

На правах рукописи

**ПУШКАРЕВ**  
**Иван Александрович**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ  
«ЛИПОКАР» В КОРМЛЕНИИ СУПОРОСНЫХ СВИНОМАТОК И  
МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2016

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

**Научный руководитель:** кандидат сельскохозяйственных наук  
**Бурцева Светлана Викторовна**

**Официальные оппоненты:** **Иванова Ольга Валерьевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – обособленное подразделение Красноярский научно-исследовательский институт животноводства, директор

**Рассолов Сергей Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», декан факультета аграрных технологий

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится 27 декабря 2016 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВО «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](mailto:sve-burceva@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <http://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zashchite-dissertatsij/2072-pushkarev-ivan-aleksandrovich>

Автореферат разослан «    » октября 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бурцева Светлана Викторовна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Тип кормления, обеспеченность биологически активными веществами, режим кормления являются основными факторами, влияющими на продуктивность свиней (Михайлов Н.В. и др., 2010; Варакин А.Т. и др., 2012). Организация сбалансированного рациона, удовлетворяющего потребность свиней в питательных веществах и витаминах при определенном физиологическом состоянии и уровне продуктивности, является одним из главных факторов успешного производства свинины. На этом пути основной задачей свиноводства является улучшение качества кормления в направлении повышения конверсии корма, в связи с тем, что затраты на корма в структуре затрат на производство свинины составляют 60-70% (Рядчиков В.Г., 2008; Кожевников В.М., 2011; Вишняков М.И. и др., 2011; Ермолова Е.М. и др., 2014).

До настоящего времени нет единого подхода к нормированию кормления свиноматок, а используемые на сегодняшний день нормы кормления молодняка свиней были разработаны на основе научно-хозяйственных и производственных опытов при ограниченном использовании данных по физиологическому обоснованию. Одними из важнейших компонентов, вводимых в рацион свиней и оказывающих большое физиологическое действие на организм, являются витамины (Махаев Е.А., 2010; Махаев Е.А., 2012).

Витамины в процессе обмена веществ играют важную роль в жизнедеятельности организма, они обладают большой биологической активностью, являются одними из важнейших факторов, влияющих на продуктивные качества и защитные механизмы организма свиней, и проявляют свое действие при содержании в кормах в ничтожных количествах (Костомахин Н.М., 2006; Чернова Е., 2009). Витамины применяются не только для предупреждения авитаминозных заболеваний, но и как средство повышения продуктивности животных, снижения затрат белкового корма и увеличения оплаты корма (Городецкий А.А., 1983).

В связи с тем, что свиньи многоплодные и скороспелые животные, их организм испытывает острую потребность в витаминах, особую роль среди которых имеет  $\beta$ -каротин и витамин А. При недостатке указанных биологически активных веществ у свиноматок происходит нарушение воспроизводительной функции, рождается слабый молодняк с низкой энергией роста, у откармливаемых свиней наблюдается задержка роста и регистрируются частые инфекционные заболевания (Ришко О.А. и др., 2015).

Применение каротиносодержащих кормовых добавок позволяет решить проблему недостатка в рационе свиней каротина и витамина А в связи с небольшим их содержанием в концентрированных кормах. В связи с этим, исследования, направленные на изучение влияния витаминных кормовых добавок на продуктивные качества свиней являются актуальными.

**Степень разработанности темы.** Исследования по использованию витаминных кормовых добавок в кормлении свиней проводились такими учеными как: В.И. Трухачев и др. (2004; 2005); А.А. Москаленко (2005); М. Камычек (2013) и другими. Однако в изученной нами литературе встречается крайне мало сведений об эффективности использования каротина и витамина А в кормлении супоросных маток и молодняка свиней на доращивании с целью повышения продуктивных качеств свиней. В связи с этим, научные исследования по изучению влияния использования в рационах свиней указанных биологически активных веществ на их продуктивные качества являются необходимыми, так как способствуют повышению экономической эффективности свиноводства.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований заключалась в изучении эффективности использования кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок и молодняка свиней на доращивании.

В задачи исследований входило:

1. Определить воспроизводительные качества свиноматок при скармливании кормовой добавки «ЛипоКар» и выявить оптимальную дозировку;
2. Оценить влияние кормовой добавки на показатели роста, особенности телосложения, откормочные, мясные качества и качество мяса молодняка свиней;
3. Изучить влияние витаминной кормовой добавки на некоторые показатели обмена веществ молодняка свиней;
4. Выявить влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови супоросных маток и молодняка свиней;
5. Рассчитать экономическую эффективность использования кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных маток и молодняка свиней;

**Научная новизна.** Впервые в условиях Алтайского края на свиньях крупной белой породы изучено влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на воспроизводительные качества свиноматок, интенсивность роста, откормочные, мясные качества, качество мяса и показатели обмена веществ откармливаемого молодняка свиней. Выявлены эффективные дозировки применения изучаемого препарата на свиноматках второй половины супоросности и установлена эффективность применения «ЛипоКар» для улучшения откормочных качеств молодняка свиней.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В результате проведенных исследований доказана и экспериментально обоснована целесообразность использования кормовой добавки «ЛипоКар» в выявленной оптимальной дозировке на супоросных свиноматках, способствующая повышению воспроизводительных качеств маток. Определена целесообразность скармливания изучаемого препарата не только супоросным маткам, но и полученному от них молодняку свиней, что приводит к улучшению интенсивности роста, мясных качеств и качества мяса. Рассчитана экономическая эффективность использования препарата «ЛипоКар». Даны практические рекомендации производству по использованию добавки «ЛипоКар» в свиноводстве. Предложения по итогам исследований используются при организации учебного процесса в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», а также при организации кормления свиней в ОАО «Линевский племзавод».

**Методология и методы исследования.** Для достижения поставленной цели исследований и решения задач использовались стандартные зоотехнические, гематологические, физиологические и биохимические, экономические и статистические методы исследования с использованием современных методик и оборудования.

Полученные в ходе исследования данные подвергнуты статистической обработке с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании кормовой добавки «ЛипоКар»;
2. Откормочные, мясные качества и качество мяса молодняка свиней при использовании кормовой добавки «ЛипоКар»;

3. Морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови молодняка свиней при применении витаминной кормовой добавки;

4. Экономическая эффективность применения кормовой добавки «ЛипоКар» в рационах свиней.

**Степень достоверности и апробация результатов работы.** Научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных, степень достоверности которых доказана путем статистической обработки. Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены: на XVII городской научно-практической конференции «Молодёжь-Барнаулу» (г. Барнаул, 2015 г.); на Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения» посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова (г. Волгоград 2015 г.); на X Международной научно-практической конференции «Аграрная наука сельскому хозяйству» (г. Барнаул 2015 г.); на XI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул 2016 г.); на Международной научно-практической интернет-конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск 2016 г.).

