней контрольной и опытных групп в период проведения исследований находились в пределах нормы для клинически здоровых животных.

В таблице 8 приведены основные морфологические показатели крови молодняка свиней отобранного для второго эксперимента, в частности, количество эритроцитов и содержание гемоглобина.

Из таблицы 8 видно, что свиньи 2 опытной группы имели более высокое содержание эритроцитов в крови в возрасте 2 и 6 месяцев (на 5% выше, чем у аналогов контроля). Это может быть одним из факторов, обусловивших более высокий уровень обмена веществ, в основном за счёт активизации перекисного окисления, ведь основными переносчиками кислорода являются как раз эритроциты. Количественный рост эритроцитов не сказался на концентрации в крови гемоглобина.

Таблица 8 - Количество эритроцитов и концентрация гемоглобина в образцах крови молодняка свиней во 2 опыте ($n=20$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Возраст, мес.	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, млн. $\times 10^{12}/л$	2	6,0 \pm 0,30	6,2 \pm 0,28	6,3 \pm 0,18
	4	6,1 \pm 0,15	6,2 \pm 0,37	6,2 \pm 0,34
	6	6,3 \pm 0,14	6,2 \pm 0,47	6,6 \pm 0,37
Гемоглобин, г/л	2	101,4 \pm 2,33	109,4 \pm 3,70	115,0 \pm 1,00***
	4	115,2 \pm 2,43	118,8 \pm 3,71	121,4 \pm 1,35
	6	118,8 \pm 2,90	122,6 \pm 2,22	124,8 \pm 2,63

В возрасте 2 и 4 месяца содержание гемоглобина в пробах свиней 1 опытной группы составляло 109,4-118,8 г/л и было выше, чем в контроле на 3,1-7,9%, а у свиней 2 опытной группы преимущество по этому показателю было предельным на ранних стадиях развития около 13,4% (достоверно при $p < 0,001$). В последующие периоды онтогенеза (4-6 мес.) отличие по содержанию гемоглобина сохранялось с некоторым сокращением по величине от 5,4 до 5,1%. Таким образом, максимальное содержание эритроцитов и гемоглобина установлено в крови свиней 2 опытной группы, получавших в дополнение к основному рациону 6 мг пробиотика и сорбент, что указывает на активизацию процесса эритропоэза и повышении интенсивности обменных процессов.

В таблице 9 приведены биохимические показатели содержания общего белка, кальция и фосфора в крови подсвинков в возрастной динамике.

Таблица 9 - Биохимические показатели сыворотки крови (n=20) ($\bar{X} \pm m\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	2	64,6±2,68	70,2±2,46	72,6±0,76*
	4	69,0±2,24	73,0±1,46	74,6±0,84*
	6	70,4±2,17	74,8±2,27	76,2±2,53
Кальций, ммоль/л	2	2,4±0,27	2,8±0,05	3,0±0,07
	4	2,9±0,14	3,0±0,17	3,2±0,11
	6	2,3±0,16	2,2±0,18	2,3±0,21
Фосфор, ммоль/л	2	2,0±0,12	2,0±0,14	2,2±0,11
	4	1,9±0,05	2,0±0,14	2,4±0,07***
	6	1,9±0,06	1,8±0,05	2,2±0,08**

На основании данных таблицы 9 можно сделать следующие выводы: по содержанию общего белка сыворотки крови молодняк 1 опытной группы опережал своих сверстников контрольной группы в разные возрастные периоды на 5,8-8,7%, в то время как представители 2 опытной группы имели достоверное преимущество над аналогами контроля в возрасте 2 и 4 месяца на 8,1-12,4% ($p < 0,05$).

Содержание кальция в сыворотке крови у свиней, получавших корма, обогащённые пробиотиком «Биовестин-лакто» отдельно или вместе с сорбентом, на ранних стадиях формирования организма (вплоть до половой зрелости) было значительно выше, чем у молодняка контрольной группы на 3,4-25,0%. После завершения скармливания добавок, в период последующего действия, указанное превосходство нивелировалось у объектов исследования во второй опытной группе и достигло не достоверного отрицательного отклонения на 4,3% в первой опытной группе. Это подчёркивает эффективность пробиотиков, как оперативного средства нормализации обмена веществ на фоне послеотъёмного стресса.

