

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

Небыкова Юлия Алексеевна

**Мясная продуктивность и потребительские свойства свинины
при использовании в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск»**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Саломатин Виктор Васильевич

Волгоград – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Биологическая роль минеральных элементов в организме и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.....	9
1.2 Биологическая роль витаминов в организме и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.....	19
1.3 Физиологическая роль аминокислот в организме и их влияние на продуктивные качества сельскохозяйственных животных.....	26
1.4 Роль органических кислот в организме сельскохозяйственных животных	31
2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	42
3.1 Содержание и кормление молодняка свиней.....	42
3.2 Переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция и фосфора.....	50
3.3 Динамика живой массы и интенсивность роста молодняка свиней.....	56
3.4 Клинические показатели молодняка свиней.....	60
3.5 Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней.....	62
3.6 Убойные и мясные качества молодняка свиней	69
3.7 Морфологический состав туш молодняка свиней.....	71
3.8 Химический состав, энергетическая ценность средней пробы мяса и длиннейшей мышцы спины молодняка свиней	74
3.9 Биологическая ценность мяса молодняка свиней.....	78
3.10 Кулинарные и технологические свойства мяса молодняка свиней	80
3.11 Органолептические показатели мяса молодняка свиней.....	82
3.12 Анатомо-гистологические исследования внутренних органов молодняка свиней.....	85

3.13 Экономическая эффективность использования кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней.....	88
3.14 Производственная проверка результатов опыта	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
ВЫВОДЫ	101
Предложение производству	102
Перспективы дальнейшей разработки темы	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	104

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень её разработанности. Одной из важнейших задач реализации национального проекта России по развитию животноводства является рост сельскохозяйственного производства, который позволит более полно удовлетворить потребность экологически безопасной и конкурентоспособной мясной продукцией собственного производства. На данный момент одной из наиболее эффективных, динамично развивающихся в технологическом и селекционном плане отраслей животноводства является свиноводство. Успешное развитие отрасли связано с выращиванием здорового, хорошо растущего молодняка (Ганиева С.Р., Токарев И.Н., 2014; Павлова С.В., Козлова Н.А., Щавликова Т.Н., 2018).

Для увеличения производства свинины, повышения продуктивных качеств и снижения себестоимости необходима прочная кормовая база. Корма должны удовлетворять потребности свиней не только во всех питательных веществах (белки, жиры, углеводы), но и в комплексе минеральных веществ, витаминов (Конonenко С.И. и др., 2012; Мижевикина А.С., Лыкасова И.А., 2016).

Полноценность кормления зачастую зависит не только от набора кормовых компонентов, но и от включения в рационы кормовых добавок, которые улучшают обменные процессы, следовательно, повышают скорость роста молодняка, улучшают качество мяса и защищают свиней от болезней. Несбалансированность рационов может привести к нарушению процессов обмена, к снижению естественной резистентности организма, различным заболеваниям, что отрицательно сказывается на экономической отрасли животноводства (Кульмакова Н.И., Леонтьев Л.Б., 2015; Шубина Н.И., Усков Г.Е., 2017).

Проведенные исследования Хаустовым А.Ю. (2013) на лактирующих коровах при введении в рацион кормовой добавки «Тетра+»; Бочковым А.А. (2013) при скармливании лактирующим коровам кормовой добавки «Тетра+» – показали положительное влияние изучаемых кормовых добавок на продуктивность животных и качество получаемой от них продукции.

В тоже время в существующих литературных источниках по применению кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» не в полном объеме отражены данные по сравнительному изучению их влияния на физиологическое состояние, мясную продуктивность и качества мяса откармливаемого молодняка свиней.

В связи с этим, изучение эффективности использования в рационах молодняка свиней на откорме кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» является актуальным.

Цель и задачи исследований. Цель работы – повышение продуктивных и мясных качеств молодняка свиней на откорме за счёт использования в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск».

Для достижения намеченной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить влияние использования в рационах откармливаемого молодняка свиней испытуемых кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск», в сравнительном аспекте на переваримость и использование питательных веществ корма;
- определить влияние применения в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в сравнительном аспекте, на динамику живой массы и интенсивность роста откармливаемых свиней;
- исследовать влияние изучаемых кормовых добавок на клинические показатели, морфологические и биохимические составы крови у молодняка свиней;
- изучить мясную продуктивность сравниваемых групп молодняка свиней, определить физико-химический состав, энергетическую, биологическую ценность, кулинарные и технологические свойства мяса;
- дать экономическую оценку эффективности использования в рационах откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» и провести производственную проверку.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Нижнего Поволжья проведены комплексные исследования в сравнительном аспекте по повышению мясной продуктивности и качества мяса за счёт использования кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней на откорме. Доказано поло-

жительное влияние кормовых добавок на переваримость и использование питательных веществ рационов, мясную продуктивность и качество мяса, физиологические показатели и экономическую эффективность производства свинины.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в расширении знаний о влиянии испытуемых кормовых добавок на рост, развитие, мясную продуктивность и качество мяса, физиологические показатели и экономическую эффективность производства продукции свиноводства.

Практическая значимость заключается в том, что введение в рацион откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» повышает переваримость и использование питательных веществ корма, улучшает обмен веществ, что способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 6,74 и 4,12 %, убойной массы – на 7,50 и 4,26 %, массы парной туши – на 8,55 и 4,73 %, уровня рентабельности производства свинины – на 5,03 и 4,48 %. Лучший результат среди сравниваемых групп установлен у молодняка свиней, получавших кормовую добавку «Тетра+».

Методология и методы исследований. Методология работы основана на ранее проведённых исследованиях Хаустова А.Ю. (2013), Бочкова А.А. (2013). В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение; экспериментальные методы: наблюдение, сравнение, зоотехнические, гематологические и экономические исследования. Для обработки опытных данных применяли метод вариационной статистики.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- использование в рационах свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» улучшает переваримость и использование питательных веществ корма;
- скармливание молодняку свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» повышает динамику живой массы и интенсивность их роста;
- введение в рационы молодняка свиней изучаемых кормовых добавок, улучшает морфологический и биохимический составы крови, повышает окислительно-

восстановительные и обменные процессы в организме, не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние животных;

- включение в состав рациона откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» повышает их мясную продуктивность и улучшает качественные показатели мяса;

- использование в рационах молодняка свиней на откорме испытуемых кормовых добавок повышает экономическую эффективность производства свинины.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов, полученных в ходе проведенных исследований, подтверждается применением общепринятых методик, использованием сертифицированного оборудования в аккредитованных лабораториях, включением в экспериментальную часть достаточного количества животных для объективной оценки результатов исследований. Полученный цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики с определением критерия достоверности разницы по таблице Стьюдента при трёх уровнях вероятности.

Основные материалы диссертации доложены и положительно оценены на Международных научно-практических конференциях: «Развитие агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы» (г. Великие Луки, 2015), «Вклад молодых ученых в аграрную науку» (г. Кинель, 2015), «Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях», посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. (г. Волгоград, 2015), «Вклад молодых ученых в аграрную науку» (г. Кинель, 2016), «Социально-экономические и экологические аспекты развития регионов и муниципальных образований: проблемы и пути их решения» (г. Москва, 2016); на IX Международной научно-практической конференции молодых исследователей, посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной войне «Наука и молодёжь: новые идеи и решения» (г. Волгоград, 2015); на Всероссийской научно-практической конференции «Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными» (г. Ставрополь, 2015); на X Международной научно-практической конференции моло-

дых исследователей «Наука и молодёжь: новые идеи и решения» (г. Волгоград, 2016).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ; из них 3 статьи изданы в журналах, включённых в перечень ведущих рецензируемых изданий, утверждённых ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объём и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, предложения производству, списка использованной литературы. Работа изложена на 123 страницах компьютерного текста, содержит 7 таблиц, 35 рисунков. Список литературы включает 179 источников, из них 20 – на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологическая роль минеральных элементов в организме и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных

Макро- и микроэлементы в организме животных выполняют важную роль. С рационом животные должны получать в определенных количествах и соотношениях незаменимые питательные и биологически активные вещества для поддержания жизни, роста и продуктивности. Минеральные элементы, поступающие в организм животных, в зависимости от их количественного содержания, распределяются на две группы: макроэлементы и микроэлементы. К макроэлементам относятся кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера, а к микроэлементам – железо, марганец, молибден, цинк, медь, кобальт, йод (Левичева Е.В., Смагина Т.В., 2015; Koltun E.M., Rusyn V.I., 2015).

Функции макро- и микроэлементов в организме животных очень многообразны: они влияют на обмен веществ и энергию, входят в состав витаминов, участвуют в кроветворении, в процессе пищеварения, в синтезе и активности ряда ферментов, в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, избирательно влияют на рост животных, продуктивность и качество продукции (Килимнюк А.И., 2017).