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 3 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 153 страницах, в том числе текстовая часть на 125 страницах, содержит 49 таблиц, 7 рисунков и 7 приложений. Список литературы включает 190 источников, в том числе 14 на иностранных языках.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» в 2013-2016 г.г. Экспериментальные исследования проведены в период с 2013 по 2015 г.г. в ОАО «Линевский племзавод» Смоленского района Алтайского края на свиньях крупной белой породы. Объектом исследований являлись супоросные свиноматки и полученный от них молодняк на доращивании и откорме. Всего было проведено 2 опыта. Подбор и формирование групп в опыте осуществляли по методике А.И. Овсянникова (1976). Группы животных отбирались по принципу аналогов.

Эксперимент проводили на свиноматках второй половины супоросности (последние 30 дней), аналогов по живой массе ( $200 \pm 10$  кг), длине туловища (130 см), обхвату груди (110 см), возрасту (24 месяца) и порядковому номеру опороса (второй). Молодняк, полученный от подопытных свиноматок, был подобран в группы для доращивания по живой массе (16-19 кг) и возрасту (2 месяца). Условия содержания для животных в эксперименте были одинаковыми.

Схема первого опыта представлена в таблице 1.

Согласно схеме первого опыта (таблица 1) определяли наиболее эффективную дозировку применения препарата «ЛипоКар» для стимуляции репродуктивной функции свиноматок.

Таблица 1 – Схема первого опыта

Группа	n	Условия кормления	Период скармливания «ЛипоКар», дней
Контрольная	5	Основной рацион (ОР)	20
1 опытная	5	ОР + «ЛипоКар»* в дозировке 1,1 г/гол. в сутки	20
2 опытная	5	ОР + «ЛипоКар» в дозировке 1,6 г/гол. в сутки	20
3 опытная	5	ОР + «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/гол. в сутки	20

Примечание: \* «ЛипоКар» – кормовая добавка в виде инкапсулированного порошка красного цвета, в 1 г которой содержится витамина А – 10200 МЕ, витамина D<sub>3</sub> – 1000 МЕ, витамина Е – 15 мг, органического селена – 0,15 мг.

В опыте свиноматки контрольной группы получали основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам. Свиноматкам первой, второй и третьей опытных групп в составе основного рациона скармливалась кормовая добавка «ЛипоКар» ежедневно в течение 20 дней в период второй половины супоросности (последние 30 дней супоросности) в различной дозировке. Указанный препарат смешивали вручную с сухим кормом. Дозировка (на голову в сутки) кормовой добавки «ЛипоКар» составила: в первой опытной группе 1,1 г, во второй опытной группе 1,6 г, в третьей опытной группе 2,1 г. Период скармливания препарата составлял 20 дней. Общая продолжительность опыта составляла 3 месяца. При определении дозировок скармливания «ЛипоКар» супоросным маткам использовалась одна дозировка рекомендованная инструкцией – 1,6 г/ гол. в сутки. Затем от этой дозировки установили наибольшую и наименьшие дозы скармливания «ЛипоКар» с разницей в 0,5 г. Увеличение и уменьшение дозировок от рекомендованной дозы объясняется высокой степенью биологического воздействия изучаемой кормовой добавки «ЛипоКар» на организм супоросных маток.

Схема второго опыта приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема второго опыта

Группа	Кормление свиноматок в период супоросности	Кормление молодняка в период дорастивания	Кормление молодняка в период откорма
Контрольная	ОР	ОР	ОР
1 опытная	ОР + «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/ гол в сутки	ОР	ОР
2 опытная	ОР	ОР+ «ЛипоКар» в дозировке 0,8 г/ гол. в сутки	ОР
3 опытная	ОР + «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/ гол в сутки	ОР+ «ЛипоКар» в дозировке 0,8 г/ гол. в сутки	ОР

Целью проведения второго опыта (таблица 2) являлось определение результата действия кормовой добавки «ЛипоКар» на показатели роста, развития, откормочные и мясные качества откармливаемого молодняка свиней, а также определение влияния оптимальной дозы кормовой добавки «ЛипоКар» в рационах свиноматок второй половины супоросности на откормочные качества полученного от них молодняка.

Опыт проводился по следующей схеме: на свиноматках контрольной и второй опытных групп препарат «ЛипоКар» не применялся, маткам первой и третьей опытных групп в период второй половины супоросности «ЛипоКар» скармливался в

смеси с комбикормом один раз в сутки в течение 20 дней в установленной в первом эксперименте оптимальной дозировке (2,1 г/ гол. в сутки). В дальнейшем для проведения доращивания и откорма нами сформированы четыре группы молодняка свиной, по восемь голов в каждой, аналогов по возрасту и живой массе.

В каждую группу животных отобрано по четыре боровка и четыре свинки. Затем, в период доращивания полученному приплоду от самок контрольной и первой опытных групп скармливался основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам. Молодняку свиной, полученному от свиноматок второй и третьей опытных групп, в дополнение к основному рациону скармливали кормовую добавку «ЛипоКар» один раз в сутки в течение 20 дней, а затем, с интервалом в 10 дней, им повторно в течение 20 дней скармливали «ЛипоКар». Изучаемый препарат скармливался в смеси с сухим кормом в дозировке, рекомендованной инструкцией – 0,8 г/ гол. в сутки.

По достижению молодняком подопытных групп возраста шести месяцев по методике Н.А. Коваленко на откармливаемых свиньях проведен балансовый опыт. Для этого были отобраны по три боровка из контрольной и третьей опытных групп. Постановка молодняка свиной на балансовый опыт из третьей опытной группы обуславливается тем, что данные особи в ходе эксперимента показали наилучший результат по продуктивности среди свиной всех групп, участвующих в опыте. Боровки контрольной и третьей опытных групп являлись аналогами по живой массе и возрасту. После окончания откорма свиной проведен контрольный убой животных с определением убойных показателей мясных качеств и взяты пробы длиннейшего мускула спины и подкожной жировой ткани для определения технологических качеств и биохимического состава мышечной и жировой ткани.

Для производственной апробации нами сформированы две группы свиноматок по 30 голов в каждой и 2 группы полученного от них молодняка свиной по 50 голов. Подбор подопытных животных проведен по принципу пар – аналогов. В ходе производственной проверки свиноматкам контрольной группы и полученному от них молодняку скармливался основной рацион, сбалансированный по основным элементам питания. Маткам опытной группы в смеси с основным рационом скармливалась кормовая добавка «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/гол. в сутки, а затем и полученный от них молодняк также получал кормовую добавку «ЛипоКар» в дозировке 0,8 г/гол. в сутки. Производственная проверка была проведена в цехе опороса и в цехе выращивания молодняка в отдельном секторе свинарника.

Схема исследований представлена на рисунке 1. Согласно схеме исследования (рисунок 1) мы определяли воспроизводительные качества свиноматок по следующим показателям: плодовитость, многоплодие, количество поросят в 7, 21, 30, 45 и 60 дней, сохранность поросят в 60 дней, средняя живая масса поросят при рождении, масса гнезда в 7, 21, 30, 45 и 60 дней (кг). Среднесуточный прирост, затраты корма на 1 кг прироста, возраст достижения живой массы 100 кг получали расчетным путем по общепринятым формулам. В возрасте шести месяцев у молодняка свиной были взяты следующие промеры (см): длина туловища, обхват пясти и обхват груди – мерной лентой; высота в холке, глубина и ширина груди – мерной палкой; ширина и глубина окорока – мерным циркулем. На основании промеров нами рассчитаны индексы телосложения по общепринятым формулам. Контрольный убой молодняка свиной проведен при достижении живой массы 95-105 кг, по пять голов от каждой группы, при этом определяли следующие показатели: предубойную живую массу (кг), убойную массу (кг), площадь «мышечного глазка» (см<sup>2</sup>), убойный выход (%).



