

Черняк Александр Александрович

**ПРОДУКТИВНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов.

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители: доктор биологических наук,
профессор, член-корреспондент РАН
Сложенкина Марина Ивановна;

доктор биологических наук
Мосолов Александр Анатольевич

Работа выполнена в ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Научные руководители: доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
Сложенкина Марина Ивановна;
доктор биологических наук
Мосолов Александр Анатольевич.

Официальные
оппоненты:

Саломатин Виктор Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор кафедры частной зоотехнии);
Кулик Дмитрий Константинович – кандидат сельскохозяйственных наук (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия», старший научный сотрудник отдела интенсивных технологий).

Ведущая организация:
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Защита состоится «___» _____ 2020 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Свиноводческая отрасль в Российской Федерации развивается довольно динамично, и производство отечественной свинины достигло 95% от объёма потребления (26 кг на человека в год). При этом в странах мировых экспортеров свинины (США, Англии, Германии, Канаде, Дании) производится 100 кг мяса на душу населения. Поэтому в России есть необходимость и возможность дальнейшего увеличения производства мяса свиней не только за счет использования селекционно-генетических инноваций, но и улучшения выращивания животных за счет повышения качества рационов питания.

Актуальность интенсификации отрасли мясного свиноводства обосновывается повышением продуктивности животных, снижением затрат на их содержание, увеличением уровня её рентабельности. Известно, что с увеличением продуктивности животных резко возрастают требования к их кормлению (Стрекозов Н.И. [106]; Барыкин А.А., Иванов С.М. и др. [7]; Горлов И.Ф., Мосолов А.А., Бараников В.А. [35]).

Повышение биоконверсии кормов – одна из основных задач кормления животных, решение которой позволит снизить себестоимость продукции. Основным компонентом корма является белок, переваримость и усвояемость которого определяют содержащиеся в нем аминокислоты и их соотношение между собой, что в дальнейшем имеет решающее значение в формировании мясной продуктивности свиней (Кисиль Н.Н., Тырсин Ю.А. [46]; Обвинцова О.В., Еримбетов К.Т. и др. [88]; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. и др. [36]).

Жировая ткань является важнейшим элементом, определяющим качество свинины. В настоящее время крупные свиноводческие комплексы специализируются в основном на выращивании гибридного молодняка свиней мясного направления продуктивности, на рынке наблюдается значительный дефицит сала, пригодного для промышленной переработки (Шейко И.П. и др. [119]).

Мы в своём опыте использовали животных крупной белой породы мясо-сального направления продуктивности.

Производству синтетических аминокислот в нашей стране стало уделяться больше внимания и расширение ассортимента отечественных аминокислот позволит прежде всего балансировать комбикорма для моногастричных животных по аминокислотному составу, а также будет способствовать снижению затрат на корма. На основании этого мы провели исследования, направленные на изучение влияния отечественных синтетических аминокислот лизина и метионина на физиологическое развитие молодняка свиней крупной белой породы в процессе откорма до 100 и 120 кг живой массы, их мясную продуктивность и качественные показатели мяса и сала.

Степень разработанности темы исследований. Влияние уровня и качества протеинового питания свиней изучали многие исследователи, показавшие отрицательное влияние недостатка протеина и аминокислот в

рационе свиней разных пород и гибридов на потребление, усвояемость кормов и приросты живой массы (Рядчиков В.Г., Кальницкий Б.Д. и др. [101]; Bellego L.L., Noblet J. [138]; Figueroa J.L., Lewis A.S. et al. [157]; Каширина М., Головкин Е., Омаров М. [45]; Fastinger N.D., Mahan D.C. [156]; Rakhshanden A., Htoo J.K. [224]; Кулинцев В.В., Османова С.О. и др. [62]; Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Крыштоп Е.А. и др. [37]; Xie C., Zhang S. et al. [259]; Сычева Л.В., [110]; Беляев В. [9]; Zhou L.B., Zeng A.P. [274]; Кононенко С.И. [54]; Будтуев О.В., Будтуева О.Д. [12]; Hulshof T.G., Vander Poel A.F. et al. [179]; Омаров М.О., Слесарева О.А. [95,96]; Головкин Е.Н., Забашта Н.Н. [29]; Ниязов Н.С.-А., Панюшкин Д.Е. и др. [84]; Короткая И.В. [57]).

Для устранения дефицита лимитирующих аминокислот в питании свиней используются аминокислоты зарубежных производителей или в составе биологически активных добавок. Мы в своих исследованиях изучали отечественные препараты L-лизина сульфат 70% (СТО 71461874-002-2014, Россия, Белгородская обл.) и метионин кормовой (ГОСТ 23423-2017, Россия, Волгоградская обл.) и их влияние на продуктивность и качество продукции (мясо, сало).

Цель и задачи исследований. Исследования выполнялись в рамках гранта президента РФ НШ-2542.2020.11 и государственного задания ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4), целью которых являлось изучение возможности корректировки качества протеиновой составляющей рационов молодняка свиней крупной белой породы за счёт введения в комбикорм недостающих аминокислот, в частности лизина и метионина.

Для осуществления намеченной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить влияние уровня протеина и незаменимых аминокислот в рационах молодняка свиней на мясную продуктивность и качество свинины в зависимости от весовых кондиций;

- установить усвояемость питательных веществ корма организмом свиней в зависимости от протеиновой составляющей рационов;

- определить влияние отечественных синтетических аминокислот (лизина, метионина) на морфологический и биохимический составы крови при выращивании свиней до 100 и 120 кг живой массы;

- изучить физико-химические свойства мяса и сала в зависимости от сбалансированности рационов по протеину и аминокислотам и весовых кондиций;

- исследовать степень влияния синтетических аминокислот на биологическую и технологическую ценность свинины при откорме животных до 100 и 120 кг живой массы;

- обосновать экономическую эффективность использования в рационах молодняка свиней синтетических аминокислот с целью обеспечения сбалансированности белкового питания.

Научная новизна исследований. Впервые проведены комплексные исследования влияния скорректированных рационов по протеину и аминокислотам, используя отечественные синтетические кормовые аминокислоты, и подтверждено экспериментально их положительное действие на формирование мясной продуктивности, биоконверсию корма, активизацию обменных процессов, качественные показатели свинины при откорме свиней до 100 и 120 кг живой массы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в расширении и углублении знаний теории совершенствования кормления свиней, выявлении дополнительных резервов увеличения производства мяса на основе комплексной оценки биологических, физиологических, зоотехнических и экономических показателей, полученных в процессе исследований.

Выявлены высокие интенсивность роста, биоконверсия питательных веществ корма, мясная продуктивность и потребительские свойства мяса и сала свиней при использовании в их рационах отечественных синтетических аминокислот при откорме животных до разных весовых кондиций.

Оптимизация аминокислотного состава корма синтетическими аминокислотами отечественного производства позволила увеличить уровень переваримости сырого протеина на 2,4%, сырого жира – на 2,6%, а использование азота – на 5,46%; убойный выход повысить на 3,2% при откорме свиней до 100 кг живой массы и на 1,2% – при откорме до 120 кг, уровень рентабельности – на 1,35 и 3,25% относительно положительного контроля (I группа) и на 20,93 и 22,30% относительно отрицательного контроля (II группа).

Методология и методы исследования. Методология выполненных исследований основывается на научных положениях отечественных и зарубежных авторов в области кормления свиней, направленных на преобразование имеющихся и изыскания новых путей повышения биологической ценности белковой составляющей корма для животных с целью увеличить производство свинины, улучшить её качество и снизить себестоимость.