Животным минеральные элементы должны поступать в оптимальных количествах и соотношениях, в соответствии с их потребностью. Источником поступления минеральных веществ в организм животных является корм (Кузнецова Т.С., Кузнецов С.Г., Кузнецов А.С., 2007).

По мнению Гамко Л., Подобай Г. (2016), одна из основных задач перед АПК – увеличение производства мяса. Однако недостаток микроэлементов в организме животных может стать причиной заболеваний, характеризующихся потерей аппетита, снижением живой массы, патологий внутренних органов и анемией, что приведет к снижению продуктивности и качеству продукции.

Минеральные вещества играют важную роль в питании животных, недостаток или избыток их приводит к задержке роста, заболеванию, снижению продуктивности и качества продукции. Корма подвержены по минеральному составу

существенным колебаниям в связи с типами почв, климатическими условиями, видами растений, фазами вегетации, агрохимическими мероприятиями, технологиями уборки, хранения и подготовки кормов к использованию в рационах и другими факторами. В связи с чем, нередко имеет место недостаток одних элементов и избыток других, а это приводит к возникновению заболеваний; снижению продуктивности, плодовитости, качества получаемой продукции и эффективности использования корма сельскохозяйственными животными (Кузнецова Т.С., Кузнецова С.Г., Кузнецова А.С., 2007).

Lech T., Garlicka A. (2000); Sheth S.S., Chalmers I. (2002); Veyna R.S., Seyfried D., Burke D.G. (2002) сообщают, что растущие животные нуждаются в большом количестве кальция и фосфора для формирования тканей и органов, лактирующие животные – для образования молока. В организме их содержится примерно 65 – 70 % всех минеральных веществ.

Салбиева К.Т. (2018) отмечает, что в теле животных кальций содержится в наибольшем количестве. Он один из важных компонентов большинства клеток и тканевых жидкостей. Для формирования скелета и зубов необходим кальций, его содержится около 99 % от всего содержащегося в теле. Кальций необходим для нормального формирования костной ткани, течения лактации, свертывания крови, является активатором ферментной системы, а также необходим для функционирования сердца, нервов, мышц. Также он регулирует проницаемость мембран клеток, влияет на доступность фосфора и цинка при использовании кормов.

Фосфор в организме животных находится в костной и мышечной тканях. Он является компонентом нуклеиновых кислот, содержится в фосфоропротеидах, фосфолипидах, ферментах, а также является источником энергии, буферным веществом крови, посредником при гормональной регуляции. Активно принимает участие в белковом, углеродном, жировом, водносолевом обмене (Гимадеева Л.С., Гусев И.В., Рыков Р.А., 2015; Салбиева К.Т., 2018).

Некрасов Р.В., Чабаев М.Г. (2015) сообщают, что фосфор в составе фосфоорганических соединений участвует во всех процессах обмена: гликогенолизе и гликолизе, окислении жирных кислот, распаде белков, синтезе ферментов, гормо-

нов, витаминов. Особое его значение – в окислительном фосфорилировании аминокислот.

Baynes J.W. (2005) сообщает, что дефицит в организме животного фосфора приводит к снижению секреции фолликулостимулирующих гормонов, в связи с чем созревание фолликулов в яичниках задерживается, что ведёт к нарушению половых циклов.

Магний тесно связан с кальцием и фосфором, он один из 12 основных структурных химических элементов, составляющих 99 % элементного состава организма животного. Одна из основных функций магния – это участие в формировании костной ткани. Магний представляет собой внутриклеточный катион, который в клетках образует комплексы с белками и нуклеиновыми кислотами. При помощи магния в митохондриях клеток активируются процессы окислительного фосфорилирования (Перевайко Ж.А., 2011).

Gartner L.M. (2003) считает, что снижение магния в крови блокирует передачу нервного возбуждения – наступают судороги.

Бойченко Н.Б., Бойченко М.В. (2016) отмечают, что при помощи магния в организме животных происходит трансфосфорилирование ферментов и аминокислот-тРНК-синтез. Магний необходим для формирования костной ткани. Около 40 % от общего количества магния содержится в клетках организма, а остальные 60 % содержатся в костях скелета (из них 30 % это запасы, которые могут достаточно быстро быть мобилизованы). Приблизительно 60 % сывороточного магния ионизировано, а оставшаяся часть магния – это фракции, связанные с белками, фосфатами и цитратами. В организме животных магний может активно взаимодействовать с цинком и медью.

Gartner L.M. (2003) отмечает, что избыток магния в организме замедляет усвояемость фосфора и кальция.

Примерно 90 % всех катионов плазмы составляет натрий, большая часть его находится в мягких тканях и тканевых жидкостях. Натрий в организме животных необходим для поддержания осмотического давления внеклеточных жидкостей и кислотно – щелочного равновесия. Снижение содержания натрия в организме жи-

вотных приводит к снижению буферности крови и тормозит окислительные процессы. При дефиците натрия используют различные добавки, например хлорид натрия (поваренная соль). Соль полностью удовлетворяет потребность животного и в хлоре, однако, дефицит хлора в обычных условиях животные не ощущают, так как потребность в нем значительно меньше, чем в натрии (Салбиева К.Т., 2018).

Хлор играет важную роль в пищеварении (входит в состав желудочного сока в виде соляной кислоты) и обмене воды. Большая часть его находится в жидкостях тела, мягких тканях и кожи, благодаря хлору происходит поддержание осмотического давления.

Калий в организме представлен в виде внутриклеточных катионов. Он необходим для участия в регулировании кислотно-щелочного и осмотического баланса между жидкостями. Роль калия в организме – обеспечение активности мускулов (сердечной мышцы). Калий способствует выработке ферментов, транспортировке кислорода и двуокиси углерода, сохранению водного баланса, улучшению аппетита (Салбиева К.Т., 2018).

Сера является необходимым элементом питания, наличие этого макроэлемента отмечено в составе белков, аминокислот, витаминов, гормонов. Сера участвует в процессе переваривания клетчатки и крахмала в рубце.

Хазиахметов Ф.С. (2011) сообщает, что недостаток серы в рационах животных можно восполнить неорганическими препаратами серы: сульфата натрия (глауберова соль), элементарной серы и серосодержащих аминокислот.

Кокорев В.А., Гурьянов А.М. (2017) сообщают, что необходимость микроэлементов в организме животных определяется наследственными особенностями, возрастом, физиологическим состоянием, направлением и уровнем продуктивности.

Железо в организме животных является одним из главных микроэлементов, который обеспечивает функционирование кроветворной системы организма. Большая часть железа (около 60 %), находящегося в организме, связано с гемоглобином крови. В печени, селезенке и почках содержится большое количество железа. В организме железо откладывается в виде ферритина и гемосидерина, при

недостатке у растущего молодняка может развиваться анемия. Железо входит в состав каталазы, цитохромов и ферментов (Надеев В.П., Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., 2012).

Цитохромы, содержащие железо, участвуют в передаче электронов в дыхательной цепи. Железо необходимо для синтеза гемоглобина, переноса и связывания кислорода к тканям, стимулирует функцию кроветворных органов.

Результаты исследований Надеева В.П. (2012) показывают, что использование в рационах супоросных свиноматок органической формы «Биоплекс Железо» в дозе 670 г/т в сравнении с сернокислым железом установило, что «Биоплекс Железо» способствовал увеличению многоплодия на 5,5 %, а массу гнезда при рождении на 15,9 %.

Дефицит железа наблюдается у поросят, основной пищей которых является молоко, что приводит к развитию анемии (исхудание, извращенный аппетит, задержка роста, понос, снижение репродуктивных функций). У свиней железо хорошо усваивается из сульфатов, хлорида, глюконата, а плохо всасывается из карбонатов, пирофосфатов и из оксидов (Надеев В.П., Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., 2012; Надеев В.П., 2012).

Надеев В.П. и др. (2011) сообщает, что в организм животных должен поступать корм богатый медью, так как медь улучшает углеводный обмен, ускоряет окисление глюкозы, активизирует ряд ферментов, в частности костную аминоксидазу. Также небольшое количество меди задействовано в образовании гемоглобина. При дефиците меди происходит нарушение синтеза эластина и коллагена, что вызывает повреждение соединительных тканей и приводит к гибели животных. Недостаток меди приводит к нарушению абсорбции железа и продолжительность жизни эритроцитов, увеличивается скорость обмена железа плазмы и внедрения его в эритроцит, развивается микроцитарная анемия, гипохромия, гипоферремия.

Фисинин В., Сурай П. (2008) сообщают, что цинк входит в состав более 300 различных ферментов и участвует в регуляции основных метаболических путей в организме.

Цинк необходим для синтеза многих ферментов, структурных (коллагена и кератина) и белков. В организме цинк участвует в защите против окислительного стресса и повреждения, в процессе репликации ДНК (Ричардс Д., Гизен Э., Ширли Р., 2011).