По содержанию фосфора в крови достоверное превосходство над аналогами контрольной группы установлено лишь у свиней 2 опытной группы в 4 и 6 месяцев (15,8-26,3%, $p < 0,01-0,001$). Аналогичный показатель в первой опытной группе находился на уровне контроля, а в шестимесячном возрасте даже уступал ему на 5,6%.

Использование в рационе молодняка оптимального по дозировкам сочетания пробиотика «Биовестин-лакто» и сорбента оказалось более эффективным, чем традиционные технологии кормления или монопропись пробиотика, по своему влиянию на качество «белой» крови. Результатом их влияния стало достоверное увеличение фагоцитирующих клеток лимфоцитов в пределах 5-6% и перераспределение лейкоцитарной формулы от зрелых к молодым нейтрофилам с увеличением доли последних на 5,6-33,3%.

3.2.3. Иммуностимулирующее воздействие на организм молодняка свиней препарата «Биовестин-лакто» раздельно и в комплексе с сорбентом

Для оценки клеточного иммунитета мы взяли за основу расчет в пробах свежеполученной крови абсолютного и относительного содержания тимусзависимых лимфоцитов. В возрастном аспекте можно констатировать, что использование при кормлении молодняка свиней пробиотика и сорбента усиливает в процессе онтогенеза физиологическую активность формирования клеточного иммунитета, например: способствует накоплению в крови и тканях клеток киллеров на 6,7% и 33,8% и снижения на 8,6-16,5% синтеза антител из-за оздоровления организма поросят (во второй опытной группе достоверно при $p < 0,05$).

Сравнительный анализ экспериментальных технологий иммуностимулирования поросят показал наличие эффекта от введения БАВ, состоящего из пробиотика «Биовестин-лакто» и активированного угля в оптимальных дозах, обусловленных благотворным влиянием на систему пищеварения молодняка свиней. К возрасту половой зрелости потенциальная активность клеточного иммунитета оказалась на более высоком уровне в опытных группах. Во второй опытной группе созревало заметно больше тимоцитов (+22,9%, $p < 0,01$). Их относительное содержание достигло 58%. Больше контрольных показателей на 20,8 - 36,9% ($p < 0,05$) было и относительное содержание рЕ-РОК и вЕ-РОК – соответственно.

К окончанию наблюдений в возрасте 6 месяцев разница между группами нивелировалась из-за прекращения биостимуляции. Однако лучшее развитие и реактивность органов системы иммунитета вновь определяет лучшие показатели Т-компетентного иммунитета в опытных группах. Достоверная разница превосходства отмечена только по абсолютному и относительному содержанию бЕ-РОК на 32,1% ($p < 0,01$) и 43,8% ($p < 0,05$).

Определение активности и интенсивности фагоцитоза (НСТ-тест) позволяет оценить состояние фагоцитарной системы, возможность участия фагоцитирующих клеток в патогенезе заболевания. Включение в рацион животных пробиотика отдельно и в смеси с активированным углём приводит к повышению функционально-метаболической активности нейтрофилов и напряженности неспецифической резистентности организма до 20,78-22,33 у.ед. или на 16,2-24,7%. Снижение общего уровня комплемента свидетельствует, как правило, о нарушении резистентности организма или его аллергизации. В нашем эксперименте низкая комплементарная активность крови установлена у поросят контрольной группы – 25,01 у.ед. Однако, биостимуляция поросят по ходу эксперимента привела к достижению уровня комплемента в 31,00-32,67 у.ед.

3.2.4. Показатели мясной продуктивности опытных животных

Мясо свиней – существенный источник белка, жиров, минеральных веществ и БЭВ, которые представлены в нём в оптимальном количественном и качественном соотношении. Оценка мясной продуктивности подопытных свиней проведена по результатам контрольного убоя при достижении живой массы 85 – 105 кг, представленным в таблицах 10 - 11.