Рисунок 1 – Схема исследований



Измерение туш проводили на большой полутуше с помощью мерной ленты с точностью до 1 см после выдержки в холодильной камере при температуре + 4 °С в течение суток. При этом брали следующие промеры (см): длина туши, ширина передней части туши, ширина задней части туши, ширину окорока, длину окорока, толщину шпика.

Химический состав мышечной и жировой ткани изучали по следующим показателям: протеин – методом Кьельдаля; жир – с использованием аппарата Сокслета методом С.В. Рушковского; зола – путем сжигания мяса в муфельной печи при температуре 500°С; сухое вещество – методом высушивания навески в сушильном шкафу при температуре 105 °С. При анализе технологических свойств жировой ткани определяли температуру плавления капиллярным методом. Технологические свойства мышечной ткани оценивали по следующим показателям: рН мяса – потенциометрическим методом на приборе «Анион 7000»; влагосвязывающую способность мяса (в процентах к мясу и в процентах к общей влаге) – пресс методом по Р. Грау и Р. Хамм.

Химический состав кормов, воды, мочи и кала по результатам балансового опыта определяли в лаборатории биохимических исследований Алтайского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии. В кормах устанавливалось содержание: сухого вещества (%) – путем высушивания образцов корма при температуре 100-105 °С; сырого протеина (г) – методом Кьельдаля; сырой золы (г) – методом озоления в муфельной печи при температуре 500 °С; БЭВ (г) – расчетным методом; сырой клетчатки (г) – методом Ганека; сырого жира (г) – методом Рушковского в аппарате Сокслета; каротина и витамина А (мг, МЕ) – по Цирелю; обменной энергии (МДж) – расчетным методом; фосфора (г) – ванадно-молибдатным методом; кальция (г) – трилонометрически с использованием индикатора флуорексона; магния (г) – методом пламенной фотометрии; железа и цинка (мг) – атомно-абсорбционным методом (Разумов В.А., 1986; Бурцева С.В. и др., 2013). Химический состав мочи изучали по следующим показателям: сухое вещество (%) – гравиметрическим методом; общий азот (%) методом Кьельдаля; золу (%) – методом озоления в муфельной печи при температуре 400 °С; кальций (г/кг) – трилонометрическим методом; фосфор (г/кг) – ванадно-молибдатным методом; магний (г/кг), железо, цинк (г/кг) – атомно-абсорбционным методом. Анализ кала состоял из определения: азота (%) – методом Кьельдаля; сырого жира (%) – методом Рушковского; сырой клетчатки (%) – методом Ганека; БЭВ (%) – методом арифметического вычисления; золы – методом озоления навески высушенной пробы в муфельной печи при температуре 400 °С; кальция (г/кг) – трилонометрическим методом; фосфора (г/кг) – ванадно-молибдатным методом; магния, железа, цинка (г/кг) – атомно-абсорбционным методом. В пробах воды устанавливали содержание: кальция (г/кг) – трилонометрическим методом; фосфора (г/кг) – ванадно-молибдатным методом; магния, железа, цинка (г/кг) – атомно-абсорбционным методом.

Морфологический и биохимический состав крови у свиноматок и молодняка свиной на откорме определяли в лаборатории КГБУ «Алтайская краевая ветеринарная лаборатория», при этом определяли: содержание каротина (ммоль/л) – фотометрическим методом; содержание витамина А (мкмоль/л) – колориметрическим методом; резервную щелочность (ммоль/л) – диффузионным методом по Кондрахину; общий белок (г/л) – рефрактометрическим методом; гемоглобин (г/л) – гемоглобинцианидным методом; кальций (ммоль/л) – фотометрическим методом;

фосфор (ммоль/л) – колориметрическим методом; железо (мкмоль/л), цинк (мкг%), кобальт (мкг%) – атомно абсорбционным методом; количество эритроцитов (млн.  $\times 10^{12}$ /л) и лейкоцитов (млн.  $\times 10^9$ /л) путем подсчета на счетной камере Горяева. Иммунологические показатели крови у свиней на откорме определяли в лаборатории «Мяса и крови» кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Оценку относительного содержания в крови Т-лимфоцитов (тотальных Т-лимфоцитов – тЕ-РОК, Т-индукторов-хелперов – рЕ-РОК, активированных Т-лимфоцитов – бЕ-РОК, Т-киллеров-супрессоров – вЕ-РОК) (%) – проводили методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана при разных режимах инкубации. Относительное содержание В – лимфоцитов (%) – определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши. Абсолютное количество указанных субпопуляций Т- и В-лимфоцитов (кл/мм<sup>3</sup>) – вычисляли расчетным методом (В.С. Кожевников, 1981; А.В. Коробов с соавт., 1998; А.Ф. Бакшеев, 2003). Фагоцитарную активность (у. ед.) – определяли по скорости поглощения фагоцитами кусочка латекса, НСТ-тест (у. ед.) – по Нагоеву, Шубечу (1981).

Экономическую эффективность применения витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе свиней определяли по методике Г.М. Лоза и др. (1980). Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по Меркурьевой Е.К. (2009), при этом рассчитывались: средняя арифметическая ( $\bar{X}$ ); ошибка средней арифметической ( $S_x$ ); стандартное отклонение ( $\sigma$ ); коэффициент вариации ( $C_v$ ); критерий достоверности ( $td$ ). Уровень достоверности в табличном материале указывали следующим образом: \* –  $p \leq 0,05$ , \*\* –  $p \leq 0,01$ , \*\*\* –  $p \leq 0,001$ .

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Оценка полноценности кормления и затраты кормов супоросных маток

В состав комбикорма, применяемого в кормлении свиноматок второй половины супоросности, входили следующие корма и добавки, %: ячмень 24,5; пшеница 29,7; горох 8,2; шрот подсолнечниковый 10,0; отруби пшеничные 24,7; преципитат 1,5; соль поваренная 0,5; премикс 0,9%. Количество потребленных питательных веществ супоросными матками за период опыта представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Количество потребленных питательных веществ супоросными матками за период скармливания «ЛипоКар»

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
ЭКЕ	62,6	62,6	62,6	62,6
Обменной энергии, МДж	626	626	626	626
Сухое вещество, кг	46,9	46,9	46,9	46,9
Сырой протеин, г	7560	7560	7560	7560
Переваримый протеин, г	5670	5670	5670	5670
Сырая клетчатка, г	5886	5886	5886	5886
Сырой жир, г	1134	1134	1134	1134
Кальций, г	469,8	346	346	346
Фосфор, г	388,8	388,8	388,8	388,8
Магний, г	135	135	135	135
Железо, мг	4374	4374	4374	4374
Цинк, мг	4698	4698	4698	4698
Лизин, г	324	324	324	324
Каротин, мг	626	626,6	626,9	627,2
Витамин А, тыс. МЕ	313,2	537,6	639,6	741,6

Свиноматки контрольной и опытных групп за период опыта (таблица 3) потребляли равное количество кормов – по 2,7 кг комбикорма в сутки, или по 54 кг на голову за период опыта. Расход кормов и добавок, входящих в состав комбикорма, соответственно тоже был одинаковым. Разница между группами относится к исследуемой кормовой добавке «ЛипоКар», которой было израсходовано для животных первой опытной группы по 22 г на голову в сутки, второй опытной – по 32 г, третьей опытной группы – по 42 г., что позволило обогатить рацион каротином в первой, второй и третьей опытных группах на 0,1%, 0,2%, 0,2% соответственно, и витамином А на 41,8%, 51,1% и 57,8% соответственно.