Лазарева Н. (2012) отмечает, что марганец оказывает благоприятное влияние на процессы развития костей, эмбриональной и постэмбриональной стадий развития.

Марганец участвует в синтезе аскорбиновой кислоты (витамина С), ферментов фосфатазы и пероксидазы. С помощью его в организме животных происходит тканевое дыхание (Хазиахметов Ф.С., 2011).

Корочкина Е.А. (2016) отмечает, что кобальт обладает большим воздействием на организм животного: он влияет на кроветворение, белковый, углеводный и минеральный обмены (недостаток его приводит к снижению усвоения кальция и фосфора). Данный микроэлемент поддерживает тканевое дыхание в клетках спинного мозга, а также связан с деятельностью ряда ферментов, витаминов и гормонов. Дефицит кобальта отражается на воспроизводительной способности, недоразвитии плода и приводит к высокому проценту эмбриональной смертности.

Йод является одним из основных жизненно необходимых микроэлементов, большая часть которого находится в щитовидной железе и крови, его главная роль заключается в участии образования гормонов щитовидной железы. Йод нормализует работу центральной нервной системы, управляет обменом белков, углеводов, жиров и минеральных веществ, оказывает влияние на процесс роста и размножения (Абрамов П.Н., 2006).

Braverman L.E. (1994); Buchinger W. et al. (1997) сообщают, что йод в организм животных поступает с кормами и водой в виде йодидов и йодатов, а также йодированных аминокислот.

Так, в своей работе Лылык С.Н. и др. (2010) доказали, что применение премикса в кормлении поросят с 8-дневного возраста до отъема с использованием

йодированного и селенобогатенного соевого белка позволило увеличить живую массу на 9,0 % и снизить затраты корма на 8,0 %.

Поступивший в щитовидную железу йод, входит в состав белков щитовидной железы и, в том числе, в основной белок щитовидной железы – тиреоглобулин (Degroot L.J. et al., 1996).

Садовникова Н. (2008) считает, что селен – незаменимый микроэлемент, необходимый для функционирования щитовидной железы, так как обеспечивает нормальный рост и развитие молодняка. Селен нужен для поддержания нормальной структуры сперматозоидов, для правильной работы репродуктивных органов, для преодоления последствий микотоксикозов и стрессов.

По мнению Луговой И.С., Петрова Ю.В. (2016), селен активно участвует в синтезе лейкоцитов, эритроцитов, антител, антиоксидантной защите организма, способствует повышению эффективности витамина Е.

Также Хелери Э. (2012) сообщает, что селен участвует в работе иммунной системы, препятствует окислительным процессам в клетках. Для увеличения продуктивности и уменьшения стресса животным необходимо добавлять в рацион селен. Лучше всего всасывается и удерживается в организме животных органические формы селена.

Селен участвует в построении одного из ключевых антиоксидантных ферментов – глутатионпероксидазы. В случае недостатка селена звено антиоксидантной защиты не работает. При дефиците селена происходит усиление перекисного окисления липидов – не ферментативному процессу, в результате чего происходит повреждение мембран клеток. При дефиците в организме селена происходит снижение функциональной активности гормонов щитовидной железы, мешает синтезу йодтирониндейодиназы, которая превращает тироксин в более активную форму трийодтиронин (Рассолов С.Н., Еранов А.М., 2012).

Синдирева А.В. и др. (2016) отмечают, что селен является антиоксидантом и синергистом витамина Е в животном организме, мешает излишней липопероксидации мембранных структур.

Gunter S.A., Beck P.A., Phillips J.M. (2003), Rowntree J.E. et al. (2004) отмечают что селен близок к действию витамина Е. Он регулирует усвоение и расход в организме витаминов А, С, Е, К.

Селен входит в состав ферментов, таких как глутатионпероксидаза, тиоредоксин редуктаза, тироксиндеиодиназа (Сычѳва Л.В., 2013).

Лыкасова И.А. (2012), Шимкене А.В. и др. (2012) сообщают, что 95 % всего селена в организме животного находится в форме селеноаминокислот (селенометионина и селеноцистеина) и других органических соединений.

Недостаток селена может вызвать гипотиреодизм, в результате чего в организме снижается уровень обменных процессов и продуктивность животных и птиц. Йод и селен функционально связаны между собой, недостаток этих двух микроэлементов может привести к йоддефицитному состоянию, в первую очередь эндемическому зобу (Рассолов С.Н., Еранов А.М., 2011).

Краснослободцева А.С. (2017) считает, что йод и селен в организме животных должны поступать постоянно и в необходимых количествах. Между собой йод и селен связаны через щитовидную железу. Гормоны трийодтиронин и тироксин вырабатываются щитовидной железой, для синтеза которых нужен йод и в меньшей степени селен.

В опытах, проведенных Лыкасовой И.А. (2012) по применению в свиноводстве кормовой добавки «Нутрил-селен» (33 мг в 1 кг), препарата «Селемаг» дойным коровам (1 мл инъекционного раствора содержит 50 мг витамина Е и 0,5 мг селена) и препарата «Е – селен» в мясном скотоводстве (1 мл водного раствора содержит 25 мг токоферола ацетата и 1 мг селена) получили положительные результаты. Было установлено, что при введении в рацион животным опытных групп кормовой добавки «Нутрил – селен» на протяжении 5 дней с интервалом 30 дней в дозе из расчета 0,03 г/кг живой массы в день способствовало повышению интенсивности роста. При добавлении препарата «Селемаг» в рацион дойных коров (25 мл) дважды – до и после отела, позволило повысить удой, содержание сухого вещества, жира, белка, казеина в молоке. «Е – селен» вводили внутримышечно – 0,02 мл/кг массы тела бычкам при откорме 1 раз в 2 месяца, что позволи-

ло повысить качество получаемого мяса и устойчивость его к микробной порче при хранении.

Кузнецов И.В. и др. (2013) при введении внутримышечно пороссятам-отъемышам селеносодержащих препаратов селемаг и фермивит – Se снижается уровень перекисного окисления липидов в организме поросят, увеличивается среднесуточный прирост массы тела.

Moreno-Reyes R. et al. (2003) сообщают, что существует до 100 селеносодержащих белков.

В работе Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю. (2015) проводились исследования по изучению репродуктивных качеств свиноматок и сохранность их потомства (рост и развитие) при введении в рацион селеносодержащей добавки Сел – Плекс. В результате препарат улучшил репродуктивные качеств свиноматок, положительно повлиял на прирост живой массы поросят, их жизнеспособность и сохранность.

По данным исследований Злепкина Д.А., Кравченко Ю.В. (2012), использование селеноорганического препарата Селенопиран (СП – 1) в комплексе с ферментными препаратами протосубтилина Г3х и целловиридина – В Г20х с в рационах поросят привело к повышению переваримости и использования питательных веществ корма, интенсивности роста животных.

В опытах Саткеевой А.Б., Хулаповой М.В. (2011) было изучено применение селеноорганического препарата селениум в разных дозах (от 0,1 г/кг до 0,2 г/кг от массы комбикорма), включенных в рацион свиноматок. Результаты опыта показали, что свиноматки, получавшие в рационе 0,15 г/кг селениума масса гнезда при рождении была на 25 % выше, многоплодие – на 18,7 %, молочность – на 23,9 %, масса гнезда при отъеме – на 8,5 %.

В работе Саломатина В.В., Ряднова А.А., Петуховой Е.В. (2012) установлено, что введение селеноорганических препаратов Лар и Селенопиран в количестве 0,20 мг чистого селена на 1 кг комбикорма в рационы молодняка свиней за 10 дней до отъема их от свиноматок и в течение 25 дней после отъема оказало положительное влияние на интенсивность роста и мясную продуктивность.

Учеными Бикчантаевым И.Т., Каримовой Р.Г., Миниахметовым А.Х. (2013) был проведен опыт по изучению влияния препарата «Сел – Плекс» и энергопротеинового концентрата «Лато – Гарант» на рост и развития, химический состав и энергетическую ценность мяса бычков на откорме. Для этого было сформированы четыре группы по 12 голов в каждой. Животные I контрольной группы получали основной рацион (ОР) с содержанием органического селена 0,3 мг/кг сухого вещества корма, II группа к ОР дополнительно получали энергопротеиновый концентрат «Лакто – Гарант» в дозе 600 г/гол. в сутки, III группа – ОР с содержанием органического селена 0,6 мг/кг сухого вещества корма, а IV группа ОР с содержанием органического селена 0,6 мг/кг сухого вещества корма + энергопротеиновый концентрат «Лакто – Гарант» в дозе 600 г/гол. в сутки. Скармливание бычкам на откорме селена в органической форме (0,3 мг/кг сухого вещества корма) и энергопротеинового концентрата – «Лакто – Гарант» в дозе 600 г/гол. в сутки способствовало повышению интенсивности роста животных и оказало положительное влияние на биохимический состав говядины.