В процессе выполнения исследований применялись доступные, узаконенные, а также оригинальные методы исследований, запланированные при постановке опытов, выполнение которых осуществлялось на современных приборах и оборудовании, что позволило обеспечить объективность полученного материала.

Весь цифровой материал, полученный на протяжении исследований, обработан методом биометрического анализа на ПК, используя пакет программ «Microsoft office».

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- выявлена высокая эффективность влияния кормов, сбалансированных по протеину и лимитирующим аминокислотам, в питании свиней крупной белой породы на особенности их роста и развития в зависимости от весовых кондиций;

- корректировка качества протеиновой составляющей рационов синтетическими аминокислотами улучшила усвояемость питательных веществ корма и использование азота организмом свиней;

- активизация обменных процессов в организме молодняка свиней при откорме до 100 и 120 кг живой массы под воздействием синтетических аминокислот (лизин, метионин);

- показатели качества мяса и сала свиней (физиологические, биохимические и технологические), выращенных до разных весовых кондиций на рационах с разным уровнем протеиновой и аминокислотной составляющих;

- экономическая эффективность производства свинины.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Представленные в работе научные заключения, на основании которых сделаны выводы и даны рекомендации производству подтверждаются многочисленными исследованиями, проведенными на современном оборудовании с использованием классических методик, на достаточном поголовье животных в условиях промышленной технологии производства свинины. Степень достоверности определяется критериями статистической обработки результатов исследований и положительными результатами при внедрении.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены на международных научно-практических конференциях: «Перспективные аграрные и пищевые инновации» (Волгоград, 2019), «Инновации в производстве продуктов питания от селекции животных до технологии пищевых продуктов» (п. Персиановский, 2019).

Инновационные разработки автора были представлены на агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва, ВДНХ, 2018) и Всероссийском смотре-конкурсе лучших инновационных разработок (Волгоград, 2019), где удостоены дипломов и золотых медалей.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований диссертационной работы внедрены в ПЗК «Им. Ленина» Суровикинского района Волгоградской области.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 11 научных работ, в т.ч. 3 статьи – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, из них 1 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science или Scopus, 2 патента РФ на изобретения, 2 монографии.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, списка использованной литературы. Работа изложена на 126 страницах компьютерного текста, содержит 21 таблицу, 4 рисунка. Список использованной литературы включает 276 источников, из них 150 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования для подготовки диссертационной работы проводились в условиях племзавода «Колхоз имени Ленина» Суровикинского района Волгоградской области на молодняке свиней крупной белой породы с 2017 по 2020 гг.

В эксперименте в качестве добавок использовали L-лизин сульфат – 70% (СТО 71461874-002-2014; Россия, Белгородская обл.) и метионин кормовой (ГОСТ 23423-2017; Россия, Волгоградская обл.).

Для проведения испытаний по принципу аналогов было сформировано 4 группы животных по 16 голов в каждой. Откормочный процесс был разделён на три периода: до 50, 80 и 120 кг живой массы. Молодняк свиней I группы получал сбалансированный по всем питательным веществам корм, в состав которого было включено 58-65% молотого ячменя, горох, мясокостная мука. Содержание переваримого протеина по периодам откорма составило 119, 106 и 90 г соответственно; животные II группы получали стандартный общехозяйственный рацион (ОР), в котором дефицит по переваримому протеину в 1-м периоде откорма составил 19,0%, во 2-м – 14,4%, а в 3-м – соответствовал нормативным показателям кормления молодняка свиней (ВИЖ). Дефицит по лизину в 1-м периоде – 34,9; метионину + цистин – 37,8%; во 2-м – 29,6 и 23,1%; в 3-м – 14,9 и 8,8% соответственно. Молодняк свиней III группы получал ОР, а для балансирования корма по лизину вводили кормовой лизин. Молодняк свиней IV группы получал ОР, а недостаток лизина и метионина компенсировали за счет соответствующих синтетических аминокислот.

Все рационы были сбалансированы по витаминам и минеральным веществам. Перед скармливанием все комбикорма подвергались экструдированию, перед которым комбикорм подвергался увлажнению до 25% электроактивированным анолитом при t-ре 50-55°C. Действующие вещества в анолите: смесь перексидных соединений ($\text{HO}\bullet$ – радикал гидроксила, HO_2 – анион пероксида, O_2 – супероксил-анион, O_3 – озон, O – атомарный кислород) и хлоркислородные соединения (HClO) – хлорноватистая кислота, ClO – гипохлорид-ион, $\text{ClO}\bullet$ – гипохлорид-радикал, ClO_2 – диоксид хлора. Анолит содержит 0,03-0,06% активного хлора с рН 2,0-3,0. Эта комбинация действующих веществ не позволяет адаптироваться грибкам и микроорганизмам к биоцидному действию анолита, а малая суммарная концентрация соединений активного кислорода и хлора гарантирует безопасность для животных и окружающей среды. В процессе экструдирования при t-ре 150 °C и давлении 50 атмосфер происходит глубокое изменение структуры и свойств питательных веществ.

В соответствии с задачами, согласно схеме (рисунок 1), нами были проведены следующие исследования:

- согласно рекомендациям ВИЖа, балансовый опыт был разделён на подготовительный и основной периоды. Подготовительный период проводился в течение 21 дня, животные всех подопытных групп получали основной рацион. Изучение сбалансированности рационов кормления подопытных животных

проводили на основании анализа фактического рациона по содержанию в нём протеина, лизина, метионина + цистин специалистами комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП и ГБОУ ВО «Волгоградская областная ветеринарная лаборатория»;

- анализ химического состава кормов, продуктов обмена животных вели по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Аликаев В.А., Петухова Е.А. и др., 1967; Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976);