Таблица 10 – Основные показатели контрольного убоя молодняка свиней во 2 опыте
($n=10$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная живая масса, кг	91,0±0,55	96,8±1,33**	101,4±0,94***
Убойная масса, кг	57,7±0,42	62,4±1,25**	65,9±0,99***
Убойный выход, %	63,4±0,36	64,5±0,47	65,0±0,33*
Масса парной туши, кг	53,2±0,91	58,1±1,15**	61,6±1,07***

Как видно из таблицы 10, молодняк 2 опытной группы к убою достиг наибольшей средней живой массы 101,4 кг с превосходством над контролем и аналогами 1 опытной группы достоверно на 11,4% ($p < 0,001$) и 4,8% ($p < 0,05$) соответственно, так как весь период выращивания опережал сверстников по абсолютной скорости роста, а за счёт создания оптимальных условий гомеостаза и жизнедеятельности клеток и тканей получал лучшее развитие. Своё превосходство на 6,4% ($p < 0,01$) над контролем также продемонстрировали подвинки получавшие чистую культуру молочнокислых бактерий, повторив тенденцию первого эксперимента, несмотря на применяемую схему скармливания.

В результате животные 1 и 2 опытных групп обеспечили достоверно превосходство аналогов в контроле по убойной массе на 8,1% (62,4 кг; $p<0,01$) - 14,2% (65,9 кг; $p<0,001$); массе парной туши на 9,2% - 15,8% ($p<0,05-0,001$) и охлажденной туши на 10,2-16,6% ($p<0,05$). Как следствие, достоверным во второй опытной группе оказался средний убойный выход – $65,0\pm 0,33\%$ (+2,5%, $p<0,05$). После созревания туши потеряли некоторое количество влаги. Эти потери составляли от 4,1% в группе, содержащейся до убоя по технологии хозяйства, до 3,2-3,4% в вариантах со скормливанием новых БАВ.

Морфологическая разделка (таблица 11) даёт возможность расшифровать: из чего сложилось превосходство по массе. Биостимулирование позволило оптимизировать все виды обмена веществ, приведя к повышению массовых значения мяса, шпига и костей в относительном выражении на 12,7-23,1%; 8,8-9,6% и 4,7-6,6% соответственно. Достоверной же была только первая разница по мясу при $p<0,05-0,01$. Выход мяса из туши находился на оптимальном для свиней крупной белой породы уровне 57,0-60,0% с отклонением от контроле до 5,3% ($p<0,01$). Толщина сального полива у поросят опытных групп совпала по уровню среднего значения – 3,6 см, что больше, чем в базовом варианте на 5,9%.

Таблица 11 – Количество продуктов убоя, выход мышечной, жировой и костной тканей в тушах ($n=10$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса охлажденной туши, кг	51,1±1,88	56,3±1,05*	59,6±1,70*
В том числе: - мясо, кг	29,1±1,27	32,8±0,82*	35,8±0,73**
- шпик, кг	11,4±0,52	12,4±0,36	12,5±0,65
- кости, кг	10,6±0,45	11,1±0,41	11,3±0,30
Соотношение тканей, %- мышечная	57,0±0,36	58,3±0,44	60,0±0,54**
- жировая	22,3±1,15	22,0±0,77	21,0±0,96
- костная	20,7±0,60	19,7±0,33	19,0±0,52
Толщина шпига, см	3,4±0,28	3,6±0,35	3,6±0,39
Площадь «мышечного глазка», см ²	33,3±0,37	35,0±0,30**	36,5±0,41***

Показателем, косвенно характеризующим выход ценных мясных частей из туши и степень её развития, является площадь «мышечного глазка». Он оказался ниже, чем в среднем по породе – $33,3-36,5$ см² и требует дальнейшего селекционного улучшения. Но и в конкретных условиях конкретного хозяйства сложилось достоверное превосходство площади длиннейшего мускула спины у аналогов 1 и 2 опытной группы перед контролем на 5,1-9,6% ($p<0,01-0,001$).

3.2.5. Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани опытного молодняка

В задачи второго эксперимента также входила оценка влияния скормливания комплексного препарата на основе сорбента на физико-химические свойства мясного сырья, химический состав мышечной ткани, содержания в ней основных макро- и микроэлементов (таблицы 12-15).