### 3.2. Влияние различных дозировок кормовой добавки «ЛипоКар» на воспроизводительные качества свиноматок

Результаты изучения воспроизводительных качеств свиноматок, в зависимости от скармливания различных дозировок кормовой добавки «ЛипоКар», представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=5) ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Многоплодие, гол.	12,0±0,35	11,6±1,04	12,2±1,29	12,6±1,11
Крупноплодность, кг	1,2±0,15	1,4±0,11	1,1±0,09	1,5±0,17
Количество поросят в 30 дней, гол.	11,4±0,57	11,0±0,79	11,6±1,10	11,8±0,87
Масса гнезда в 30 дней, кг	68,9±5,03	69,4±9,54	73,0±4,68	79,4±4,10
Количество поросят в 60 дней, гол.	11,0±0,71	11,0±0,79	11,6±1,10	11,8±0,87
Масса гнезда в 60 дней, кг	190,3±14,54	174,8±18,49	191,0±19,07	203,5±16,58
Сохранность в 60 дней,%	91,7±5,10	95,4±2,13	95,6±2,02	93,9±1,71

На основании результатов опыта (таблица 4) можно заключить, что кормовую добавку «ЛипоКар» эффективнее всего применять в рационах свиноматок второй половины супоросности в дозировке 2,1 г/гол. в сутки, т.к. это способствует увеличению многоплодия на 4,8%, крупноплодности на 20,0%, массы гнезда к 60 дневному возрасту на 6,5% и сохранности на 2,2%.

### 3.3. Влияние различных дозировок кормовой добавки «ЛипоКар» на морфологические и биохимические показатели крови супоросных свиноматок

Результаты исследования влияния витаминной кормовой добавки на морфологический и биохимический состав крови супоросных маток представлен в таблице 5.

Применение в рационах супоросных маток кормовой добавки «ЛипоКар» в различных дозировках (таблица 5) отразилось на повышении содержания в крови гемоглобина в сравнении с контролем на 11,9-19,1% ( $p \leq 0,05$ ). Использование изучаемой кормовой добавки в рационах супоросных маток способствует повышению концентрации витамина А в сыворотке крови на 18,8-32,8% ( $p \leq 0,05$ ). Уровень общего белка в сыворотке крови опытных маток также выше, чем в контроле на 3,2-8,0%. Вместе с тем в сыворотке крови самок опытных групп отмечается относительно более высокое содержание  $\beta$ -глобулиновой фракции белка на 0,5-0,8% и  $\gamma$ -глобулиновой на 1,0-5,3% ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 5 – Морфологические и биохимические показатели крови супоросных свиноматок после использования «ЛипоКар» (n=5) ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
<b>Морфологические показатели</b>				
Гемоглобин, г/л	89,0±0,71	103,0±0,39*	101,0±0,12*	110,0±1,08*
Эритроциты, млн. × 10 <sup>12</sup> /л	5,5±0,30	4,9±0,67	5,1±0,50	5,4±0,39
Лейкоциты, млн. × 10 <sup>9</sup> /л	12,4±2,23	12,2±3,07	12,3±1,51	12,4±2,29
<b>Биохимические показатели</b>				
Каротин, ммоль/л	1,59±0,634	2,42±0,936	2,60±0,509	2,88±0,565
Витамин А, мкмоль/л	0,39±0,011	0,48±0,054	0,56±0,040*	0,58±0,030*
Общий белок, г/л	77,4±1,35	84,1±3,79	83,1±2,31	79,9±1,93
Альбумины, %	47,4±1,71	40,8±1,19*	44,8±1,76	42,9±4,67
α-глобулины, %	15,6±0,80	16,6±1,25	16,5±0,41	14,0±0,96
β-глобулин, %	16,4±0,80	16,9±1,16	17,1±0,77	17,2±0,46
γ-глобулины, %	20,6±1,29	25,7±1,12*	21,6±2,05	25,9±4,66

При анализе влияния «ЛипоКар» на лейкоцитарную формулу крови выявлено, что у маток, подвергавшихся биологическому воздействию изучаемого препарата, обнаруживается увеличение в крови содержания эозинофилов на 1,2-2,8% ( $p \leq 0,05$ ) и сегментоядерных нейтрофилов на 1,0-5,0% ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем.

### 3.4. Экономическая эффективность использования «ЛипоКар» в кормлении супоросных маток

Расчет экономической эффективности применения в рационах супоросных маток различных дозировок кормовой добавки представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Экономическая эффективность от использования препарата «ЛипоКар» в кормлении супоросных маток

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Кормление свиноматок в период супоросности	ОР	ОР+1,1 г препарата «ЛипоКар»	ОР+1,6 г препарата «ЛипоКар»	ОР+2,1 г препарата «ЛипоКар»
Масса гнезда в 2 месяца, кг	190,3	174,8	191,0	203,5
Масса гнезда при рождении, кг	15,0	16,1	13,3	18,6
Валовой прирост, кг	175,3	158,7	177,7	184,9
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	115	115	115	115
Себестоимость прироста, руб.	20159,5	18250,5	20435,5	21263,5
Цена реализации 1 кг живого веса, руб.	200	200	200	200
Затраты на препарат «ЛипоКар», руб.	-	70,4	102,4	134,4
Выручка от реализации прироста, руб.	35060	31740	35540	36980
Прибыль, руб.	14900,5	13419,1	15002,1	15582,1
Дополнительная прибыль (+), убыток (-) по сравнению с контрольной группой, руб.	-	-1481,4	+101,6	+681,6

Расчет экономической эффективности применения в рационах супоросных маток различных дозировок кормовой добавки «ЛипоКар» (таблица 6) показал, что использование изучаемой кормовой добавки в дозировке 1,6 и 2,1 г/гол. в сутки позволяет получить в расчете на одно гнездо свиноматки прибыли больше, в сравнении с контролем, на 101,6 и 681,6 рублей соответственно.