Микроэлементы входят в состав крови, внутренних органов, костной ткани, ферментов, витаминов, гормонов и участвуют в регуляции жизненно важных процессов. В организме они ускоряют биохимические процессы, увеличивают активность различных ферментных систем. Микроэлементы в организме животных принимают участие в регуляции процессов обмена веществ, обезвреживают организм от ядовитых продуктов обмена (Макарцев Н.Г., 2010).

Пчельниковым Д.В. (2010) были проведены опыты на группе супоросных свиноматок крупной белой породы по изучению влияния препаратов «гемовит-плюс» (биокоординационное соединение этилендиаминдиантарной кислоты с рядом микроэлементов Fe, Cu, Mn, Co, Zn, Se, I) и «гемовит-меян» (метионинянтарной кислоты с вышеназванными микроэлементами). По результатам исследования было установлено, что свиноматки опытных групп обладали высокой молочностью, так за лактацию свиноматки из контрольной группы потеряли в массе 17,3 кг, а из опытных 22 кг и 22,5 кг. По многоплодию свиноматок контрольной и опытных групп имели недостоверные отличия и составили: контрольная группа –

10,2; I опытная – 11,2 во II опытной группе 11,3 поросят. Но, при этом поросята от свиноматок опытных групп были крупнее.

Использование в кормлении супоросных свиноматок препарата «Биокоретрон-форте» в состав, которого входят хелатные соединения цинка, меди, марганца, витаминов В₁, В₆, В₁₂, К, никотинамида и бетаина позволило повысить плодовитость, численность жизнеспособных поросят на 19,52 % и 22,96 % по сравнению с контролем (Савина Е., 2009).

При скармливании животных кормосмесями, обогащенными минеральными веществами, отмечается повышение продуктивности и эффективности использования питательных веществ рационов (Алиев А.А., Джамбулатов З.М., 2012; Морозова Л.А., Субботина Н.А., Миколайчик И.Н., 2013; Судгаймер Н.Н., Быкова О.Л., 2013; Ратошный А.Н., Солдатов А.А., Богданов В.К., 2013).

1.2 Биологическая роль витаминов в организме и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных

За последние годы в свиноводстве особое значение придаётся витаминному питанию животных. Витамины необходимы для профилактики заболеваний, повышения продуктивности и жизнедеятельности животных. В зависимости от возраста животного, состава рациона, уровня продуктивности, условий содержания зависит количество потребляемых витаминов.

Витамины – это низкомолекулярные органические соединения, в малых количествах необходимые для питания животных. Они делятся на жирорастворимые – А, D, Е, К, которые накапливаются в тканях, и водорастворимые – В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, Н и С, которые не депонируются и должны поступать в организм животных с кормом ежедневно (Кучинский М., 2016).

Витамин А (ретинол) является жирорастворимым витамином, который участвует в обмене белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, ускоряет окислительно-восстановительные процессы ферментов. Он необходим для обеспечения нормальной работы зрительной системы и поддержанию нормального состояния эпителиальной ткани. Достаточное количество витамина А в питании

животных способствует повышению резистентности организма против возбудителей инфекционных и инвазионных болезней (Шастак Е., 2017).

Недостаток витамина А в организме животных приводит к поражению эпителий кожи, слизистой оболочки органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы и резкому снижению прироста живой массы, отсутствию координации движения. У животных диагностируются такие заболевания, как ксерофтальмия (сухость роговой оболочки глаза), кератомалация (разрушение роговицы), конъюнктивит и гемералопия (куриная слепота) (Кучинский М., 2016).

В работе Долгова В.С. (2011) по использованию витаминцита в кормлении поросят-сосунов привело к снижению потребности в витамине А на 80-85 %, увеличило прирост массы на 5,6 %, а сохранность – на 6,5 %.

Витамин А в организме животных образуется из каротинов (каротиноидов). Каротиноиды – это природные вещества, биосинтез которых осуществляется растениями. Каротин синтезируется в растениях в виде многочисленных форм, отличающихся по своему строению. Животные не способны синтезировать каротины и должны получать их регулярно с кормом (Кундышев П.П., Кузнецов А.С., 2010).

По мнению Папина Н.Е., Коцарева В.Н., Бригадирова Ю.Н. (2018), каротины в организме животных участвуют в окислительно-восстановительных процессах, синтезе стероидных гормонов и половых клеток, регуляции роста эпителия, а также влияют на воспроизводительную функцию животных. В процессе окислительно-гидролитического распада в слизистой оболочке тонкого отдела кишечника под действием ферментов каротиндиоксигеназы из бета-каротина образуются две молекулы витамина А. Одна молекула поступает в кровь, где соединяется с ретинолсвязывающим белком, который обеспечивает их растворимость, предохраняет от окислительной деструкции и способствует доставке в различные ткани и органы. Вторая нерасщепленная молекула каротина депонируется в печени, где из неё в случае необходимости при участии фермента также образуется витамин А.

Резниченко Л., Савченко Т., Бабенко О. (2009) сообщают, что каротины – это вещества желтого цвета, накапливающиеся в большом количестве в корнях красной моркови, а в меньшем количестве в зеленых растениях. В растениях встречаются три формы каротинов: альфа, бета, гамма, наиболее важен из них бета – каротин. Он принимает, участвует в обменных процессах с холестерином, из которого, синтезируются стероидные гормоны, низкое содержание их в крови приводит к дисфункции яичников.

Дефицит бета-каротина в кормах, даже при сбалансированном по витамину А рациону может привести к бесплодию, задержки овуляции, отсутствию способности к оплодотворению, гибели эмбрионов и новорожденного приплода, повышенной восприимчивости к заболеваниям (Кундышев П.П., Кузнецов А.С., 2010).

Уменьшение содержания в сыворотке крови животных витамина А и каротина приводит к снижению продуктивности, качеству продукции и воспроизводительной функции (Кучинский М., 2016).

По мнению Резниченко Л., Савченко Т., Бабенко О. (2009); Кундышева П.П., Кузнецова А.С. (2010), витамин А и каротины необходимы для поддержания и восстановления эпителиальных тканей кожи и слизистой оболочки, они стимулируют синтез коллагена, в результате чего происходит быстрый процесс заживления поврежденной ткани. Они также принимают участие в образовании полноценных половых клеток, нормальном развитии эмбриона и борьбе с инфекцией (они повышают барьерную функцию слизистых оболочек и активность лейкоцитов).

Витамин Д (кальциферол) поступает в организм животных не только с кормом, но и образуется в коже под действием солнечных лучей и искусственного ультрафиолетового облучения. Потребность в витамине Д зависит от содержания в рационе кальция и фосфора, их соотношения, энергетической ценности органического вещества. Витамин Д является стимулятором всасывания кальция в пищеварительном тракте, оказывает влияние на обмен фосфора, углеводов, белков, связан с деятельностью желез внутренней секреции.

Витамин Е – это жирорастворимый витамин, известный как токоферол или токотриенол. По-другому витамин Е называют витамином размножения, так как он способствует нормализации воспроизводительной системы животных (Разумовский Н., Соболев Д., 2017).

Wagner K.H, Kamal-Eldin A, Elmadfa I. (2004); Dobbelaar P. et al. (2010) сообщают, что наиболее активной формой витамина Е является α – токоферол – это сильнейший липофильный антиоксидант.

Токоферол связан с процессом клеточного дыхания, действует в организме как биокатализатор и антиоксидант (защищает от окисления клеточные мембраны клеток слизистых оболочек и эпителия). Он препятствует образованию ядовитых продуктов пероксидации ненасыщенных жирных кислот, также участвует в процессах эндогенного обмена веществ. Кроме того, он – стимулирует рост и развитие животных. А в свиноводстве применяется как антистрессовый фактор при отъеме поросят (Шкарин Н., 2010; Brigelius-Flohe R., Kelly F.G., Salonen J.T., 2002).

Шастак Е, Рюле Р. (2016) сообщают, что витамин Е оказывает положительное действие на работу щитовидной железы и гипофиза, регулирует функции обмена веществ в мышечной и нервной тканях, органов размножения. Витамин Е необходим для поддержания иммунитета и образования производных арахидоновой кислоты, защиты витамина А от окисления.

Дефицит витамин Е приводит к разрушению мембран, вследствие чего может произойти нарушение целостности кровеносных сосудов и повреждение мышечных тканей (Ветров А., 2018).

Аскорбиновая кислота (витамин С) участвует в окислительно-восстановительных процессах клеточного дыхания, белковом и углеводном обменах, выведении из организма токсических веществ. Этот витамин влияет на различные функции организма: рост и развитие костной ткани, проницаемость капилляров, повышает устойчивость животных к заболеваниям, стимулирует продукцию гормонов надпочечников.