Таблица 12 - Физико-химические свойства свинины от контрольного убоя ($n=5$) ($\bar{X} \pm m_x$)

Группа	pH, ед.	Влагоудерживающая способность, %	Калорийность, ккал/кг
Контрольная	5,88±0,055	65,01±1,213	1446,82±34,263
1 опытная	5,84±0,057	72,14±1,319**	1726,44±41,556
2 опытная	5,92±0,042	70,22±1,324*	1746,12±44,452

Из данных таблицы 12 следует, что во второй опытной группе обогащенный рацион положительно повлиял на пригодность мясного сырья к технологии хранения и глубокой переработке. Произошла оптимизация показателя кислотности до 5,92 ед., повысилась его калорийность до 1746,12 ккал/кг при хорошей влагоудерживающей способности - 70,22%. Самая высокая способность к удержанию молекул воды мышечными молекулами, как и в первом эксперименте, но при новой схеме скармливания, определилась в пробах, взятых из туш молодняка, получавшего оптимальную дозу пробиотика «Биовестин-лакто» - 72,14%.

Химический состав мяса молодняка свиней определяется содержанием воды, сухого вещества, с уточнением в составе последнего концентрации протеина, жира и минерального остатка (таблица 13).

Таблица 13 – Химический состав мышечной ткани молодняка свиней (n=5) ($\bar{X} \pm m_x$), %

Группа	Вода	Сухое вещество	Протеин	Жир	Зола
Контрольная	74,78±0,594	25,22±0,391	22,10±0,486	2,26±0,167	0,86±0,045
1 опытная	70,84±0,471***	29,16±0,217***	24,12±0,178**	4,04±0,149***	0,86±0,057
2 опытная	70,42±0,480***	29,58±0,360***	24,94±0,368**	3,78±0,210***	1,00±0,035*

Превосходство качества мышечной ткани подсвинков 1 опытной группы было вполне ожидаемым и только подтвердило заключения, сформулированные нами в предыдущем разделе. Разница оказалась также достоверной (p<0,05-0,001) по всему комплексу признаков, кроме золы, в пределах 5,6-16,3%. Вторая схема скармливания пробиотика с сорбентом оказалась более эффективной по влиянию на химический состав мышечной ткани подсвинков. В отобранных на контрольном убое пробах второй опытной группы отмечено больше всего сухого вещества - 29,58%, протеина – 24,94%, минеральных веществ – 1,00%, при промежуточном уровне содержания жира – 3,78%. Отклонение от значений в контроле достоверно с величиной – 17,3% (p<0,001); 12,9% (p<0,01); 16,36% (p<0,05); 67,3% (p<0,001).

Содержание основных макро- и микроэлементов в мышечной ткани опытного молодняка во втором опыте сведены в форме таблиц 14 – 15.

Таблица 14 – Содержание макроэлементов в мышечной ткани молодняка свиней во 2 опыте (n=5) ($\bar{X} \pm m_x$), г/кг

Группа	Кальций	Фосфор	Магний	Калий	Натрий
Контрольная	0,38±0,023	1,24±0,165	2,64±0,120	6,36±0,660	0,83±0,049
1 опытная	0,54±0,045*	1,22±0,108	2,74±0,220	5,72±0,450	0,94±0,067
2 опытная	0,50±0,071	1,24±0,188	2,72±0,201	5,90±0,507	1,03±0,221

Таблица 15 – Содержание отдельных микроэлементов в мышечной ткани молодняка свиней (n=5) ($\bar{X} \pm m_x$), мг/кг

Группа	Железо	Медь	Цинк	Марганец	Кобальт
Контрольная	9,82±1,417	3,74±0,275	28,92±3,751	0,27±0,044	0,011±0,0011
1 опытная	7,22±1,016	3,63±1,216	19,16±2,652	0,28±0,065	0,012±0,0022
2 опытная	9,68±2,288	3,52±0,850	17,12±1,542*	0,26±0,057	0,013±0,0022

Свиное мясо, как известно, содержит небольшое количество кальция, что делает его резко разбалансированным по соотношению кальция и фосфора. Следовательно желательным можно считать повышение к контролю количества ионов кальция и натрия соответственно на 42,1% (p<0,05) и 13,3%. Аналогичная картина наблюдается и во второй опытной группе, там пробы мяса богаты кальцием, магнием и натрием с дополнительным отложением при сравнении с аналогами контрольной группы на 31,6%, 3,0% и 24,1% соответственно (p>0,05).