### 3.5. Оценка полноценности рациона и затраты кормов молодняка свиней на дорастивании

Комбикорм, применяемый для кормления молодняка свиней в период дорастивания в ОАО «Линевский племзавод», включал в себя: % ячмень 40; овес 27; горох 10; отруби пшеничные 10; рыбная мука 5; травяная мука вико-овсяная 5; мел 1,5; соль поваренная 0,5; премикс 1%. Количество потребленных питательных веществ молодняком свиней в период скармливания «ЛипоКар» представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Количество потребленных питательных веществ молодняком свиней за период скармливания «ЛипоКар»

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
ЭЖЕ	83,3	83,3	83,3	83,3
Обменной энергии, МДж	848,2	848,2	848,2	848,2
Сухое вещество, г	6235	6235	6235	6235
Сырой протеин, г	11817	11817	11817	11817
Переваримый протеин, г	8990	8990	8990	8990
Лизин, г	616,2	616,2	616,2	616,2
Сырая клетчатка, г	4205	4205	4205	4205
Сырой жир, г	1885	1885	1885	1885
Кальций, г	507,5	507,5	507,5	507,5
Фосфор, г	420,5	420,5	420,5	420,5
Магний, г	2320	2320	2320	2320
Железо, мг	5075	5075	5075	5075
Цинк, мг	3625	3625	3625	3625
Каротин, мг	529,2	529,2	1489,2	1489,2
Витамин А, тыс. МЕ	377	377	403,7	403,7

Подсвинки контрольной и опытных групп за период скармливания препарата «ЛипоКар» (таблица 7) потребили равное количество кормов – по 1,45 кг комбикорма в сутки, или по 72,5 кг на голову. За период опыта расход кормов и добавок, входящих в состав комбикорма, соответственно тоже был одинаковым. Разница между группами заключалась в применении кормовой добавки «ЛипоКар», которой было израсходовано для животных второй и третьей опытной группы по 32 г на голову в сутки, что позволило обогатить рацион каротином на 64%, а витамином А на 6,7%.

### 3.6. Влияние препарата «ЛипоКар» на показатели роста, развития, особенности телосложения и откормочные качества молодняка свиней

Результаты исследований среднесуточных приростов живой массы молодняка свиней представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Среднесуточный прирост свиней на откорме (n=8) ( $\bar{X} \pm Sx$ ), г

Период, месяцев	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
0-1	220,8±38,84	222,9±22,36	221,7±17,63	231,0±41,06
1-2	365,0±51,62	369,2±70,45	362,2±115,53	381,0±65,41
2-3	395,8±31,90	400,0±61,35	401,7±48,46	409,5±48,09
3-4	510,0±23,83	525,0±35,48	531,7±23,32	571,4±27,63
4-5	681,7±14,24	758,3±23,08*	761,7±138,54	800,0±48,25*
5-6	762,5±54,06	862,5±50,14	888,9±41,81	909,5±24,90*

Интенсивность роста свиней в опытных группах (таблица 8) выше, чем в контроле. Наибольшие значения среднесуточных приростов во все месяцы откорма получены у свиней третьей опытной группы, с превосходством над аналогами контроля от 3,4 до 16,2% ( $p \leq 0,05$ ).

Молодняк свиней первой опытной группы в первый и второй месяцы жизни имел тенденцию к превосходству по скорости роста над подсвинками второй опытной группы до 1,9%. Однако с трехмесячного возраста и до шестого месяца жизни поросята второй опытной группы опережали особей первой опытной группы по среднесуточному приросту до 3,0%.

При оценке живой массы молодняка свиней на откорме установлено превосходство подсвинков третьей опытной группы над аналогами контроля от 3,5 до 11% ( $p \leq 0,001$ ).

Таблица 9 – Откормочные качества свиней

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Затраты корма на 1 кг. прироста, кг	3,76±0,17	3,60±0,21	3,46±0,23	3,39±0,20
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	194,4±2,01	185,7±4,07	183,8±1,36***	179,2±1,52***

В результате оценки откормочных качеств свиней в опыте (таблица 9) выявлено, что подсвинки опытных групп, организм которых подвергался биологическому воздействию препарата «ЛипоКар», в период откорма на 1 кг прироста затрачивали меньшее количество корма. Самые низкие затраты корма на 1 кг прироста имели свиньи третьей опытной группы, что ниже чем у сверстников контроля на 9,9%. Молодняк свиней третьей опытной группы по скороспелости имел преимущество над контролем на 7,9% ( $p \leq 0,001$ ). Животные второй опытной группы достигали живой массы 100 кг раньше молодняка свиней контрольной группы соответственно на 5,4% ( $p \leq 0,001$ ).

Таким образом, включение кормовой добавки «ЛипоКар» в рационы свиньям в период дорастивания позволяет снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы и сократить возраст достижения живой массы 100 кг.

Расчет индексов телосложения, проведенный на основании промеров молодняка свиней в возрасте 6 месяцев показал, что подсвинки третьей опытной группы были более сбитыми на 1,3%, менее костистыми на 2,7%, с лучшим развитием окорока на 5,6% ( $p \leq 0,05$ ) в отличие от аналогов контроля, что является положительным фактором, так как это свидетельствует о повышении выхода ценных мясных частей из туш.

Свиньи второй опытной группы оказались более длинноногими, с лучшим развитием груди, с превосходством над аналогами контроля на 14,5% ( $p \leq 0,05$ ) и 3,4% соответственно, что также указывает на хорошее развитие туловища.

Таким образом, скармливание кормовой добавки «ЛипоКар» оказало положительное влияние на развитие туловища свиней второй и третьей опытных групп, в сравнении с особями контроля, однако лучшим развитием окорока, что в конечном итоге приводит к большему выходу мяса из туши, отличались свиньи третьей опытной группы.

### 3.7. Изучение влияния кормовой добавки «ЛипоКар» на переваримость протеина и баланс веществ в организме молодняка свиней на откорме

В состав комбикорма, применяемого для кормления молодняка свиней в период откорма в ОАО «Линевский племзавод» включал в себя, % ячмень 59; пшеница 20; овес 15; соль поваренная 0,5; мел 1,5; преципитат 4%. Перед началом балансового опыта и опыта по переваримости мы провели анализ питательности кормосмеси, применяемой в эксперименте (таблица 10).

Таблица 10 – Питательность 1 кг комбикорма для молодняка свиней в период доращивания

Показатель	Содержание
ЭКЕ	1,25
Обменная энергия, МДж	12,5
Сухое вещество, г	865
Сырой протеин, г	168
Переваримый протеин, г	128
Лизин, г	8,1
Сырая клетчатка, г	58
Сырой жир, г	24
Кальций, г	7,0
Фосфор, г	5,8
Магний, г	45
Железо, мг	70
Цинк, мг	50
Каротин, мг	5,8
Витамин, А, тыс. МЕ	2,9

На основании данных, представленных в таблице 10, можно заключить, что по уровню энергетической питательности представленный комбикорм соответствует установленным нормам. В 1 кг комбикорма содержалось 134,4 г сырого протеина в расчете на 1 ОКЕ, что обеспечивает поступление в организм растущего молодняка свиней достаточного количества белка. Содержание в 1 кг корма лизина составляет 0,9%, что соответствует установленной норме. Клетчатки в представленном корме находится на уровне 6,7%, что не оказывает отрицательного влияния на усвояемость питательных веществ. По уровню микро- и макроэлементов изучаемый комбикорм соответствует принятым нормам, что благоприятно сказывается на поступлении минеральных веществ в организм животных в период откорма. Содержание каротина находится ниже нормы на 17,2%, однако за счет увеличения содержания витамина А, которое превышает норму на 17,2%, данный факт не может оказать какого либо отрицательного влияния на организм откармливаемого молодняка свиней.