Родин В.В., Марынич А.П., Чимагомедова А.К. (2012) отмечают, что аскорбиновая кислота активирует многие ферменты, в том числе аргиназу, амилазу, протеазу, участвует в образовании гормонов надпочечника, дезоксирибонуклеиновой кислоты. На сегодняшний день нет определенной дозы скармливания аскорбиновой кислоты в рационах различных половозрелых групп свиней.

Новиков Н.А., Растопшина Л.В., Жуков В.М. (2012) сообщают, что при дефиците витамина С в плазме крови и лейкоцитах наблюдается уменьшение содержания аскорбиновой кислоты, вследствие чего повышается ломкость кровеносных капилляров.

Бочкарева В.В. (2018) отмечает, что витамины Е и С являются антиоксидантами, которые необходимы пороссятам для формирования иммунитета.

Для полноценного питания животных необходимо добавлять в рацион водорастворимые витамины группы В, так как они в организме стимулируют энергетический обмен, поддерживают способность преодолевать стрессовые нагрузки, повышают защитные силы организма. Недостаток витаминов группы В приводит к снижению обменных процессов, продуктивности и резистентности (Кучинский М., 2016).

Витамин В₁ (тиамин) регулирует процессы образования гликогена из глюкозы, превращения фруктозы в глюкозу, является частью кокарбоксилазы, одного из участников ферментных превращений углеводов и белков в организме. Недостаток в питании витамина В₁ приводит к нарушению углеводного обмена и накоплению в тканях молочной и пировиноградной кислот, вследствие чего поражается нервная система, органы пищеварения. У свиней наблюдают потерю аппетита, расстройство пищеварения, развитие полиневрита (Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М., 2012).

Скопичев В.Г. (2014) отмечает, что с увеличением содержания в рационе углеводов потребность в витамине В₁ повышается. Источниками витамина В₁ служат зеленые растения, травяная мука, зерновые злаковые корма, пшеничные отруби и дрожжи. При недостатке витамина В₁ в рацион добавляют его препараты в виде тиамин хлорида, бромиды, мононитрата.

Витамин В₂ (рибофлавин) входит в состав 30 окислительно-восстановительных ферментов, известных как флавопротеины, переносит атомы водорода. Он участвует в белковом, жировом и нуклеино-кислотном обменах веществ, синтезе аминокислот (Шастак Е., 2016).

В случае недостатка витамина В₂ в рационе у свиней ухудшаются показатели продуктивности, задерживается рост, плохо усваивается корм, возникает диарея, а у супоросных маток рождаются мертвые или нежизнеспособные поросята, новорожденные отстают в росте. Хорошим источником витамина В₂ служат дрожжи, травяная мука, отруби, свежая зелень, рыбная мука, молочная сыворотка (Клопов М.И., Максимов В.И., 2012).

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) принимает участие в синтезе гормонов, в жировом, углеводном и белковом, липидном обменах, способствует лучшему усвоению в организме протеина и жиров, эффективному использованию корма. Он необходим для нормального размножения свиней, для функции слизистых оболочек и кожи (Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М., 2012).

При дефиците в кормах витамина В₃ у свиней наблюдают следующие симптомы: болезненные изменения кожи, слизистых оболочек, выпадение щетины, образование язв в желудке и кишечнике, кровотечение в кишечнике и понос, замедление роста, снижение плодовитости, отсутствие лактации, понижение сосательного рефлекса, падеж поросят в первые дни после рождения, нарушением функций нервной системы (судорогам, параличам). Хорошие источники витамина В₃ – дрожжи, зеленая трава, травяная мука, пшеничные отруби, зерновые, бобовые, жмыхи (Кузнецов А.Ф., Михайлов А.Н., Карцев П.С., 2013).

Макарцев Н.Г. (2012) сообщает, что в организме животных витамин В₄ (холин) выполняет различные функции. Он предохраняет печень от жировой инфильтрации, способствуя удалению избыточного жира, принимает участие в обмене аминокислот (метионина, цистина, цистеина). Холин необходим для строения и сохранения структуры клеток, а также для нормального созревания хрящевой матрицы кости. Переметилирование в организме свиней протекает только при

участии холина. В рационе поросят содержание холина от 300 до 1500 мг/кг сухого вещества корма.

Низкое содержание в рационах B_4 приводит к ожирению печени в результате нарушения липидного и углеводного обменов. У животных огрубевает кожа и щетина, понижается гибкость суставов, нарушается координация движений. У супоросных маток снижается плодовитость, рождаются мертвые поросята, а после опороса образуется мало молока. Хорошим источником холина служат зеленые корма, травяная люцерновая мука, соевый шрот, рыбная мука, дрожжи.

Витамин B_5 (PP) – никотиновая кислота – играет важную роль в поддержании тканевого дыхания и осуществляет окисление молочной, яблочной, глутаминовой и других кислот. Никотиновая кислота стимулирует образование желудочного сока и регулирует функцию поджелудочной железы. Дефицит витамина B_5 в кормах вызывает у свиней пеллагру, понос, потерю аппетита, тормозит рост поросят. Источником витамина B_5 служат дрожжи, отруби пшеничные, мясная, рыбная и травяная мука, ячмень, пшеница (Хохрин С.Н., 2015).

Витамин B_6 – пиридоксин – участвует в белковом и жировом обменах, синтезируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта в недостаточных количествах. Недостаточность его вызывает снижение процесса превращения аминокислот, синтез гемоглобина, обмен жиров (Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М., 2012).

Витамин B_7 – биотин (витамин Н) – участвует в синтезе олеиновой кислоты и в ряде ферментных систем.

Витамин B_8 – мезоинозит – содержится во всех животных и растительных тканях.

Витамин B_9 – фолиевая кислота (B_c) – фактор роста молодняка, при дефиците его у животных развивается анемия (Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М., 2012).

Витамин B_{12} (цианкобаламин) способствует превращению каротина в витамин А и отложению его в печени. Принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов; уменьшает потребность в метионине, частично заменяя его в обмене;

благоприятно влияет на функцию центральной нервной системы, кроветворение, заметно ускоряет рост и улучшает общее состояние организма свиней (Хмылов А., 2012).

При недостатке V_{12} у свиней развивается анемия, сопровождающаяся резким ухудшением состояния здоровья, снижением продуктивности, прекращением роста и полным истощением организма из-за низкого усвоения белков корма. Основным источником витамина V_{12} являются корма животного происхождения. В растительных кормах цианкобалаин отсутствует.

Многие отечественные ученые рекомендуют при дефиците витаминов в кормлении животных использовать балансирующие добавки (Топорова Л.В., Андреев В.В., Топорова И.В., 2012; Алиев А.А., Джамбулатов З.М., Джамалутдинов Ш.А., 2012; Некрасов Р. и др., 2013; Сулова И., Смирнова Л., 2013).

1.3 Физиологическая роль аминокислот в организме и их влияние на продуктивные качества сельскохозяйственных животных

На сегодняшний день качество белков корма напрямую зависит от его аминокислотного состава. Всего известно более 100 аминокислот, но только 20 из них имеют особое значение в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Одни аминокислоты могут синтезироваться в организме, их называют заменимыми, а другие не могут быть образованы в организме и должны поступать вместе с кормом – это незаменимые. В кормовых белках насчитывают 20 аминокислот – 10 заменимых и 10 незаменимых. Заменимые – аланин, аргинин, аспарагин, цистеин, глутамин, пролин, серин, тирозин, глутамат, аспартат. Незаменимые – лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, изолейцин, лейцин, гистидин, аргинин, валин. Некоторые аминокислоты могут преобразовываться друг в друга (метионин + цистин, фенилаланин + тирозин, глицин + серин) (Лаврентьев А.Ю., 2014).

Еримбетов К.Т. и др. (2019) изучали влияние низкопротеиновых рационов, обогащённых незаменимыми аминокислотами и экстрактом левзеи, содержащим фитостероиды, на рост и развитие поросят в период выращивания с 60- до

120-сут. возраста при достижении живой массы 52-56 кг. Поросята контрольной группы получали низкопротеиновый рацион, а опытной группе дополнительно к низкопротеиновому рациону вводили жидкий экстракт левзеи из расчёта 190 мг/кг. По результатам исследования было установлено, что скармливание поросётам добавки экстракта левзеи способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 15,4 %, массы мякоти – на 6,8%, индекса мясности – на 18,5%.

Морару И. (2011) сообщает, что организм животных нуждается в питательных веществах, так как на организм постоянно действуют физиологические нагрузки, связанные с терморегуляцией, мышечными нагрузками, супоросностью, лактацией, половой охотой. Поэтому при составлении рационов следует принять во внимание уровень продуктивности, физиологическое состояние и качество сырья.

Под действием пищеварительных ферментов белки расщепляются до аминокислот, затем всасываются в кровь и разносятся по кровотоку в ткани и органы. Поэтому белок необходим животным, прежде всего как источник аминокислот, а балансирование рациона по белку сводится к балансированию именно по аминокислотам (Вертипрахов В.Г. и др., 2012).