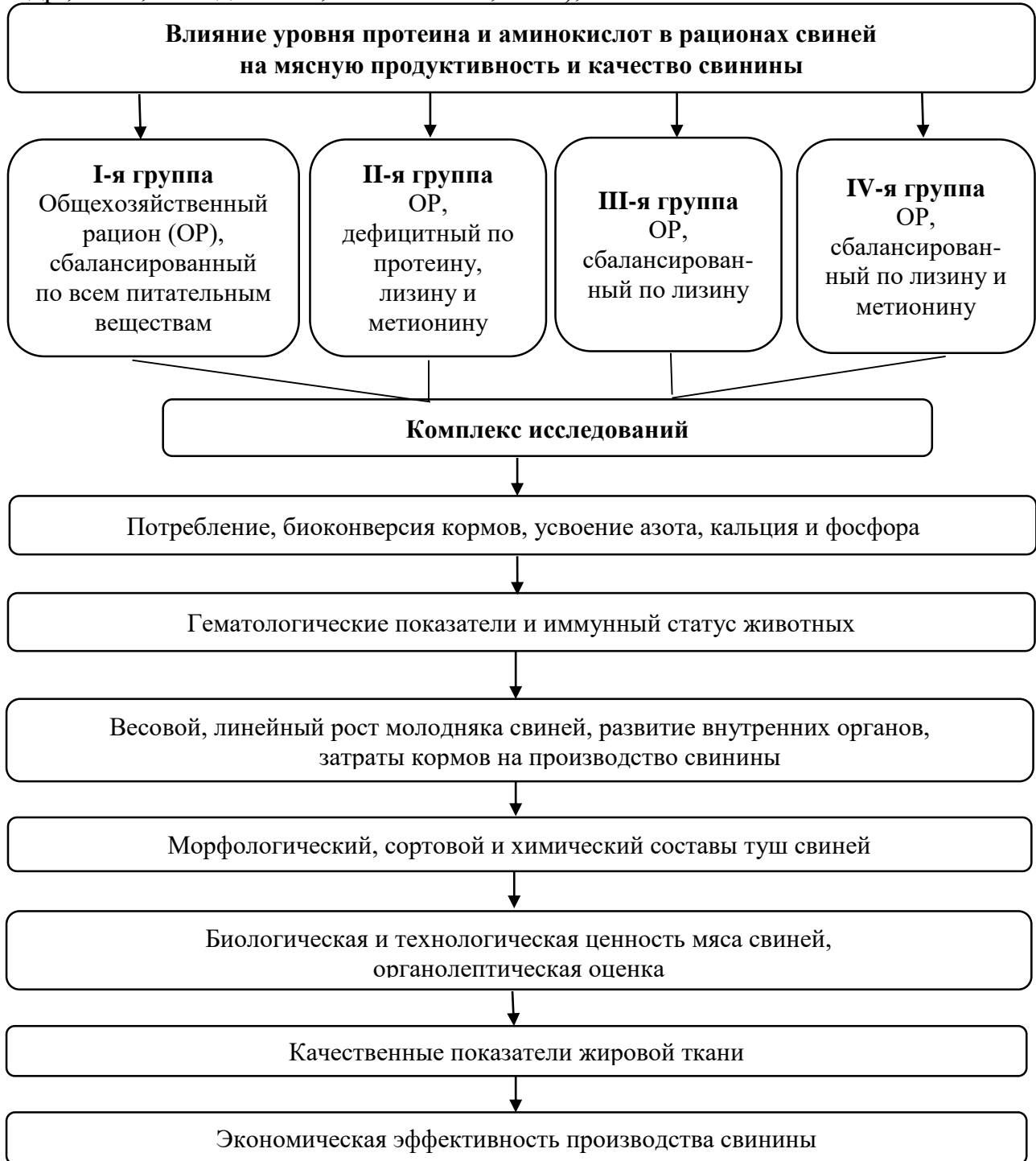


Рисунок 1 – Схема проведения опыта

- весовой рост молодняка свиней в период откорма учитывали путём ежемесячного индивидуального взвешивания (утром до кормления), а перед убоем после 24-часовой голодной выдержки;

- линейные измерения: длина туловища (от затылочного гребня до конца хвоста), обхват груди (по вертикальной линии касательной к заднему углу лопатки), высота в холке (от высшей точки холки по отвесу до земли), глубина груди (от высшей точки холки до нижней поверхности грудной клетки). На основании измерений основных статей тела вычисляли индексы телосложения;

- в конце откорма провели контрольный убой трёх голов из каждой группы (после 24-часовой голодной выдержки). Оценку мясной продуктивности туш животных изучали в соответствии с «Методическими рекомендациями ВАСХНИЛ по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней»;

- химический состав мяса исследовали в соответствии с ГОСТами 9793-74; 25011-81 и 23042-86. Спектр аминокислот длиннейшей мышцы спины изучали на аминокислотном анализаторе L-8800 («Hitachi Ltd.»);

- величину pH (ГОСТ 51478-99, ИСО 2917-74) – с помощью pH-метра непосредственно в мышечной ткани;

- энергетическую ценность мяса оценивали по формуле Александра В.М. (1951);

- дегустационную оценку мяса, полученного от подопытных животных, и бульона из него, оценивали на основании органолептической оценки по ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки»;

- морфологический состав крови определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URiT-3020 Vet Plus (Китай); биохимический состав сыворотки кров – на полуавтоматическом анализаторе URiT-800 (Китай). Резистентность оценивали путём определения бактерицидной активности (Бухарин О.В., Созыкин А.В., 1979), лизоцимной активности (Дорофейчук В.Т., 1968), фагоцитарной активности (Федюк В.В. и др., 1999);

- экономическую эффективность рассчитывали в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве» (Шмаков Ю.И., Комаров Л.Л., Черкаев А.В., 1984);

- результаты исследований были обработаны методом вариационной статистики (Плохинаский Н.А., 1970) с определением критерия достоверности разницы по Стьюденту.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние уровня протеина и аминокислот в рационах свиней на мясную продуктивность и качество свинины

3.1.1 Технология кормления и содержания животных

Молодняк свиней содержался по технологии, принятой в племзаводе «Колхоз имени Ленина» Суровикинского района Волгоградской области.

В процессе опыта был использован концентрированный тип кормления. Условия кормления были следующими: I-я группа (положительный контроль) – рацион молодняка свиней сбалансирован по всем питательным веществам, в том числе переваримому протеину, который по периодам откорма составил 119, 106 и 98 г соответственно. Горох и мясокостная мука в структуре рациона позволили сбалансировать его по незаменимым аминокислотам, а люцерновая мука ликвидировала дефицит по каротину.

Животные II-й группы (отрицательный контроль) получали общехозяйственный рацион, дефицитный как по протеину, так и аминокислотам. Животные III-й группы получали общехозяйственный рацион, сбалансированный по лизину до нормативных показателей ВИЖа синтетическим L-лизин сульфатом – 70%, а IV-й группы – общехозяйственный рацион, дефицит лизина и метионина которого возмещен включением синтетических L-лизин сульфата – 70% и метионина кормового. Во всех группах в структуре рациона присутствовали мел и поваренная соль для удовлетворения потребности животных в кальции, натрии и хлоре.

Анализ питательности кормов по периодам откорма показал несбалансированность рациона в 1-м периоде опыта по переваримому протеину на 19,0%, лизину – 34,9, метионину+цистин – 37,8%; во 2-й период дефицит протеина в рационе был на уровне 14,4%, лизина – 29,6 и метионина+цистин – 23,1%; в 3-й период опыта количество переваримого протеина соответствовало нормам ВИЖ, но недостаток лизина находился на уровне 14,9, а метионина+цистин – 8,8%.

Содержались животные в станках, согласно сформированным группам. Кормление осуществлялось двукратно. Аминокислоты вводили в кормовую смесь в сухом виде и скармливали после тщательного перемешивания с кормами. Перед скармливанием все корма подвергались экструдированию с целью повышения усвояемости и улучшения питательной ценности кормов.

3.1.2 Результаты усвояемости питательных веществ корма молодняком свиней в период физиологического опыта

По результатам балансового опыта установлено, что переваримость питательных веществ кормов подопытными животными была разной (рисунок 2). Молодняк свиней I-й и IV-й групп, переваривали корм более эффективно и примерно на одинаковом уровне.

Наиболее низкими коэффициенты переваримости были во II-й группе (отрицательный контроль). Превышение уровня переваримости сухого и органического веществ у животных III-й и IV-й групп в сравнении со II-й составило 0,4 и 0,7%; 1,1 и 1,5%; сырого протеина – 0,8 и 2,4% ($P < 0,05$), сырого жира – 2,1 ($P < 0,05$) и 2,6% ($P < 0,05$), сырой клетчатки – 1,6 ($P < 0,05$) и 2,2% ($P < 0,05$), БЭВ – 0,3 и 0,6% соответственно.