По результатам оценки содержания микроэлементов оказывается, что включение в рацион подсвинков пробиотика и его комплекса с сорбентом способствовало вымыванию из мяса ионов железа, меди и цинка, с интенсивностью 1,4-36,0%; 3,0-6,3%; 50,9-68,9%, в последнем случае достоверно при $p < 0,05$. Лишь концентрация марганца и кобальта незначительно возросла. Такая динамика может быть вызвана особенностями ионообменного процесса активированного угля в химусе кишечника свиней.

3.2.6. Физиологические исследования

В таблице 16 даны коэффициенты переваримости питательных веществ рациона при проведении балансового опыта по окончанию основного эксперимента.

Таблица 16 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона опытного молодняка (n=3) ($\bar{X} \pm m_x$), %

Питательные вещества	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	79,5 ± 0,80	80,3 ± 2,10	78,5 ± 0,90
Протеин	80,9 ± 0,74	80,8 ± 1,96	81,8 ± 0,75
Жир	59,7 ± 2,13	59,7 ± 4,30	60,3 ± 2,64
Клетчатка	48,2 ± 2,93	49,5 ± 5,37	44,0 ± 3,64
БЭВ	93,0 ± 0,63	92,5 ± 0,58	94,1 ± 0,99

Хорошо можно отследить тот факт (таблица 16), что как пероральное скармливание пробиотика, так и использование в рационе комплексного препарата на основе всё того же пробиотика и активированного угля способствовало возникновению тенденции к оптимизации пищеварительных процессов и, в частности: в первом случае несколько повысилась переваримость клетчатки на 1,2 абс.%, а во втором случае переваримость протеина, жира и безазотистых экстрактивных веществ на 0,9; 0,6; 1,1 абс.% по отношению к аналогам контрольной группы соответственно. Разницы статистически не достоверны.

Таблица 17 содержит материал по анализу баланса азота в процессе переваривания корма животными контрольной и опытных групп. По данным таблицы 17 включение пробиотика в корма в оптимальной дозе, 6 г/кг живой массы, повысило эффективность использования азота на 6,0% от принятого с кормом и на 5,6% от переваренного в абсолютном исчислении. В то же время, пробиотик скармливаемый в защищённой от соляной кислоты желудка форме, после пропитывания его культурой сорбента (активированного угля), обеспечил максимальную степень усвоения азота на уровне 72,7-80,0% с относительно высоким превосходством над контролем на 9,2 и 9,1% соответственно. Это привело к значительному превосходству в росте подсвинков указанных групп в период онтогенеза.

Таблица 17 - Баланс использования азота корма опытными животными (n=3) ($\bar{X} \pm m_x$), г

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	52,2	52,2	52,2
Выделено с калом	4,8±0,38	4,4±0,90	4,6±0,47
Переварено	47,4±0,33	47,8±0,92	47,6±0,45
Выделено с мочой	12,7±1,89	10,0±1,54	9,4±1,56
Отложено в теле	34,8±1,81	38,0±2,10	38,2±1,67
Использовано азота от принятого, %	66,6±3,63	72,6±3,19	72,7±3,19
Использовано азота от переваренного, %	73,3±3,89	78,9±3,38	80,0±3,22

Важными показателями, характеризующими обмен веществ в организме животных и обеспеченность их минеральными веществами, являются данные об использовании ими кальция и фосфора. Кальций и фосфор - тесно связаны между собой в обмене веществ, и их необходимо рассматривать совместно (таблица 18).