Лаврентьев А.Ю. (2014) отмечает, что дефицит аминокислот приводит к нарушению белкового питания, потере продуктивности.

Лизин – одна из важнейших аминокислот, которая входит в состав всех белков животного происхождения, является первой лимитирующей аминокислотой. Это обусловлено низким содержанием лизина в растительных кормах – в пшенице, ячмене, кукурузе. Кормовой лизин представляет собой коричневый порошок, в котором чистого лизина содержится 16,6 %. Кормовой лизин выпускается в виде L – лизина монохлоргидрата, в котором содержится не менее 98,5 % чистого лизина. Первостепенное значение имеет балансирование рациона по лизину, метионину и треонину (Doumad J., Etienne M., Prunier A. and other., 1994; Головкин Е.Н., Омаров М.О., Слесарева О.А., 2013; Boyd R., Castro G., Cabrera R., 2002).

Лаврентьев А.Ю. (2012) сообщает, что в организме животных лизин оказывает влияние на окислительно-восстановительные реакции, катализирует процессы переаминирования и дезаминирования, входит в состав всех белков. Также лизин связан с минеральным обменом, способствует усвоению кальция и фосфора.

Нохрина М.М., Абрамов А.В. (2017) отмечают, что лизин регулирует процессы кроветворения, является субстратом долговременной памяти, ослабляет рост вирусов, участвует в образовании антител, сохраняет иммунную систему, стимулирует умственную работоспособность, противодействует утомлению, способствует восстановлению костных и соединительных тканей. При недостатке лизина снижается количество эритроцитов, нарушается азотистое равновесие, отмечается истощение мышц и нарушение кальцификации костей, а также возникает ряд изменений в печени и легких.

Значение аминокислотного питания для свиней чрезвычайно велико. Для получения стабильных среднесуточных приростов необходимо, чтобы в рационе содержание незаменимых аминокислот соответствовало потребностям животных или даже превышало его (Гамко Л.Н., 2018).

В период роста потребность поросят в аминокислотах меняется, поэтому рационы должны составляться на основе соотношения лизина и энергии. В соответствии с рекомендациями нормы содержания лизина в комбикорме для поросят на доращивании варьируется от 0,77 до 1,07 %, для свиней первого периода откорма – от 0,7 до 0,83 %, второго периода – от 0,63 до 0,83 % (Голушко В., Рошин В., Голушко А., 2018).

По данным Jones D., Stahly T. (1999), ограничение аминокислотного питания во время лактации первоопоросок увеличивает мобилизацию белковых резервов организма, снижает содержание питательных веществ в молоке.

Sinclair A., Bland V., Edwards S. (2001) отмечают, что при снижении содержания в лактационном корме количества белка приводит к увеличению интервала от отъема до прихода в охоту до 6 дней.

Метионин – одна из важнейших аминокислот в кормлении животных. Аминокислота важна как структурный элемент для синтеза белка, выступает в каче-

стве донора метильных групп в синтезе гормонов. Отдавая свою метильную группу, метионин превращается в гомоцистеин. В организме метильные группы образуются в маленьком количестве, поэтому необходимо, чтобы они поступали экзогенным путем – с кормом. Метильные группы метионина используются для синтеза холина – вещества, обладающего высокой биологической активностью, являющегося наиболее сильным липотропным средством, предупреждающим ожирение печени. Метионин оказывает влияние на обмен жиров и фосфатидов в печени и таким образом играет важную роль в профилактике и лечении атеросклероза, в функции надпочечников и необходим для синтеза адреналина (Нохрина М.М., Абрамов А.В., 2017).

Клименко Т., Митропольская А. (2010) сообщают, что на сегодняшний день представлены следующие источники метионина: DL – метеонин (DLM), жидкий аналог метионина (МГА – FA) и его кальциевая соль (МГА – Ca). DL – метеонин – сухой продукт, содержащий 99 % активного вещества и 1 % воды.

При недостатке метионина в рационах ухудшается аппетит, задерживается рост, наступает общая вялость, повышается накопление жира в печени и снижается уровень плазменных белков. Так же может привести к отрицательным последствиям: депрессии роста, ухудшению использования азота, снижению жировых запасов в организме, повышению общего азота, увеличению количества жира в печени, гипертрофии почек, дегенеративным изменениям в поджелудочной железе. Избыток метионина может оказаться токсичным и привести к летальному исходу (Нохрина М.М., Абрамов А.В., 2017).

В кормлении свиней треонин играет большую биологическую роль и в их рационах является второй или третьей лимитирующей аминокислотой. 60 % треонина используется энтероцитами для образования муцина и лишь 40 % треонина, поступившего в организм, попадает в кровь. Большую роль треонин играет в образовании иммуноглобулинов, выполняющих защитную функцию в организме (Хтуу ДЖ., 2015).

Бочкарёва В.В. (2018) отмечает, что треонин является источником восстановления слизистой оболочки, так как слизь защищает кишечник от обезвоживания, физического повреждения, токсинов и патогенов.

Триптофан – одна из самых «сложных» незаменимых аминокислот, она является четверной лимитирующей аминокислотой в рационах свиней. Примерно 66 % триптофана, поступившего с кормом, используется для синтеза белка организма, а 34 % участвуют в процессах: синтезе серотонина и обмене кинуренина. Серотонин – один из основных нейромедиаторов, который влияет на поведение животных в стрессовых ситуациях. Мелатонин или «гормон сна» является продуктом распада серотонина, он обладает антиоксидантными свойствами. Кинуренин – это промежуточный продукт ферментативного распада триптофана. Триптофан играет важную роль в регулировании секреции инсулина, обновлении белков плазмы крови, влияет на секрецию грелина – желудочного гормона, вызывающего чувство голода (Радемахер М., Клименко Т., 2011).

Николаев С.И., Карапетян А.К., Корнилова Е.В. (2014) сообщают, что гистидин необходим для образования гемоглобина и адреналина.

Лаврентьев А.Ю. (2014) отмечает, что аргинин может быть частично синтезирован в организме свиней.

Валин является пятой лимитирующей аминокислотой в типичных низкопротеиновых рационах свиней. Использование валина в комбикормах позволяет улучшить состояние здоровья животных, сократить случаи расстройств пищеварения (диареи) (Лепихина В., Вахрушев В., 2014).

Омаров М.О., Османова С.О., Слесарева О.А. (2014) сообщают, что в рационе протеин должен максимально соответствовать по количеству и соотношению аминокислот потребностям организма, тем самым он эффективнее будет использоваться животным и уменьшит затраты на производство продукции. Противоположный эффект может вызвать дисбаланс аминокислот в составе рациона, избыток одной из аминокислот и неправильное соотношение между ними. Дисбаланс проявляется при добавлении в корм большого количества другой аминокислоты,

что приводит к дефициту первой лимитирующей аминокислоты. Считается, что аминокислоты, избыток которых может вызвать дисбаланс, наиболее токсичны.

Несбалансированность рационов по аминокислотному составу можно устранить двумя способами: введением разнообразных кормов или добавлением в корма недостающих аминокислот в виде синтетических препаратов. Наилучшее использование корма, его питательных веществ будет в том случае, если аминокислоты полностью соответствуют потребностям животных (Омаров М.О., Слесарева О.А., 2013).

Галочкин В.А., Галочкина В.П. (2012); Ермохин В.Г., Жучаев К.В., Богатырева С.Н. (2012) сообщают, что есть понятие «идеального протеина» – это комбинация протеинов, которая способна обеспечить животное аминокислотами в соотношениях, точно удовлетворяющих его потребности. Считается, что наиболее выгодное соотношение аминокислот в рационе составляет: лизин 100 %, метионин+цистин 56 %, треонин 61 %, триптофан 17 %, изолейцин 57 % и валин 68 %.

В своих исследованиях Глушко В.М., Глушко А.В. (2015) делают выводы, о том, что определение уровня соответствия аминокислотного состава кормов, нормам содержания незаменимых аминокислот в комбикормах для свиней позволяет дать ранговую оценку аминокислотной питательности кормов. Первой лимитирующей аминокислотой в зерне злаковых культур, рапсовом и подсолнечном шротах является лизин, второй – треонин, за исключением кукурузы, у которой второй лимитирующей аминокислотой является триптофан, а у рапсового и подсолнечного шрота – лейцин. Кроме того, зернобобовые культуры дефицитны по триптофану, треонину, серосодержащим аминокислотам.

1.4 Роль органических кислот в организме сельскохозяйственных животных

На сегодняшний день органические кислоты применяются исключительно как кормовые добавки. Органические кислоты обладают определенными свойствами, они не затрагивают полезную микрофлору желудочно-кишечного тракта при подавлении патогенных микроорганизмов. С помощью органических кислот происходит выработка ферментов, что способствует улучшению пищеварения,

улучшается конверсия корма, повышается среднесуточный прирост животных, снижается их заболеваемость и смертность. Органические кислоты считаются природной альтернативой антибиотикам (Худяков А.А., 2010).