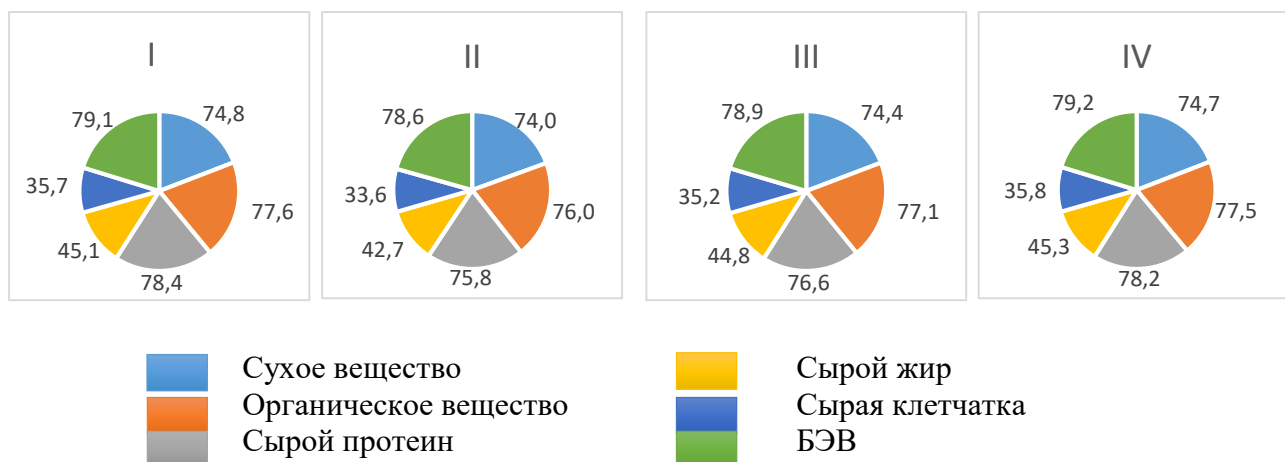


Рисунок 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ корма

Во II-й группе уровень отложения азота в теле животных оказался самым низким и составил 13,72 г. Превышение этого показателя в III-й группе относительно II-й составило 11,15 ($P < 0,05$); в IV-й – 14,14 ($P < 0,01$); в I-й – 14,36% ($P < 0,01$), соответственно использование азота от принятого было выше на 4,27 ($P < 0,05$); 5,42 ($P < 0,01$) и 5,46% ($P < 0,01$), а от переваренного – на 2,92 ($P < 0,05$); 3,67 ($P < 0,01$) и 3,69% ($P < 0,01$).

Следовательно, можно сделать вывод, что сбалансированный корм по аминокислотному составу за счёт синтетических кормовых аминокислот (лизина и метионина) не уступает по переваримости и усвояемости питательных веществ корму, сбалансированному по переваримому протеину.

3.1.3 Состав крови животных подопытных групп

Доказано, что несбалансированное кормление, особенно по протеину, отрицательно сказывается на свойствах состава крови. Содержание эритроцитов в крови молодняка свиней при убое до 100 кг в I-й и IV-й группах оказалось выше, чем в отрицательном контроле (II-я группа), на 21,36 ($P < 0,05$) и 22,28% ($P < 0,05$), а концентрация гемоглобина на 12,65 ($P < 0,05$) и 12,99 ($P < 0,05$).

Содержание гематокрита в крови животных I-й и IV-й групп превышало отрицательный контроль на 8,92 ($P < 0,01$) и 9,24% ($P < 0,01$), а III-й – на 4,46 ($P < 0,05$).

Уровень лейкоцитов во II-й группе оказался ниже, чем в I-й, на 6,39, в IV-й – на 8,23 и в III-й – на 3,75% при недостоверной разнице.

Все изучаемые показатели крови животных подопытных групп при убое массой до 120 кг оказались несколько ниже, чем при убое до 100 кг, но установленная закономерность между группами сохранилась, хотя по некоторым показателям была менее значительной.

Сбалансированность рационов по протеину и незаменимым аминокислотам (лизину, метионину) способствовало увеличению общего белка в сыворотке крови I-й и IV-й групп на 3,59 г/л (4,67%; $P < 0,05$) и 3,92 г/л (5,10%; $P < 0,05$) относительно II-й группы. Содержание общего белка в III-й группе находилось на уровне 78,93 г/л, что выше, чем во II-й, на 2,06 г/л (2,68%) при недостоверной разнице. Полученные результаты позволяют утверждать, что

сбалансированность рационов только по лизину не удовлетворяет потребность организма животных в аминокислотах, и уровень белкового обмена ниже, чем в I-й и IV-й группах.

Содержание общего белка в сыворотке крови свиней при убое массой до 120 кг несколько снизилось по отношению к предыдущим исследованиям, однако в разрезе групп сохранилась установленная закономерность. В I-й и IV-й группах превышение относительно отрицательного контроля (II-я группа) составило 4,66 ($P<0,05$) и 4,99% ($P<0,05$), в III-й группе – 2,41%.

Показатели уровня альбуминов в сыворотке крови животных I-й, III-й и IV-й групп при убое до 100 кг, как абсолютные, так и относительные, превышали отрицательный контроль. Абсолютные значения уровня альбуминов в I-й и IV-й группах оказались практически одинаковыми и превышали аналогичный показатель II-й группы на 18,93 ($P<0,05$) и 19,83% ($P<0,05$), а в III-й группе – на 10,38% при недостоверной разнице.

Как свидетельствуют результаты исследований, абсолютные и относительные показатели уровня альбуминов у всех животных подопытных групп при убое до 120 кг снизились по отношению к аналогичным показателям у животных при убое массой до 100 кг. При этом сохранилась закономерность снижения альбуминов при недостаточном поступлении протеина и аминокислот с кормом в организме молодняка свиней (II-я группа).

Содержание глобулинов, как в целом, так и в разрезе фракций, значительно варьировало в пределах изучаемых групп в зависимости от кормления. Так, содержание глобулинов в сыворотке крови животных II-й группы превышало данный показатель I-й, IV-й и III-й групп на 5,17 ($P<0,05$), 5,05 ($P<0,05$) и 2,57% соответственно. Превышение содержания глобулинов во II-й группе произошло за счёт увеличения α - и β -глобулинов по отношению к I-й группе на 29,59 ($P<0,05$) и 23,91% ($P<0,05$), к IV-й – на 28,25 ($P<0,05$) и 26,71% ($P<0,05$) и к III-й группе – на 15,49 и 12,63% соответственно. Уровень γ -глобулинов во II-й группе оказался несколько ниже, чем в I-й, IV-й и III-й группах, на 10,32; 10,41 и 9,93% при недостоверной разнице.

В конце опыта при убое животных массой до 120 кг сохранилась установленная закономерность, из чего следует, что уровень белкового обмена у молодняка свиней зависит от сбалансированности рационов по протеину и аминокислотам.

Адаптационные способности животных подопытных групп были различными. Фагоцитарная активность крови при достижении животными массы 100 кг была выше у свиней I-й и IV-й групп по сравнению с аналогичными показателями II-й группы на 19,39 ($P<0,05$) и 20,45% ($P<0,05$). Фагоцитарная активность крови животных III-й группы, хотя и превышала уровень отрицательного контроля на 7,65%, однако разница оказалась статистически недостоверной.

Установленная закономерность сохранилась при достижении животными массы 120 кг, однако абсолютные значения фагоцитарной активности несколько возросли в сравнении с аналогичным показателем у животных массой 100 кг. По

таким показателям естественной резистентности, как фагоцитарное число, фагоцитарный индекс и фагоцитарная ёмкость, наблюдалось достоверное превосходство у животных I-й и IV-й групп по отношению к отрицательному контролю (II гр.).

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что молодняк свиней I-й и IV-й групп имели примерно равнозначные показатели морфологического и биохимического составов крови. Молодняк свиней III-й группы, хотя и превосходил по изучаемым показателям отрицательный контроль, но в большинстве случаев при недостоверной разнице.