Таблица 18 - Баланс, использование кальция и фосфора корма животными (n=3) ($\bar{X} \pm m_x$), г

Показатель	Группа		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
Кальций			
Принято с кормом	20,00	20,00	20,00
Выделено с калом	1,2 ± 0,11	1,2 ± 0,19	1,2 ± 0,09
Выделено с мочой	0,5 ± 0,13	0,4 ± 0,09	0,3 ± 0,09
Отложено в теле	18,3 ± 0,26	18,4 ± 0,26	18,5 ± 0,17
Использовано от принятого, %	91,3 ± 1,25	91,9 ± 1,39	92,1 ± 0,75
Фосфор			
Принято с кормом	11,8	11,8	11,8
Выделено с калом	1,6 ± 0,19	1,9 ± 0,16	1,5 ± 0,36
Выделено с мочой	1,1 ± 0,12	0,6 ± 0,11	0,8 ± 0,14
Отложено в теле	9,1 ± 0,24	9,3 ± 0,31	9,5 ± 0,47
Использовано от принятого, %	77,6 ± 1,89	78,9 ± 1,90	80,3 ± 2,15

Из таблицы 18 следует, что в теле животных отложилось 18,3-18,5 г кальция и его усвоение было незначительно выше у животных 1 и 2 опытных групп на 0,6-0,8% по отношению к контролю. Отложение фосфора в теле животных 1 и 2 опытных групп составляло 9,3 и 9,5 г против 9,1 г в контрольной группе. В результате ассимиляция этих макроэлементов из пищи повысилась в первой опытной группе на 0,7-1,7%, а во второй опытной на 0,9-3,5% от принятого, соответственно.

На основании полученных данных можно отметить, что включение в рацион свиней пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг на кг живой массы одной прописью или в комплексе с сорбентом (100 мг/кг) при схеме скармливания 5 дней через 2 дня позволило обеспечить более высокий уровень отложения в теле кальция и фосфора, оказывает благоприятное влияние на белковый обмен в организме опытных групп, что будет способствовать повышению интенсивности синтеза белков в тканях. Данное предположение подтверждается большим выходом мяса и сала в тушах этих свиней при убое.

3.2.7. Экономическая эффективность использования «Биовестин-лакто» и сорбента в рационе молодняка свиней

Основным показателем, характеризующим экономическую эффективность применения «Биовестин-лакто» и активированного угля в рационе молодняка свиней является экономический эффект, складывающийся из суммарной экономии производственных ресурсов (заработной платы, кормов и т.д.) и из улучшения качественных показателей, исчисляющихся в денежном выражении.

Использование «Биовестин-лакто» в дозировке 6 мг в комплексе с активированным углем в дозе 100 мг на 1 кг живой массы молодняка оказало выраженное положительное влияние. Абсолютный прирост к контрольному убою составил 88,3 кг, 94,0 кг, 99,8 кг соответственно порядку экспериментальных групп. Себестоимость 1 кг прироста за счёт повышения эффективности роста и использования кормов рациона снизилась в первой и

второй опытных группах на 6,5 и 9,6%. Экономический эффект выращивания в 1 и 2 опытных группах составил соответственно – 6406,42 руб. и 9880,30 руб., что позволило получать в расчёте на каждого подсвинка в группе – 320,32 и 494,02 рубля соответственно.

3.3. Производственная апробация и внедрение результатов научно-хозяйственного опыта

Производственная апробация и внедрение результатов научно-хозяйственного опыта, проведенного в КФХ «В.М. Функнер» (ООО «Кусакское») Немецкого национального района Алтайского края. Результаты производственной проверки подтвердили эффективность скармливания нового биоминерального комплекса в условиях опытного хозяйства. В результате наблюдений установлено, что сохранность в опытной группе была 100%, что выше, чем в контроле на 6,7%. Созданная БАД имела выраженный ростостимулирующий эффект. В опытном варианте живая масса к окончанию выращивания в возрасте 7 месяцев возросла на 11,8% за счёт повышения абсолютной скорости роста на 15,5%. Опытный молодняк лучше оплачивал корма приростом затрачивая на 1 кг прироста 3,89 корм. ед., что лучше чем у аналогов в условиях хозяйства на 17,2%. В результате дополнительная прибыль с учётом всех затрат в экспериментальной технологии достигала 53498,94 руб. на группу, что обусловило повышение рентабельности выращивания на 15,2%