Органические кислоты – органические вещества, проявляющие кислотные свойства. К ним относятся карбоновые кислоты – производные углеводов, содержащие карбоксильную группу – COOH . В зависимости от природы органического радикала карбоновые кислоты могут быть насыщенными или ненасыщенными (RCOOH) и ароматическими (ArCOOH). По числу карбоксильных групп, различают монокарбоновые (содержащие в молекуле одну функциональную карбоксильную группу – COOH), ди- и поликарбоновые (содержат две и более карбоксильных групп) кислоты (Крюков В., Тарасенко В., 2011).

По мнению Горлова И.Ф. и др. (2014), в последнее время в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы используются органические кислоты.

Худяков А.А. (2010); Джафаров А. (2010); Bayraktar V.N. (2013); Денс П. (2013); Суздальцева М.А., Киселёва Н.В. (2014); Яковенко А.В. (2016) отмечают, что органические кислоты обладают антибактериальным эффектом. Введение в рацион органических кислот позволяет уничтожить или ослабить действие патогенной микрофлоры в корме.

Элизбаров Р.В., Рогов Р.В., Матяш А.В. (2017); Худяков А.А. (2010) сообщают, что у поросят в течение первого месяца жизни наблюдается недостаточное образование соляной кислоты в желудке, что сильно влияет на процесс пищеварения после приема пищи. Поэтому для нормального протекания процессов пищеварения необходимо вводить в рацион поросят добавки из органических кислот, которые позволят увеличить антибактериальный барьер в желудке и улучшить переваримость корма с наименьшими для организма затратами желудочного сока.

Крюков В., Тарасенко В. (2011) сообщают, что у каждой органической кислоты антибактериальный эффект достигается за счет того, что каждая кислота имеет различные свойства взаимодействия с грибами и бактериями. Органические кислоты изменяют рН внутри клеток самих бактерий, разрушают клеточную мем-

брану микробов, замедляют обменные процессы в клетках бактерий и способствуют накоплению токсических анионов в клетке микроорганизмов.

Органические кислоты проникают в бактериальную клетку, образуют положительный ион водорода (H^+), в результате этого в желудке животного происходит снижение рН. При этом работа пищеварительных ферментов и грамположительных штаммов улучшается, так как они в присутствии органических кислот, поступивших с кормом, получают преимущество перед грамотрицательными бактериями (Худяков А.А., 2010).

Беляев В. (2017) сообщает, что для снижения рН содержимого желудка поросят (который очень высокий на ранних этапах жизни) и для более эффективной работы пепсина необходимо давать органические кислоты.

Фисинин В.И., Околелова Т.М., Андрианова Е.Н. (2011); Яшин И.В., Косорлукова З.Я., Зоткин Г.В. (2013); Лунегова И.В. (2014); Захарьева Ю.И., Верещагин А.Л. (2015) отмечают, что подкисление кормов и питьевой воды органическими кислотами снижает бактериальную обсеменённость. У животных, получающих такой корм, снижается нагрузка на иммунную систему, лучше усваиваются корма, так как процесс пищеварения идёт более эффективно, в результате чего животные быстро растут и набирают живую массу. При внесении органических кислот в воду снижается развитие плесневых грибов и их микотоксинов.

Необходимо применять подкисление кормов органическими кислотами в период перехода животных с молока на растительный корм, так как именно в этот период молодняк подвержен желудочно-кишечному расстройству (пищеварительная система не способна полностью переваривать растительные корма). При добавлении органических кислот в корм молодняку снижается количество случаев появления диареи и диспепсии (Яшин И.В., Зоткин Г.В., Косорлукова З.Я., 2013).

При подкислении корма препаратом «Селацид», состоящим из органических кислот, улучшает кислотность в желудке, активизирует секрецию пищеварительных ферментов, способствует сбалансированию аминокислотного состава,

уменьшает количество кишечной палочки и улучшает усвояемость питательных веществ корма (Гурьянов А.М., Петуненков С.В., Борин А.В., 2014).

Подкисленная органическими кислотами питьевая вода способствует стимулированию роста и развития животных, активизирует минеральный обмен веществ в организме, повышает поедаемость и усвояемость кормов. Вода становится более чистой и безопасной от патогенных микроорганизмов (Сивков А.И., Спивак М.Е., Искан Н.Ю., 2013; Горлов И.Ф., Нелепов Ю.Н., Карпенко Е.В., 2014; Ранделин Д.А. и др., 2015).

В своих работах Сорокина О.С. (2012); Куртеков В.А. (2015) отмечают, что добавление препарата «Селко – рН» в питьевую воду в объеме 0,5 мл на 1 л снижает рН воды до 4, при котором погибает большинство микроорганизмов.

Крюков В., Тарасенко В. (2011) отмечают, что в настоящее время в сельском хозяйстве используют добавки и препараты, содержащие в своем составе следующие органические кислоты: муравьиную, уксусную, пропионовую, масляную, молочную, яблочную, виноградную, лимонную, аскорбиновую.

Фомичев Ю.П., Шайдулина Р.Г., Козырев Д.К. (2006) сообщают, что для профилактики расстройств пищеварения следует выпаивать телятам молоко, подкисленное муравьиной кислотой, из расчета 200 мл маточного раствора 85 % муравьиной кислоты на 10 л молока и проводить обогащение его сукцинатом хитозана в форме геля в дозе 20 и 25 мг на килограмм живой массы в день.

Лимонная кислота – это кристаллическое вещество матового белого цвета, хорошо растворимое в этиловом спирте, воде и практически не растворимое в диэтиловом эфире. Лимонная кислота встречается в виде натурального или синтетического керосина, используемого, как правило, в качестве антиоксиданта.

По полученным данным Киншакова К.Д., Воскосян О.С. (2012), разработали технологию гидратации растительных масел с глубиной извлечения фосфолипидов до 93 % при использовании в качестве реагента смеси лимонной и яблочной кислот в соотношении 1 : 1 в количестве 0,1 % от массы масла. Данная технология позволяет сохранить в масле токоферолы и уменьшить содержание металлов более чем в 2 раза.

Готхалс Л., Горбакова А. (2015) сообщают, что масляная кислота – это эндогенное соединение, которое образуется в толстом отделе кишечника в результате активности кишечной микрофлоры (целлюлозолитические бактерии), ферментирующей пищевые волокна и неперевариваемые углеводы. Она оказывает воздействие на воспаление и окислительный стресс кишечника, снабжает энергией эпителиальные клетки слизистой оболочки кишечника, способствует нормальному развитию клеток, защищает кишечник от заболеваний различной этиологии. Также необходимо отметить, что в молозиве свиноматок содержится до 3 % масляной кислоты, и именно ее специфический запах привлекателен для поросят.

По мнению Мариен М., Гооссенс Т. (2014), масляная кислота служит не только источником энергии для клеток эпителия кишечника, но и повышает пролиферацию, дифференциацию и созревание энтероцитов в его тонком отделе, а также улучшает барьерную функцию толстой кишки.

Аскорбиновая кислота участвует в регулировании окислительно-восстановительных реакций, углеводном обмене, способствует свертываемости крови и регенерации тканей, повышает иммунитет организма.

Булгаков А., Кузнецов Д. (2017); Злыднев Н.З., Трухачёв В.И., Ахмедов А.К. (2010) считают, что аскорбиновая кислота обладает антиоксидантными свойствами, активизирует синтез антител. Проявляет противовоспалительное и противоаллергическое действие.

У животных дефицит аскорбиновой кислоты вызывает геморрагический диатез (Лебедько Е., 2011).

В работах Злыднева Н.З., Трухачёва В.И., Ахмедова А.К. (2010) было установлено, при скармливании молодняку свиней 4-9-месячного возраста аскорбиновой кислоты в количестве 100-200 мг на 1 кг сухого вещества корма привело к ускорению обменных процессов в организме и повышению эффективности использования питательных веществ кормов.

Яблочная кислота используется многими микроорганизмами для процесса брожения. Она принимает активное участие в обменных процессах.

Уксусная кислота создает сильный антибактериальный эффект в желудке, является источником питания для клеток кишечника. Молочная кислота – пребиотик, оказывает антидиарейный эффект, способствует росту ворсинок кишечника. Пропионовая кислота – подкислитель, ингибирующий рост плесени, дрожжей, стимулирует рост кишечных ворсинок (Булгаков А., Кузнецов Д., 2017).

На сегодняшний день уделяется внимание кормлению животных, их потребности в питательных веществах и изучению влияния различных элементов, а также незаменимых аминокислот, органических кислот, гормонов, ферментов на обмен веществ, эффективность использования кормов и продуктивность животных.