3.1.4 Особенности роста и развития (весовой, линейный рост, оплата корма)

В процессе изучения живой массы молодняка свиней в период откорма установлено, что наибольшую отзывчивость на использование синтетических аминокислот проявили животные IV-й группы, где комбикорм был сбалансирован по всем недостающим аминокислотам (метионин, лизин) (таблица 6).

Таблица 6 – Динамика живой массы подопытных животных, кг (n=16)

Группы	Живая масса				При снятии с откорма	
	при постановке на откорм	возраст, месяцев			100	120
		4	5	6		
I-я	29,7±0,40	45,1±0,95	64,1±1,22	84,2±1,55	99,8±3,18	119,9±3,28
II-я	29,7±0,43	40,9±0,77	56,3±1,17	73,9±1,34	99,9±2,18	118,7±4,05
III-я	29,8±0,46	42,3±0,98	60,5±1,08	78,8±1,68	100,2±2,44	119,3±3,68
IV-я	29,9±0,48	44,1±0,98	62,4±1,06	83,2±1,14	100,4±3,02	120,3±4,20

Живая масса животных в возрасте 4, 5 и 6 месяцев оказалась наиболее высокой у животных I-й группы. Превосходство по данному показателю относительно II-й группы составило 10,27 (P<0,01), 13,85 (P<0,01) и 13,94% (P<0,01), относительно III-й группы – на 6,62 (P<0,05), 5,95 (P<0,05) и 6,85% (P<0,05), относительно IV-й группы – на 2,26; 2,72 и 6,85% соответственно возрастным периодам. Однако при откорме до 100 и 120 кг живой массы наибольший вес достигнут в IV-й группе. Живая масса молодняка свиней IV-й группы составила 100,4 и 120,3, что выше, чем в I-й группе, на 0,50 и 0,33%, во II-й – на 0,50 и 1,34% и в III-й – на 0,20 и 0,84% соответственно.

У животных II-й группы (отрицательный контроль) величина среднесуточных приростов до 5-ти месячного возраста оказалась меньше, чем у сверстников из I-й группы на 160,0 г (P<0,01). У молодняка свиней III-й группы установлено повышение среднесуточных приростов относительно II-й группы на 118 г (P<0,05). Уровень среднесуточных приростов в IV-й группе возрос на 147 г (P<0,01) по сравнению со II-й группой. При этом разница по данному показателю по сравнению с I-й группой составила всего 13 г.

Наибольшим среднесуточным приростом от постановки до снятия с откорма при живой массе 100 г характеризовался молодняк свиней IV-й группы, превышение по сравнению с отрицательным контролем (II-я группа) составило 99 г (19,60%; $P < 0,05$), а в III-й группе – 47 г (9,31%; $P < 0,05$). При снятии с откорма при массе 120 кг среднесуточный прирост у животных IV-й группы оставался на прежнем уровне, а III-й и II-й групп несколько повысился относительно показателей при снятии массой 100 кг на 17 и 22 г соответственно.

Основным критерием скороспелости считается возраст молодняка свиней, в котором они достигают откормочных кондиций (рисунок 3).

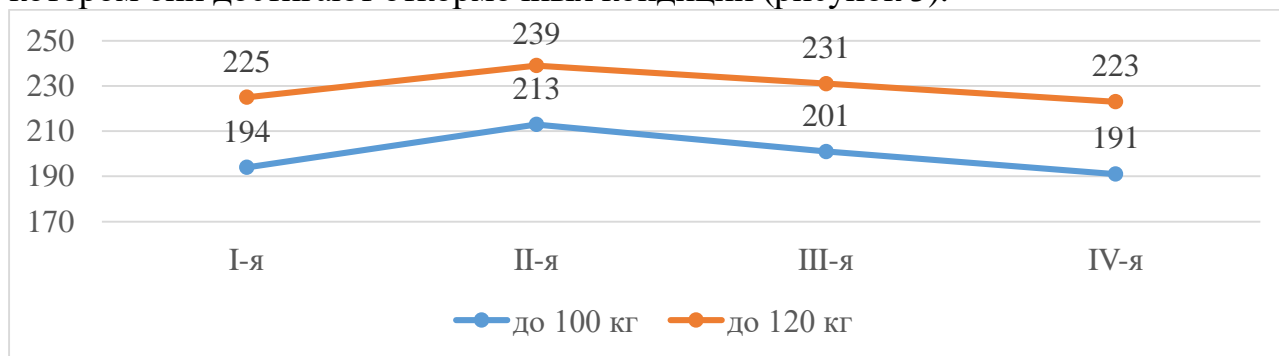


Рисунок 3 – Возраст снятия с откорма подопытных свиней

Несмотря на то, что среднесуточные приросты живой массы животных IV-й группы в 5-ти месячном возрасте были несколько ниже, чем у аналогов I-й группы (на 13 г), а возраст достижения 100 кг живой массы был меньше на 3 дня, 120 кг – на 2 дня. Если рассматривать данный показатель относительно II-й группы (отрицательный контроль), то молодняк свиней III-й группы достиг массы 100 кг на 12 дней раньше, а IV-й группы – на 22 дня. Возраст достижения живой массы 120 кг в III-й группе составил 231 день, в IV-й – 223, что на 8 и 16 дней меньше, чем во II-й группе.

Нами установлено, что интенсивность линейного роста отдельных частей тела имеет различия в зависимости и от питательной ценности корма (таблица 8).

Таблица 8 – Линейные промеры молодняка свиней при живой массе до 100 кг (n=5)

Промеры, см	Группы молодняка свиней			
	I-я	II-я	III-я	IV-я
Длина туловища	119,7±1,13	118,8±1,05	119,3±1,03	119,8±1,22
Обхват груди	111,0±0,97	109,2±1,12	110,8±1,11	111,2±1,17
Высота в холке	65,6±0,63	64,3±0,47	65,8±0,31*	65,9±0,48*
Глубина груди	34,9±0,41	33,5±0,31	34,7±0,23*	35,1±0,37*
Ширина груди	28,4±0,21	27,9±0,17	28,3±0,19	28,5±0,24

Анализ результатов показал, что наибольшие длину туловища и обхват груди имели животные IV-й группы (119,8 и 111,2 см). У свиней I-й группы получены аналогичные результаты, которые составили 119,7 и 111,0 см. Несколько иная картина наблюдалась в III-й и II-й группах, где длина туловища составила 119,3 и 118,8 см, а обхват груди – 110,8 и 109,2 см.

Сравнивая показатели линейных промеров между III-й, IV-й и II-й (отрицательный контроль) группами, можно заключить, что установлена

достоверная разница по высоте в холке на 2,33 (P<0,05) и 2,49% (P<0,05), по глубине груди – на 3,58 (P<0,05) и 4,78% (P<0,05) соответственно. Показатели ширины груди во всех подопытных группах находились приблизительно на одном уровне.

При достижении животными живой массы 120 кг недостаток протеина и незаменимых аминокислот существенно отразился на показателях линейных промеров тела. У свиней IV-й группы установлены достоверные различия в сравнении со II-й группой (отрицательный контроль) по обхвату груди на 3,41% (P<0,05), по высоте в холке на 3,36 (P<0,05), по глубине груди – на 6,06 (P<0,01) и по ширине груди – на 4,32% (P<0,05), а у свиней III-й группы – только по обхвату груди на 2,75 (P<0,05) и по глубине груди – на 3,03% (P<0,05).