Коэффициент переваримости протеина корма представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Коэффициент переваримости протеина корма молодняком свиней на откорме (n=3) ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поступило с кормом, г	370,5	370,5
Выделено в кале, г	80,1	76,1
Протеин, %	78,4 ± 0,91	79,5 ± 2,88

Исходя из данных, представленных в таблице 11 можно заключить, что более высокий коэффициент переваримости протеина корма обнаружен у молодняка свиней

опытной группы, с превосходством над аналогами контроля на 1,1%.

Таблица 12 – Баланс использования азота корма молодняком свиней  $n=3$  ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	59,28	59,28
Выделено с калом, г	12,8±0,54	12,2±1,71
Переварено, г	46,5±0,54	47,1±1,71
Выделено с мочой, г	22,7±4,12	12,8±0,54
Отложено в теле, г	23,7±4,65	28,4±1,74
Использовано азота от принятого, %	40,0±7,85	47,8±2,94
Использовано азота от переваренного, %	50,9±9,38	60,2±1,57

При проведении балансового опыта на молодняке контрольной и третьей опытной группы установлено (таблица 12), что больше всего азота корма откладывалось в теле свиней опытной группы с тенденцией к превосходству над особями контроля на 16,6%. Это свидетельствует о том, что применение препарата «ЛипоКар» в рационах откармливаемого молодняка свиней способствует большему отложению белка корма в их теле, что является хорошей предпосылкой для более интенсивного увеличения скорости роста свиней экспериментальных групп, по сравнению с аналогами контроля. Данный факт подтверждается результатами, приведенными ранее по скорости роста откармливаемых свиней. При оценке баланса минеральных веществ было выявлено, что в организме свиней опытных групп откладывалось большее количество кальция и фосфора с тенденцией к превосходству по указанным показателям над аналогами контроля на 4,3% и 3,4% соответственно.

### 3.8. Морфологические и биохимические показатели крови откармливаемого молодняка свиней

Результаты исследований морфологического и биохимического состава крови молодняка свиней представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней в возрасте четырех месяцев во 2 опыте ( $n=5$ ) ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Морфологические показатели				
Гемоглобин, г/л	90,0±0,80	92,0±1,43	97,0±0,89	114,0±0,32
Эритроциты, млн. $\times 10^{12}/л$	6,0±0,32	6,4±0,31	6,6±0,20	6,9±0,32
Лейкоциты, млн. $\times 10^9/л$	11,1±2,88	16,0±0,26	13,7±1,36	15,5±1,28
Биохимические показатели				
Каротин, ммоль/л	0,74±0,186	0,50±0,164	0,47±0,136	0,84±0,139
Витамин А, мкмоль/л	0,48±0,115	0,39±0,087	0,52±0,062	0,55±0,143
Общий белок, г/л	68,4±0,28	73,3±5,26	68,8±0,93	79,0±1,25
Альбумины, %	46,9±1,39	42,5±4,26	41,8±3,33	46,3±2,25
$\alpha$ -глобулины, %	14,1±0,66	14,6±0,43	14,9±0,75	15,1±0,87
$\beta$ -глобулин, %	16,4±0,70	21,0±2,04	18,8±3,04	13,6±1,03
$\gamma$ -глобулины, %	22,7±0,10	21,9±2,64	24,5±2,42	25,0±1,89

Применение кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных маток, и в кормлении полученного от них молодняка (таблица 13) способствует увеличению в крови свиней на дорастивании содержания гемоглобина на 2,2-21,1%, эритроцитов и лейкоцитов на 13,1-28,4% в сравнении с контролем. На основании данных,



представленных в таблице 13, можно заключить, что поросята опытных групп имеют тенденцию к превосходству в сравнении с аналогами контроля по содержанию гемоглобина в крови до 21,1%, а по числу эритроцитов и лейкоцитов от 6,3% до 28,4%. Включение в основной рацион пороссятам на дорастивании кормовой добавки «ЛипоКар» повысило уровень каротина в сыворотке крови свиней третьей опытной группы в сравнении с контролем на 12,0%. Содержание витамина А в сыворотке крови у подсвинков второй и третьей опытных групп, выше, чем в контроле на 7,7 и 12,8% соответственно. Тенденция увеличения относительного содержания в сыворотке крови  $\alpha$ - и  $\gamma$ -глобулинов наблюдается у свиней опытных групп с превосходством над контролем на 1,0-2,3%. При анализе лейкоцитарной формулы установлено увеличение содержания в крови свиней опытных групп моноцитов на 0,7-2,5% ( $p \leq 0,05$ ) и повышение числа лимфоцитов на 4,0-9,5% ( $p \leq 0,01$ ) в сравнении с контролем.

### 3.9. Иммунологические показатели крови откармливаемого молодняка свиней

В связи с тем, что биологической особенностью организма свиней является невысокая степень резистентности к патогенным микроорганизмам, изучение влияния липосомальной формы  $\beta$ -каротина и витамина А на иммунную систему молодняка свиней имеет большое практическое значение. Результаты исследования фагоцитарной активности сыворотки крови представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Фагоцитарная активность крови молодняка свиней в возрасте четырех месяцев ( $n=4$ ) ( $\bar{X} \pm Sx$ ), у.ед.

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
НСТ – тест спонтанный	0,340 $\pm$ 0,3261	0,300 $\pm$ 0,0736	0,473 $\pm$ 0,1258	0,307 $\pm$ 0,0082
НСТ – тест стимулированный	0,433 $\pm$ 0,2977	0,443 $\pm$ 0,2154	0,663 $\pm$ 0,0844	0,740 $\pm$ 0,3558
Фагоцитарный индекс	30,667 $\pm$ 11,1878	29,000 $\pm$ 9,7866	35,333 $\pm$ 12,1929	31,333 $\pm$ 4,3012

Результаты исследований показали (таблица 14), что после использования кормовой добавки «ЛипоКар» у молодняка свиней второй опытной группы наблюдается тенденция увеличения количества активных фагоцитов, с превосходством над особями контроля на 28,2%.

При анализе стимулированного НСТ-теста самый высокий показатель отмечается в крови особей третьей опытной группы с недостоверным опережением аналогичного показателя в контроле на 41,5%, что свидетельствует о большем потенциале фагоцитарной активности крови. Самый высокий фагоцитарный индекс крови отмечается у пороссят второй опытной группы, с тенденцией к преимуществу над особями контроля на 13,3%.

Анализ относительного содержания субпопуляций Т- и В-лимфоцитов показал (таблица 15), что в крови свиней первой опытной группы обнаружено наиболее высокое содержание популяции р-ЕРОК (индукторов-хелперов) с недостоверным превосходством над контролем на 8,8%. Относительно более высокое содержание бЕ-РОК (активированных лимфоцитов) отмечается также в крови свиней первой опытной группы, с тенденцией к превосходству по аналогичному значению над особями контроля на 8,0%.