ВЫВОДЫ

1. Включение в рацион молодняка свиней пробиотического препарата «Биовестин-лакто» в оптимальной дозе 6 мг на голову оказало значительное ростостимулирующее действие и последствие. В то же время, применение в качестве БАД активированного угля в дозе 100 мг/кг живой массы с насыщением его структуры живой культурой бифидобактерий изучаемых штаммов обеспечило максимальную величину живой массы подсвинков с превосходством по значению к окончанию наблюдений над контролем на 15,6%, а над 1-ой опытной группой на 6,0%.
2. Применение пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг/кг живой массы отдельно и при включении в одну пропись с активированным углём обеспечило наивысшую сохранность опытных группах на уровне 95-100%.
3. Использование в рационе молодняка оптимального по дозировкам сочетания пробиотика «Биовестин-лакто» и сорбента оказалось более эффективным, чем традиционные технологии кормления, по своему влиянию на процесс эритропоэза и содержание общего белка в сыворотке, достоверному увеличению концентрации лимфоцитов в пределах 5-6% и перераспределение лейкоцитарной формулы от зрелых к молодым нейтрофилам с увеличением доли последних на 5,6-33,3%
4. Пробиотик «Биовестин-лакто» при скармливании в дозе 6 и 8 мг/кг живой массы оказывает значительное стимулирующее действие на процессы клеточного и гуморального иммунитета. В тоже время, более выраженное иммуностимулирующее действие получено от использования в рационе комплексного препарата, состоящего из пробиотика «Биовестин-лакто» и активированного угля, позволившее повысить относительное содержание рЕ-РОК, вЕ-РОК и функционально-метаболическую активность нейтрофилов на 16,2% - 36,9%, а также уровень комплемента до 31,00 у.ед.

5. Оптимальным для повышения мясных качеств подсвинков следует признать технологический вариант со скармливанием пробиотика в дозе 6 мг/кг живой массы в одной прописи с активированным углём в дозе 100 мг/кг живой массы, что привело к достоверному повышению массы парной туши на 15,8%, убойного выхода и выхода мяса при морфологической разделке на 2,5 -5,3%, повлияло на качество туш, которые, в итоге, имели наибольший «мышечный глазок» с превосходством над контролем на 9,6%.

6. Использование живой культуры бифидобактерий в дозе 6 мг/кг и биологически активного комплекса с сорбентом в дозе 100 мг/кг живой массы в рационе молодняка свиней (при схеме скармливания 5 дней через 2 дня) повлекло за собой улучшение качества мяса. Этот процесс сопровождался повышением его калорийности и влагоудерживающей способности на 9,8-15,3% ($p<0,01$), снижением уровня кислотности на 4,2% ($p<0,01$) и обогащением макро- и микроэлементарного состава, что обеспечило его лучшую пригодность к технологии переработки.

7. Одновременное включение в рацион свиней пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг на кг живой массы одной прописью или в комплексе с сорбентом (100 мг/кг) каждые 5 дней через 2 дня позволило обеспечить более высокий уровень отложения в теле кальция и фосфора на 0,6-0,8 абс.% и 1,7-3,5%, оказывало благоприятное влияние на белковый обмен в организме подсвинков с повышением усвоения азота на 9,1-9,2%.

8. Наиболее экономически эффективным оказалось включение в рацион молодняка свиней пробиотика «Биовестин-лакто» в средней дозировке (6 мг на голову) отдельно и в комплексе с активированным углём со схемой скармливания 5 дней через 2 дня. При этом абсолютный прирост к окончанию опыта по каждому из подсвинков был выше, чем в контроле на 6,4-13,0%, а себестоимость 1 кг прироста была ниже на 6,1-10,0%. Экономический эффект в расчёте на каждого подсвинка в группе составил - 320,32 и 494,02 рубля соответственно.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях повышения продуктивности молодняка свиней рекомендуется в рацион поросят в возрасте до 6 месяцев включать пробиотик «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг/кг живой массы в виде биоминерального комплекса с активированным углём в дозе 100 мг/кг живой массы со схемой скармливания 5 дней через 2 дня, что будет приводить к повышению на 15-20% живой массы к убою и интенсивности роста, улучшению убойных, мясных качеств и качества мяса.