Характеризуя индексы телосложения у животных при живой массе до 100 кг, следует отметить, что наибольшие индексы сбитости и длинноногости имели животных I-й и IV-й групп. Индекс растянутости у животных II-й группы (отрицательный контроль) оказался более высоким и составил 184,76, а у молодняка свиней I-й, III-й и IV-й групп находился в пределах 181,31-182,47.

При достижении животными живой массы 120 кг сохраняется тенденция развития тела и, соответственно, индексов телосложения. Индексы сбитости и длинноногости были наиболее высокими у животных I-й, III-й и IV-й групп по сравнению с отрицательным контролем (II-я группа), где рационы были сбалансированы по протеину и незаменимым аминокислотам.

Индексы телосложения у молодняка свиней с живой массой как 100, так и 120 кг, несмотря на указанные выше изменения, находились в пределах физиологической нормы для породы крупная белая.

В нашем опыте наибольшими затратами корма отличались животные II-й группы (отрицательный контроль), а самыми низкими – IV-й группы. Так, при откорме до 100 кг живой массы молодняк свиней IV-й группы на 1 кг прироста затрачивал 4,09 кг корма, что ниже, чем во II-й, на 26,41%, III-й – на 15,40, а I-й – на 25,79%. При откорме животных до 120 кг аналогия в уменьшении затрат корма в разрезе групп сохранилась: в IV-й группе снижение составило 30,19%, в III-й – 15,91 и в I-й – 28,95% относительно II группы.

На основании полученных данных можно заключать, что балансирование хозяйственных рационов синтетическими аминокислотами (лизин, метионин) в комплексе позволяет снизить затраты кормов на 1 кг прироста до уровня затрат на рационах, сбалансированных за счёт добавок кормов животного происхождения и даже несколько ниже.

3.1.5 Откормочные и мясные качества молодняка свиней

Обвалка показала, что на содержание мяса в тушах свиней оказывают влияние уровень и качество протеина в рационах. Недостаток протеина и незаменимых аминокислот оказал влияние на соотношение мяса и сала в тушах свиней II-й группы (отрицательный контроль), как при убое массой 100, так и 120 кг (таблица 13).

Добавка кормового лизина до нормы к хозяйственному рациону (III-я группа) сопровождалась некоторым увеличением содержания мяса в тушах относительно II-й группы на 1,70% при массе 100 кг и на 1,90% при массе 120 кг. Содержание сала снизилось на 1,50 и 2,20% соответственно.

У молодняка свиней IV-й группы, в рационы которого вводились синтетические аминокислоты (лизин, метионин), установлено достоверное повышение содержания мяса и снижение сала в тушах по отношению к животным II-й группы: при массе 100 кг – увеличение выхода мяса на 2,50% ($P<0,05$), снижение сала – на 2,30% ($P<0,05$); при массе 120 кг – на 2,90 ($P<0,05$) и 2,60% ($P<0,05$) соответственно. Данные показатели находились на уровне показателей у животных I-й группы, где питательность рациона соответствовала нормам ВИЖ, включая протеин.

Таблица 13 – Мясные качества животных (n=3)

Показатели	Группы молодняка свиней			
	I-я	II-я	III-я	IV-я
При убое живой массой 100 кг				
Содержится в туше, %:				
мяса	53,0±0,49*	51,0±0,28	52,2±0,43	53,5±0,62*
сала	34,9±0,51*	37,2±0,33	35,7±0,63	34,9±0,49*
костей	11,5±0,50	11,8±0,47	11,3±0,55	11,4±0,38
Убойный выход, %	65,8±0,83*	62,7±0,72	64,4±0,69	65,9±0,81*
Площадь «мышечного глазка», см ²	28,3±0,29*	26,8±0,38	27,8±0,27	28,2±0,24*
Масса окорока, кг	9,22±0,30	9,02±0,19	9,16±0,30	9,33±0,20
При убое живой массой 120 кг				
Содержится в туше, %:				
мяса	52,6±0,54*	49,9±0,41	51,8±0,65	52,8±0,63*
сала	35,7±0,71*	38,6±0,62	36,4±0,67	36,0±0,59*
костей	11,4±0,8	11,4±0,7	11,3±0,8	11,2±0,5
Убойный выход, %	66,7±0,62	65,6±0,29	66,1±0,27	66,9±0,47
Площадь «мышечного глазка», см ²	30,3±0,30*	29,2±0,24	29,9±0,28	30,5±0,25*
Масса окорока, кг	11,45±0,40	11,20±0,37	11,39±0,40	11,43±0,45

Убойный выход оказался самым низким во II-й группе (отрицательный контроль) и составил при откорме до 100 кг 62,7%, а до 120 кг – 65,5%, что ниже, чем в I-й, III-й и IV-й группах, на 3,1 ($P<0,05$), 1,7 и 3,2% ($P<0,05$) и на 1,1; 0,5 и 1,2% соответственно.

3.1.6 Физико-химические свойства мяса и сала

Результаты исследований указывают на положительное влияние кормовых синтетических аминокислот (лизин и метионин) на химический состав длиннейшей мышцы спины. Было зафиксировано увеличение содержания белка в длиннейшей мышце спины в III-й и IV-й группах относительно II-й группы на 3,82 ($P<0,05$) и 5,09% ($P<0,01$) на фоне некоторого снижения содержания внутримышечного жира. Содержание белка в I-й группе находилось на уровне показателей IV-й.

При определении уровня незаменимых аминокислот в разрезе групп было отмечено достоверное увеличение аргинина в I-й, III-й и IV-й группах на 1,78 (P<0,01); 1,31 (P<0,05) и 1,79% (P<0,01), лизина – в I-й, III-й и IV-й – на 1,53 (P<0,01); 1,46 (P<0,01) и 1,61% (P<0,01), метионина – в I-й и IV-й – на 0,28 (P<0,01) и 0,49% (P<0,01), изолейцина – в I-й, III-й и IV-й группах – на 0,45 (P<0,05); 0,41 (P<0,05) и 0,47% (P<0,05). Содержание остальных незаменимых аминокислот варьировало в пределах статистической ошибки.

В целом сумма незаменимых аминокислот в III-й и IV-й группах достоверно превышала уровень II-й группы на 3,98 (P<0,05) и 5,53% (P<0,01), в I-й группе сумма незаменимых аминокислот находилась на уровне показателей IV-й.

Среди заменимых аминокислот достоверная разница была получена по содержанию пролина и аланина между I-й и II-й группами на 0,69 (P<0,01) и 1,28% (P<0,01), между III-й и II-й – на 0,63 (P<0,01) и 1,04% (P<0,01), между IV-й и II-й группами – на 0,75 (P<0,01) и 1,30% (P<0,01) соответственно. Аминокислотный индекс в I-й и IV-й группах был одинаковым и составил 1,18 против 1,15 во II-й группе, а в III-й группе – на уровне 1,17.

При достижении животными 100 кг в сале I-й и IV-й групп установлена достоверная разница по содержанию полиненасыщенных жирных кислот относительно II-й группы (отрицательный контроль) на 1,63 (P<0,05) и 1,52% (P<0,05). При достижении животными массы 120 кг зафиксирована достоверная разница между I-й и IV-й и II-й группами не только по уровню полиненасыщенных, но и мононенасыщенных жирных кислот, которая составила 1,72 (P<0,05), 2,09 (P<0,05) и 1,39%, 2,29% (P<0,05) соответственно.