Таблица 15 – Относительное количество субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в крови свиней в возрасте 4 месяцев (n=3) ( $\bar{X} \pm Sx$ ), %

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Т-лимфоциты:				
pE-РОК	41,9±14,3	50,7±8,90	41,5±6,78	31,9±7,46
бE-РОК	33,4±8,13	41,4±18,96	33,1±10,47	34,1±6,64
тE-РОК	54,0±3,15	57,0±8,98	57,9±7,92	70,1±6,03
вE-РОК	39,9±7,86	30,8±4,02	20,4±6,70	35,0±7,85
В-лимфоциты	12,4±6,54	14,8±7,56	14,4±4,82	18,3±12,12

При анализе относительного содержания в крови субпопуляции тE-РОК (тотальных лимфоцитов), наибольшее значение отмечается в крови свиней третьей опытной группы, с превосходством над аналогами контроля на 16,1%. Следует отметить, что в крови свиней третьей опытной группы отмечается и относительно более высокое содержание в крови субпопуляций В-лимфоцитов, что выше чем в контроле на 32,3%. Особи контрольной группы имеют относительно более высокое содержание в крови субпопуляций иммунных клеток вE-РОК (киллеры-супрессоры), которые выполняют функцию регулирования силы иммунного ответа путем подавления деятельности иммунных клеток, принимающих активное участие в реакции фагоцитоза. Следовательно, чем выше в крови относительное содержание киллеров-супрессоров, тем слабее реакция иммунного ответа. Превосходство свиней контрольной группы по указанному показателю над особями опытных групп составляет от 4,9 до 19,5 %.

### 3.11. Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани молодняка свиней

При проведении контрольного убоя мы дали оценку мясных качеств свиней во всех группах участвующих в опыте (таблица 16).

Таблица 16 – Мясные качества молодняка свиней (n=8) ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Предубойная живая масса, кг	103,0±1,15	102,6±2,60	109,0±7,86	109,6±2,11
Убойная масса, кг	70,2±2,76	72,0±2,21	77,6±5,03	78,9±1,85
Убойный выход, %	68,2±2,68	70,2±1,05	71,3±0,99	72,0±0,82
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	41,3±7,25	46,8±10,22	48,8±2,90	48,1±3,19
Толщина шпика, мм	26,3±0,84	26,1±0,51	25,1±0,84	22,3±0,98**

Молодняк свиней опытных групп, организм которых в различные периоды своего развития подвергался биологическому воздействию препарата «ЛипоКар», имеет лучшие показатели мясной продуктивности в сравнении со свиньями контрольной группы (таблица 16). Более высокий убойный выход характерен для свиней третьей опытной группы с превосходством над свиньями контроля на 3,8%.

Также мы установили, каким образом влияет применение в рационах свиней препарата «ЛипоКар» на технологические показатели свинины (таблица 17).

Таблица 17 – Физико-химические показатели мышечной ткани молодняка свиной во 2 опыте (n=5) ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
pH, ед.	5,67±0,204	5,58±0,108	5,63±0,185	5,60±0,183
Влагоудерживающая способность: -к мясу, %	61,9±1,41	62,3±1,84	61,7±3,19	64,1±1,44
-к общей влаге, %	82,2±2,28	87,9±3,07*	85,8±5,38	87,9±4,03

Существенных различий в значении активной кислотности мышечной ткани у свиной контрольной и опытных групп не выявлено (таблица 17). Наибольшая влагоудерживающая способность мышечной ткани в процентах к мясу и к общей влаге отмечается у свиной третьей опытной группы с тенденцией к превосходству над особями контроля на 3,5 и 6,5% соответственно, что свидетельствует о лучших технологических качествах полученной свинины от животных данной экспериментальной группы.

Результаты исследований химического состава мышечной ткани опытного молодняка свиной представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Химический состав мышечной ткани молодняка свиной во 2 опыте (n=5) ( $\bar{X} \pm Sx$ ), %

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Вода	75,3±0,40	71,3±2,49	72,7±1,32	70,1±5,61
Сухое вещество	24,7±0,40	28,7±2,49	27,3±1,32	29,9±5,61
Зола	1,1±0,09	1,4±0,08*	1,2±0,25	1,4±0,08*
Протеин	19,7±0,35	21,5±0,44**	21,3±1,05	21,8±1,17
Жир	3,9±0,48	5,8±2,62	4,8±1,76	6,7±5,22

В целом, использование кормовой добавки «ЛипоКар» в рационах свиной способствует улучшению химического состава мышечной ткани (таблица 18). Мышечная ткань свиной третьей опытной группы отличается большей долей сухого вещества, протеина и жира с тенденцией к превосходству над аналогами контроля на 5,2%, 2,1% и 2,8% соответственно. Для мышечной ткани свиной первой и третьей опытных групп характерно самое высокое содержание минеральных веществ, что отклоняется от показателя аналогов контроля на 0,3% ( $p \leq 0,05$ ).

### 3.12. Экономическая эффективность использования в рационах молодняка свиной кормовой добавки «ЛипоКар»

Экономическая эффективность применения «ЛипоКар» представлена в таблице 19.

Наибольший экономический эффект (таблица 19) получен при применении кормовой добавки «ЛипоКар» сначала маткам в период второй половины супоросности в дозировке 2,1 г/гол. в сутки, а затем и полученному от них молодняку на доразивании в дозировке 0,8 г/гол. в сутки, что позволяет получать дополнительную прибыль в расчете на одну голову в размере 99 рублей или 792 рубля в расчете на все поголовье, принимающее участие в опыте.

Таблица 19 – Экономическая эффективность от использования препарата «ЛипоКар» в рационах откармливаемого молодняка свиней

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,76	3,46	3,60	3,39
Валовый прирост за период откорма, кг	70	70	70	70
Затраты корма на период откорма, кг	263,2	242,2	252,0	237,3
Дополнительные затраты на кормовую добавку, руб.	-	70,4	102,4	134,4
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	115	115	115	115
Цена реализации 1 кг мяса, руб.	140	140	140	140
Выход мяса на одну голову, кг	68,2	70,2	71,3	72,0
Себестоимость производства мяса, руб.	7847	8073	8199	8280
Выручка от реализации мяса, руб.	9548	9828	9982	1008,0
Прибыль, руб.	1701,0	1755,0	1783,0	1800,0
Дополнительная прибыль (+), убыток (-) по сравнению с контрольной группой, руб.	-	+54	+82	+99
Дополнительная прибыль в расчете на опытное поголовье, руб.	-	+432	+656	+792

#### 4. Производственная апробация результатов исследований

Результаты производственной апробации, проведенной на свиноматках по результатам второго опороса показали, что применение кормовой добавки «ЛипоКар» в рационах супоросных маток в дозировке 2,1 г/гол. в сутки позволяет в сравнении с контролем увеличить воспроизводительные качества маток на 6,2-20,0% и обеспечивает получение дополнительной прибыли в расчете на одну свиноматку в размере 484,5 рублей.