2. Рекомендуем использовать пробиотик «Биовестин-лакто» отдельно и в комплексе с активированным углём в изученных дозах в качестве иммуностимулятора. Разработанная схема их применения позволяет достоверное увеличить количество лимфоцитов, перераспределить в лейкоцитарной формуле долю от зрелых к молодым нейтрофилам на 5,6-33,3% и повысить относительное содержание отдельных субпопуляций Т-лимфоцитов на 20,8% - 36,9% ($p<0,05$), а функционально-метаболическую активность нейтрофилов и комплементарную активность сыворотки крови до 16,2%.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Рудишин, О. Ю. Применение пробиотиков отдельно и в комплексе с сорбентом в рационе молодняка свиней на откорме / О. Ю. Рудишин, Ю. Н. Симошина, П. Ю. Грабилов, **К. Ю. Лучкин** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. - № 2. – С. 45-48.

2. Рудишин, О. Ю. Влияние пробиотика Биовестин-лакто на интенсивность роста и показатели контрольного убоя молодняка свиней / О. Ю. Рудишин, Ю. Н. Симошина, В. М. Функнер, **К. Ю. Лучкин**, О. В. Ладуда // Свиноводство. – 2010. - № 7. – С. 44-47.

3. Рудишин, О. Ю. Влияние пробиотика Биовестин-лакто на интенсивность роста и убойные качества молодняка свиней / О. Ю. Рудишин, Ю. Н. Симошина, **К. Ю. Лучкин**, В. М. Функнер, В. П. Клёмин, К. Е. Герасимов // Зоотехния. – 2011. - № 6. – С. 11-13.

4. Лучкин, К. Ю. Гематологические показатели свиней при применении в их рационах пробиотиков / **К. Ю. Лучкин**, О. Ю. Рудишин, С. В. Бурцева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - № 3. – С. 69-71.

5. Лучкин, К. Ю. Качество мяса свиней при скармливании пробиотика «Биовестин-лакто» / **К. Ю. Лучкин**, О. Ю. Рудишин, С. В. Бурцева, Ю. Н. Симошина, Г. С. Девяткина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - № 10. – С. 87-89.

6. Рудишин, О. Ю. Влияние скармливания пробиотика отдельно и в комплексе с сорбентом на интенсивность роста молодняка свиней / О. Ю. Рудишин, С. В. Бурцева, **К. Ю. Лучкин**, И. А. Пушкарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - № 11. – С. 67-69.

Публикации в других изданиях

7. Рудишин, О. Ю. Увеличение количества и качества продукции в свиноводстве с применением пробиотиков / О. Ю. Рудишин, Ю. Н. Симошина, К. Я. Мотовилов, Ж. В. Медведева, **К. Ю. Лучкин** // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. статей II Междунар. науч.-практ. конфер.: в 3 кн. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – Кн. 3. - С. 141-152.

8. Рудишин, О. Ю. Биологически активные вещества в кормлении молодняка свиней / О. Ю. Рудишин, Ю. Н. Симошина, В. М. Функнер, **К. Ю. Лучкин**, О. В. Ладуда // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. статей. V Междунар. науч.-практ. конфер.: в 3 кн. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – Кн. 3. - С. 221-223.

9. Рудишин, О.Ю. Эффективность применения препарата «Биовестин-лакто» в кормлении молодняка свиней / О. Ю. Рудишин, Ю. Н. Симошина, В. М. Функнер, **К. Ю. Лучкин** / Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки с.-х. продукции и товароведения: материалы Междунар. науч.-практ. конфер. – Воронеж-Курск: Изд-во ВГАУ, КГСХА, 2010. – С. 79 – 80.

10. **Лучкин, К. Ю.** Гематологические показатели свиней при скармливании пробиотика Биовестин-лакто и сорбента / **К. Ю. Лучкин** // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. статей VIII Междунар. науч.-практ. конфер., посвященной 70-летию АГАУ : в 3 кн. - Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – Кн. 3. - С. 241-243.

Подписано в печать 13.02.2014 г. Формат 60x84/16.
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № .

РИО АГАУ
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98
тел. 62-84-26