Показатели температуры плавления (тугоплавкость) сала, как при живой массе свиней до 100 кг, так и до 120 кг, в I-й и IV-й группах имели тенденцию к снижению относительно II-й (отрицательный контроль) на 1,50 и 1,39 °С. Йодное число, как показатель, дающий возможность оценить степень насыщенности жирных кислот сала, возрос в I-й группе при живой массе 100 г на 5,18% (P<0,05), а при массе 120 кг – на 5,46% (P<0,05), в IV-й группе – на 5,09 (P<0,05) и 5,38% (P<0,05) относительно II-й группы. В III-й группе показатель йодного числа имел тенденцию к повышению на 2,41 и 2,85% при недостоверной разнице.

3.1.7 Биологическая и технологическая ценность свинины

Потребительская ценность мяса непосредственно связана с содержанием полноценных белков и уровнем белкового качественного показателя. Недостаток протеина и незаменимых аминокислот в рационе животных II-й группы привел к снижению содержания триптофана (таблица 19).

Установлено, что уровень триптофана в мясе животных II-й группы оказался самым низким – 409,88 мг/%, что ниже, чем в I-й группе, на 4,26% (P<0,01), в III-й – на 2,83 (P<0,05) и в IV-й – на 3,89% (P<0,01). Белковый качественный показатель длиннейшего мускула мышцы спины в I-й, III-й и IV-й группах, где животные получали сбалансированный комбикорм, по

переваримому протеину (I-я гр.), лизину (III-я гр.), лизину и метионину (IV-я гр.) превышал аналогичный показатель II-й группы на 0,82, 0,68 и 0,80.

Таблица 19 – Биологические и технологические свойства
длиннейшего мускула спины (n=3)

Показатели	Группы молодняка свиней			
	I-я	II-я	III-я	IV-я
Триптофан, мг/%	427,32±1,82**	409,88±2,41	421,48±2,69*	425,86±1,98**
Оксипролин, мг/%	47,05±0,61*	49,64±0,53	47,13±0,49*	47,02±0,57*
Белковый качественный показатель (БКП)	9,08	8,26	8,94	9,06
Влагоудерживающая способность (ВУС), %	62,48±0,22*	61,49±0,15	62,27±0,19*	62,52±0,24*
Увариваемость, %	39,09±0,11	39,28±0,12	39,12±0,17	39,07±0,13
Кулинарно-технологический показатель	1,60	1,57	1,59	1,60
Концентрация ионов водорода (рН)	5,86	5,69	5,78	5,86

В нашем опыте высокой влагоудерживающей способностью обладало мясо I-й, III-й и IV-й групп животных. Установлено достоверное превышение по данному показателю по сравнению со II-й группой на 1,61 (P<0,05), 1,27 (P<0,05) и 1,68% (P<0,05) соответственно при одновременном снижении в этих группах такого показателя, как увариваемость, – на 0,19; 0,16 и 0,21%. В связи с этим кулинарно-технологический показатель составил в I-й и IV-й группах 1,60, в III-й – 1,59, а во II-й (отрицательный контроль) – 1,57.

3.1.8 Экономическая эффективность

При расчете использовали фактические цены, сложившиеся в 2020 году.

Низкие затраты кормов на единицу прироста и более короткий срок откорма животных I-й и IV-й групп позволили сократить производственные затраты, в сравнении со II-й группой: при достижении живой массы 100 кг на 1060 и 1116 рублей, 120 кг – на 1230 и 1512 рублей. Уровень рентабельности оказался наиболее высоким в IV-й группе как при выращивании до живой массы 100, так и до 120 кг. Превышение относительно отрицательного контроля (II-я группа) составило 20,93 и 22,30%. Разница по сравнению с I-й и III-й группами в пользу IV-й составила: до 100 кг – 1,35 и 12,44%, до 120 кг – 3,25 и 15,18% соответственно.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что экономически более выгодно выращивать свиней до весовых кондиций 100 кг. При этом уровень рентабельности напрямую зависит от сбалансированности рационов по протеину и лимитирующим аминокислотам. В IV-й группе, где животные получали сбалансированный рацион по аминокислотам (синтетическими кормовыми добавками), была получена самая высокая прибыль, а в I-й группе, где животные получали рацион, сбалансированный как по протеину, так и по аминокислотам, за счет кормов животного происхождения прибыль оказалась несколько ниже, хотя почти все производственные показатели находились на

уровне IV-й группы. Это можно объяснить более высокой стоимостью кормов животного происхождения. Во II группе (отрицательный контроль), где животные получали рацион, дефицитный как по протеину, так и аминокислотам, уровень рентабельности составил всего 6,13 и 3,86% соответственно весовым показателям. В III-й группе, где животные получали рацион, сбалансированный только по лизину, уровень рентабельности составил 14,62 и 10,98%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы в своих опытах изучили влияние разных уровней протеина и лимитирующих аминокислот в рационах молодняка свиней крупной белой породы на переваримость и использование питательных веществ корма, обменные процессы, продуктивность и качество продукции (мясо, сало).

Полученные в процессе исследований результаты позволили сформулировать следующие выводы:

1. Установлено, что молодняк свиней I-й и IV-й групп переваривал корм наиболее эффективно и примерно на одном уровне. Животные II-й группы (отрицательный контроль) имели самые низкие коэффициенты переваримости сырого протеина по сравнению с I-й группой на 2,6 ($P<0,05$), с IV-й группой – на 2,4% ($P<0,05$), сырого жира – на 2,4 ($P<0,05$) и 3,0% ($P<0,05$), сырой клетчатке – на 2,1 ($P<0,05$) и 2,2% ($P<0,05$), а использование азота – на 3,69 ($P<0,01$) и 3,67% ($P<0,01$) соответственно.

2. Содержание общего белка в сыворотке крови молодняка свиней при убойе массой до 100 кг в I-й группе увеличилось относительно II-й на 4,67% ($P<0,05$), в IV-й группе – на 5,10% ($P<0,05$); при убойе массой до 120 кг в I-й и IV-й группах превышение составило 4,66 ($P<0,05$) и 4,99% ($P<0,05$). Содержание альбуминовых фракций также значительно варьировало в пределах изучаемых групп в зависимости от кормления.

- Фагоцитарная активность крови при достижении живой массы 100 кг оказалась выше у молодняка I-й и IV-й групп по сравнению с аналогичными показателями II-й группы на 19,39 ($P<0,05$) и 20,45% ($P<0,05$). Установленная закономерность сохранилась при достижении животными массы 120 кг, при этом абсолютные значения изучаемого показателя несколько возросли в сравнении с предыдущими исследованиями.

3. Живая масса животных I-й группы до 6-ти месячного возраста была наиболее высокой, однако при дальнейшем откорме до 100 и 120 кг живой массы превосходство имели животные IV-й группы при одновременном снижении срока откорма как относительно отрицательного контроля, так и I-й группы. Доказано, что включение в рацион синтетических кормовых аминокислот лизина и метионина способствует сокращению срока откорма по сравнению с отрицательным контролем (II группа) до 100 кг живой массы на 22 дня, до 120 кг – на 12 дней.

4. Характеризуя индексы телосложения у животных при живой массе до 100 кг зафиксировано, что наибольший индекс сбитости и длинноногости имели животные I-й и IV-й групп. Индекс растянутости у животных II-й группы (отрицательный контроль) оказался более высоким и составил 184,76, а у молодняка свиней I-й, III-й и IV-й групп находится в пределах 181,31-182,47. При достижении животными живой массы 120 кг сохранилась тенденция развития тела и, соответственно, индексы телосложения.