Результаты производственной проверки, проведенной на откармливаемом молодняке свиней показали, что применение кормовой добавки как в рационах супоросных маток (дозировка 2,1 г/гол. в сутки), так и в рационах полученного от них молодняка на доращивании (дозировка 0,8 г/гол. в сутки) позволяет повысить живую массу откармливаемых свиней на 6,7%, среднесуточный прирост на 6,5% ( $p \leq 0,05$ ), снизить затраты корма на 1 кг прироста на 9,9%, а также получить дополнительную прибыль в расчете на все поголовье принимающее участие в опыте в размере 13670 рублей.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований по использованию препарата «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок и молодняка свиней можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее эффективной дозировкой кормовой добавки «ЛипоКар» на свиноматках второй половины супоросности следует считать 2,1 г / гол. в сутки, что отразилось на повышении их воспроизводительных качеств: многоплодия на 4,8%, крупноплодности на 20,0%, массы гнезда в 30 и 60 дней на 13,3 и 6,5% соответственно.

2. Применение витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» в дозе 2,1 г / гол. в сутки на супоросных свиноматках, а затем и на полученном от них молодняке в период доращивания в дозе 0,8 г / гол. в сутки позволило повысить среднесуточные приросты молодняка свиней на откорме на 16,2% ( $p \leq 0,05$ ), снизить затраты корма на 1 кг прироста на 9,9% и сократить возраст достижения живой массы 100 кг на 7,9% ( $p \leq 0,001$ ). Подсвинки третьей опытной группы, получавшие в период доращивания

кормовую добавку «ЛипоКар», по сравнению с контролем были более сбитыми на 1,3%, менее костистыми на 2,7%, с лучшим развитием окорока на 5,6% ( $p \leq 0,05$ ). В мышечной ткани свиней второй и третьей опытных групп при применении кормовой добавки повысилась влагоудерживающая способность на 2,2-5,7%, содержание сухого вещества на 5,2%, золы на 0,3% ( $p \leq 0,01$ ), протеина на 2,1% и жира на 2,8%.

3. В результате балансового опыта установлено, что скармливание кормовой добавки «ЛипоКар» вначале супоросным маткам, а затем и полученному от них молодняку, способствует повышению коэффициента переваримости протеина на 1,1% и обеспечивает более высокий уровень отложения в теле азота, кальция и фосфора на 16,6%, 4,3% и 3,4% соответственно.

4. Использование кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок приводит к увеличению в крови содержания гемоглобина на 11,9-19,1% ( $p \leq 0,05$ ), витамина А на 18,8-32,8% ( $p \leq 0,05$ ), эозинофилов на 2,8% ( $p \leq 0,05$ ), и сегментоядерных нейтрофилов на 5,0% ( $p \leq 0,05$ ).

Применение витаминной кормовой добавки в рационах молодняка свиней на доращивании способствует повышению содержания в крови витамина А на 32,8% ( $p \leq 0,01$ ), моноцитов на 2,5% ( $p \leq 0,05$ ), лимфоцитов на 9,5% ( $p \leq 0,01$ ), а также оказывает стимулирующее действие на процессы клеточного и гуморального иммунитета, с тенденцией к превосходству в опытных группах по количеству активных фагоцитов на 28,2%, фагоцитарному резерву, скорости течения реакции фагоцитоза крови на 2,2-41,5%, содержанию тотальных Т лимфоцитов на 16,1% и В-лимфоцитов на 5,9%.

5. Использование в рационах свиноматок второй половины супоросности кормовой добавки «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/голову в сутки способствует получению дополнительной прибыли в расчете на одну свиноматку в размере 681,6 рублей. Применение изучаемого препарата в кормлении молодняка свиней на доращивании в дозировке 0,8 г/голову в сутки обеспечивает получение дополнительной прибыли в расчете на одну голову в размере 99 рублей или 792 рубля в расчете на опытное поголовье.

Исходя из полученных в ходе исследований результатов, были сделаны предложения производству:

1. Для повышения воспроизводительных качеств свиноматок рекомендуем в период второй половины супоросности вводить в рационы свиноматок витаминную кормовую добавку «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/голову в сутки.

2. С целью повышения откормочных и мясных качеств молодняка свиней на откорме рекомендуем применять витаминную кормовую добавку «ЛипоКар» в рационах свиноматок второй половины супоросности в дозировке 2,1 г/голову в сутки, а затем и в рационах полученного от них молодняка в период доращивания в дозировке 0,8 г/голову в сутки.

Дальнейшая перспектива исследований может заключаться в изучении более длительного периода скармливания кормовой добавки «ЛипоКар», а также в изучении влияния изучаемого препарата на воспроизводительные функции хряков.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:*

1. Бурцева С.В. Влияние липосомальной формы витамина А и β-каротина на биохимические и морфологические показатели крови свиней / С.В. Бурцева, **И.А. Пушкарев** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №8 (130). – С. 99 – 103.

2. **Пушкарев И.А.** Влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на белковый состав сыворотки крови супоросных свиноматок / **И.А. Пушкарев** // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – №6. – С. 97 – 99.

3. Бурцева С.В. Влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на откормочные качества молодняка свиней / С.В. Бурцева, **И.А. Пушкарев**, В.М. Жуков, Н.Г. Сарычев, Н.А. Новиков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №4 (138). – С. 138 – 142.

### *Публикации в других изданиях*

4. **Пушкарев И.А.** Применение каротинодержащих препаратов в кормлении свиней / **И.А. Пушкарев**, О.Ю. Рудишин // Молодые ученые – сельскому хозяйству Алтая: сб. науч. трудов. – Барнаул: РИО АГАУ. – Вып. 8. – 2014. – С. 102 – 104.

5. **Пушкарев И.А.** Изучение влияния липосомальной формы β-каротина на воспроизводительные качества свиноматок / **И.А. Пушкарев**, О.Ю. Рудишин // Аграрная наука сельскому хозяйству: сб. статей X Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. – Барнаул: РИО АГАУ. – 2015. – С. 172–173.

6. **Пушкарев И.А.** Влияние скармливания супоросным свиноматкам кормовой добавки «ЛипоКар» на интенсивность роста полученного от них молодняка / **И.А. Пушкарев**, С.В. Бурцева // Аграрная наука поиск, проблемы, решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – 2015. – Т.1. – С. 145 – 148.

7. **Пушкарев И.А.** Влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на конституциональные особенности молодняка свиней на откорме / **И.А. Пушкарев**, С.В. Бурцева // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей XI Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. – Барнаул: Изд-во РИО Алтайского ГАУ. – 2016. – С. 166 – 168.

8. **Пушкарев И.А.** Влияние скармливания кормовой добавки «ЛипоКар» на морфологический состав крови откармливаемого молодняка свиней / **И.А. Пушкарев**, С.В. Бурцева // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. интернет конференции. – Красноярск. – 2016. – С. 69 – 72.

Подписано в печать 25.10.2016 г. Формат 60x84/16.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1.  
Тираж 100 экз. Заказ № 9.

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