5. Установлено достоверное повышение содержания мяса и снижение сала в тушах свиней IV-й группы по отношению к животным II-й группы: при массе 100 кг – на 2,50% ($P<0,05$) и– на 2,30% ($P<0,05$), при массе 120 кг – на 2,90% ($P<0,05$) и 2,60% ($P<0,05$). Убойный выход оказался самым низким во II-й группе (отрицательный контроль) и составил при откорме до 100 кг 62,7%, до 120 кг – 65,5%, что ниже, чем в I-й, III-й и IV-й группах, на 3,1 ($P<0,05$), 1,7 и 3,2% ($P<0,05$) и – на 1,1; 0,5 и 1,3% соответственно.

6. Зафиксировано увеличение уровня белка в длиннейшей мышце спины IV-й группы относительно II-й на 5,09% ($P<0,01$) на фоне некоторого снижения содержания внутреннего жира. Содержание белка в I-й группе находилось на уровне IV-й группы. Сумма незаменимых аминокислот в IV-й группе достоверно превышала уровень II-й группы на 15,37% ($P<0,01$).

7. При достижении массы 100 кг в сале животных I-й и IV-й групп установлена достоверная разница по содержанию полиненасыщенных жирных кислот относительно II-й группы (отрицательный контроль) на 1,63 ($P<0,05$) и 1,52% ($P<0,05$). При достижении животными массы 120 кг зафиксирована достоверная разница между I-й и IV-й и II-й группами не только по уровню полиненасыщенных, но и мононенасыщенных жирных кислот, которая составила 1,72% ($P<0,05$), 2,09 ($P<0,05$) и 1,39 ($P<0,05$), 2,19% ($P<0,05$) соответственно.

8. Белковый качественный показатель длиннейшего мускула мышцы спины в I-й, III-й и IV-й группах, где животные получали сбалансированный комбикорм, по переваримому протеину (I-я гр.), лизину (III-я гр.), лизину и метионину (IV-я гр.) превышал аналогичный показатель II-й группы на 0,82, 0,68 и 0,80; кулинарно-технологический показатель составил в I-й и IV-й группах 1,60, в III-й – 1,59, а во II-й (отрицательный контроль) – 1,57.

9. Более низкие затраты кормов на единицу прироста и сокращение срока откорма при достижении весовых кондиций в I-й и IV-й группах производственные затраты оказались меньше. Наиболее высокий уровень рентабельности оказался в IV-й группе как при выращивании до живой массы 100 кг, так и до 120 кг на 20,93 и 22,30% относительно II-й группы. Разница по сравнению с I-й и III-й группами в пользу IV-й составила: до 100 кг – 1,35 и 12,44%, до 120 кг – 3,25 и 15,80% соответственно.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что экономически более выгодно выращивать свиней до весовых кондиций 100 кг. При этом уровень рентабельности напрямую зависит от сбалансированности рационов по протеину и лимитирующим аминокислотам.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью снижения расхода кормов, сокращения сроков откорма, повышения мясной продуктивности, улучшения потребительских свойств свинины рекомендуем использовать корм, сбалансированный кормовыми синтетическими аминокислотами (лизин, метионин), который не уступает по переваримости и усвояемости питательных веществ корму, сбалансированному по переваримому протеину.

2. Скармливание молодняку свиней на откорме рационов, сбалансированных по лимитирующим аминокислотам (IV-я группа), способствует сокращению срока достижения откормочных кондиций в сравнении с животными, получавшими сбалансированный рацион по протеину (I-я группа), за счет использования кормов животного происхождения при достижении живой массы 100 кг на 3 дня, при 120 кг – на 2 дня, а в сравнении с животными, получавшими общехозяйственный рацион (II-я группа), дефицитный по протеину и аминокислотам, при живой массе 100 кг – на 22 дня, при 120 кг – на 16 дней.

3. Предложенная схема кормления молодняку свиней на откорме позволяет повысить уровень рентабельности относительно отрицательного контроля (II-я группа) на 20,93 и 22,30%, а по сравнению с положительным контролем (I-я группа) – на 1,35 и 3,25%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования будут направлены на использование разработанной схемы кормления молодняку свиней других пород и гибридов при производстве свинины на крупных комплексах. Предусмотреть проведение комплексных исследований повышения продуктивности животных и снижения экономических затрат за счёт балансирования в их рационах незаменимых аминокислот.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Gorlov, I. Nutritional and biological value of pork obtained from animals fed with lysine and methionine / I. Gorlov, M. Slozhenkina, A. Mosolov, V. Baranikov, D. Nikolaev, **A. Chernyak**, B. Sherstyk, O. Krotova // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. – 2020. – Vol. 14. – P. 112-117 (Scopus).

2. Горлов, И.Ф. Продуктивные и биологические качества свиней при использовании в рационах синтетических аминокислот / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, В.А. Бараников, В.И. Водяников, **А.А. Черняк** // Свиноводство. – 2019. – № 5. – С. 31-33.

3. Сложенкина, М.И. Биоконверсия кормов и качество мяса свиней под воздействием синтетических аминокислот / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, О.Е. Кротова, З.Б. Комарова, А.А. Черняк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. – 2020. – № 1 (57). – С. 239-248.

Патенты РФ на изобретения

4. Горлов, И.Ф. Способ получения католитов-антиоксидантов электроактивированных водных растворов солей и их хранение / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, Ю.В. Стародубова, И.В. Ткачева, **А.А. Черняк** // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2712614, 2020. – № 4.

5. Горлов, И.Ф. Способ стимулирования проращивания семян растений / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, В.Г. Кириченко, О.Е. Кротова, **А.А. Черняк** // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2723089, 2020. – № 16.

6. Кремнийсодержащие кормовые добавки и L-аспарагинаты минералов в кормлении моногастричных животных: монография: / Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Иванов С.М., Комарова З.Б., Фризен В.Г., Воронина Т.В., Кротова О.Е., **Черняк А.А.**, Рудковская А.В. – Волгоград, ООО «СФЕРА», 2020. – 136 с.

7. Влияние инновационных методов на повышение эффективности производства и оптимизацию функциональных качеств свинины: монография: / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Анисимова, О.Е. Кротова, **А.А. Черняк**, Д.В. Николаев. – Волгоград, ООО «СФЕРА», 2020. – 136 с.

Зарубежные публикации

8. The basis for pig hybridization method for the combining ability of lines / Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Nikolaev D.V., Mosolov A.A., Krotova O.E., Treteyko O.L., Shahbazova O.P., **Chernyak A.A.** // Indo American journal of Pharmaceutical Sciences, 2019. – V 06[08]. – P. 14707-14714 <http://doi.org/10.5281/zenodo.3369019>.

Статьи в сборниках научных трудов, материалах конференций и других изданиях

9. Бараников, В.А. Биологическая ценность мышечной ткани в зависимости от дефектов / В.А. Бараников, **А.А. Черняк**, Е.А. Крыштоп, Б.Н. Гехаев // В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств материалы международных научно-практических конференций. П. Персиановский, 2019. – С. 189-191.

10. Горлов, И.Ф. Влияние биологических добавок в рационах на показатели мясной продуктивности / И.Ф. Горлов, **А.А. Черняк**, В.А. Бараников, Е.А. Крыштоп // В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств материалы

международных научно-практических конференций. П. Персиановский, 2019. – С. 198-202.

11. Горлов, И.Ф. Влияние качественных дефектов мяса свинины на биологическую ценность мышечной ткани / И.Ф. Горлов, **А.А. Черняк**, Е.А. Крыштоп, В.В. Федорова // В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств материалы международных научно-практических конференций. – п. Персиановский, 2019. – С. 202-205.

Черняк Александр Александрович

**ПРОДУКТИВНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать __.__.2020 года. Формат 60x84^{1/16}

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № __.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.