Из краткого обзора литературы видно, что биологически активные добавки и препараты играют важную роль в организме животных, обеспечивая увеличения их продуктивности и улучшения качества продукции. Однако отсутствуют данные по использованию в сравнительном аспекте кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах откармливаемого молодняка свиней. Поэтому целью наших исследований, явилось изучение влияния данных добавок на мясную продуктивность и качество продукции откармливаемого молодняка свиней.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на продуктивные показатели и физиологическое состояние молодняка свиней на откорме нами был проведен научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования. Общая схема исследования представлена на рисунке 3.

При постановке опыта были сформированы группы животных (контрольная и опытные) по 20 голов в каждой (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016). Животных подбирали в группы по методу пар-аналогов с учётом породы, возраста, живой массы. Условия содержания и ухода были одинаковыми для всех животных сравниваемых групп. Животные получали одинаковые полнорационные комбикорма: в первый период откорма – СК-6, во второй период – СК-7. Кроме того, в рационы молодняка свиней опытных групп были введены кормовые добавки: I опытной – «Тетра+», II опытной – «Глималаск» (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016; Сердюкова Ю.А., 2016). В переходном периоде животных опытных групп приучали к испытываемым рационам (рисунки 1-2).



Рисунок 1 – Молодняк свиней контрольной группы



Рисунок 2 – Молодняк свиней I и II опытных групп

В процессе проведения научно-хозяйственного опыта отслеживалась динамика живой массы животных путем ежемесячного взвешивания, которые проводились утром до кормления. По результатам взвешивания определяли абсолютный, среднесуточный и относительный прирост массы тела.

Химический анализ кормов проводился по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976). На основании полученных опытных данных находили переваримость питательных веществ кормов, обмен азота (Симон Е.И., 1956; Овсянников А.И., 1976). Анализы кормов были проведены в лаборатории ГБУ ВО «Волгоградская областная ветеринарная лаборатория».

Контроль за физиологическим состоянием животных проводился с 115 до 230-дневного возраста путем снятия клинических наблюдений (температура тела, частота пульса и дыхания). Данные показатели определяли два раза в месяц.

Во втором периоде откорма на животных были проведены физиологические исследования по определению уровня переваримости и использование веществ рационов. В процессе исследования определялись следующие показатели:

- общее содержание азота и сырой протеин – по методу Кьельдаля (ГОСТ 51417 – 99 (ИСО 5988 – 97));
- сырой жир – экстрагированием в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15 – 97);
- сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2 – 91);
- безазотистые экстрактивные вещества – расчётным путём.

В моче общий азот определяли по методу Кьельдаля, кальций и фосфор – колориметрическим методом на КФК – 03.

Для изучения гематологических показателей у 3 животных из каждой группы брали кровь из вены хвоста. Кровь брали в утренние часы до кормления. Исследование крови проводилось по общепринятым методикам:

- содержание гемоглобина – по Сали;
- количество эритроцитов и лейкоцитов – путём подсчёта их в камере Горяева;
- содержание белка в сыворотке крови – рефрактометрическим методом;

- кальция – по методу де–Ваарда;
- фосфора – колориметрическим методом по Бригсу с изменениями Юделовича В.Я.;
- щелочной резерв крови – по методике Неводова, видоизменённой Лебедевым П.Т. и Ковалёвой П.В.

Гематологические исследования и химический анализ мяса провели в лаборатории ГБУ ВО «Волгоградская областная ветеринарная лаборатория».

Оценка мясных качеств определяли путём контрольного убоя 3 животных из каждой группы. Для определения убойных и мясных качеств определялись следующие показатели: предубойная живая масса, убойная масса, убойный выход, масса парной туши, выход туши, масса внутреннего жира, длина туши, площадь «мышечного глазка» (площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины за последним ребром, см²), толщина шпика (над 6-7 грудными позвонками).

Изучение морфологического состава туш (содержание мышечной, жировой и костной тканей) проводилось путём обвалки 3 (из каждой группы) охлаждённых туш в течение суток до температуры +4 °С. При этом от полутуш были отобраны средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины и определены их химический состав и энергетическая ценность.

При изучении химического состава средней пробы мяса молодняка свиней использованы следующие методы:

- содержание влаги в образцах – по ГОСТ 9793 – 74 – путём высушивания навески до постоянного веса при температуре 105±2 °С;
- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи при температуре 450 – 600 °С.

Биологическая ценность мяса определялась по следующим методикам:



Рисунок 3 – Общая схема исследований

- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита;
- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана.

Энергетическую ценность мяса рассчитывали по химическому составу (содержание белка, жира, золы) формула Александра В.А. (1951):

$$X = [C - (Ж + З)] \cdot 4,1 + Ж \cdot 9,3,$$

где X – калорийность продукта, ккал;

C – количество сухого вещества, г;

Ж – количество жира, г;

З – количество золя, г.

Кулинарно-технологические свойства мяса определялись по следующим методикам:

- влагосвязывающая способность – планиметрическим методом прессования по Грау – Хамма в модификации Воловинской – Кельман;

- рН – потенциометрическим методом с помощью рН – метра на глубине 4 см.

В племзаводе им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области была проведена ветеринарно-санитарная экспертиза внутренних органов и туш молодняка свиней.

Гистологические исследования внутренних органов молодняка свиней проводили по методике Ромейса Б. (1953).

Органолептическую оценку мяса вареного, жареного и бульона проводили по 5-балльной шкале (ГОСТ 9959-91).

Экономическую эффективность производства свинины рассчитывали на основе затрат, сложившихся в племзаводе им. Ленина в период проведения исследований, а также фактически сложившейся суммы выручки от реализации животных на мясо по методике ВАСХНИЛ (1983).

Материал, полученный в процессе исследований, обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием программного обеспечения «Microsoft Office 2010» и определением критерия достоверности по Стьюденту при трёх уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание и кормление молодняка свиней

В период с 2012 по 2019 год нами проводились исследования по изучению влияния кормовых добавок «Тетра +» и «Глималаск» на продуктивные показатели и физиологическое состояние молодняка свиней на откорме. Экспериментальная часть работы проходила в условиях племзавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области (Сердюкова Ю.А., 2016). Объектом исследований был молодняк свиней крупной белой породы (Сердюкова Ю.А., 2016).

Для достижения цели и решения поставленных задач были сформированы по методу пар - аналогов три группы молодняка свиней в возрасте 100 дней по 20 голов в каждой с живой массой в контрольной – 31,20, I опытной – 31,05, II опытной – 31,20 кг. Все животные при подборе в группы были клинически здоровыми. Молодняк свиней содержался в одном корпусе, в станках по группам, безвыгульно. Микроклимат в корпусе поддерживался приточной вытяжной вентиляцией и соответствовал нормам. Кормление животных на откорме комбикормом осуществлялось 2 раза в сутки, доступ к воде был свободным. При этом поение осуществлялось автоматическими поилками.

Для повышения продуктивных и мясных качеств молодняка свиней на откорме в рацион животных опытных групп добавляли кормовые добавки «Тетра +» и «Глималаск».

В Краснодарском научно-исследовательском институте хранения и переработки сельскохозяйственной продукции была разработана полифункциональная кормовая добавка «Тетра +». Данная добавка состоит из: бета-каротина, витамина С, витамина Е, подсолнечного масла, пшеничных отрубей, а также селена. Её применяют при кормлении сельскохозяйственных животных путем смешивания с сухими концентрированными кормами в дозе 40-80 г на 1 кг корма. В нашем опыте использовали кормовую добавку «Тетра +» в экструдированной форме. Данная добавка предназначена для повышения продуктивности и улучшения качества продукции, а также предназначена для профилактики микотоксикозов (т.е. нормализует обмен веществ, защищает печень) (Казарян Р.В. и др., 2016).

Сотрудниками ФГБНУ Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции разработана кормовая добавка «Глималаск», в состав которой входит комплекс органических кислот: глицин, аскорбиновая кислота, яблочная кислота. «Глималаск» предназначен для улучшения работы системы пищеварения, обмена веществ у птиц, свиней, крупного рогатого скота.

Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния кормовых добавок «Тетра +» и «Глималаск» на продуктивные показатели и физиологическое состояние молодняка свиней составил 130 дней, из них подготовительный период – 10 дней, переходный – 5 дней, главный – 115 дней. Во время подготовительного периода животные всех сравниваемых групп получали основной рацион (ОР), состоящий из полнорационного комбикорма (СК-6), в переходный период животные контрольной группы получали основной рацион (СК-6), а молодняк свиней I и II опытных групп приучали к испытываемым рационам. В главный период контрольная группа получала полнорационный комбикорм (СК-6, СК-7), а животные I опытной группы получали комбикорм (СК-6, СК-7) с кормовой добавкой «Тетра +» в дозе 40 г на 1 кг корма, II опытная группа получала комбикорм (СК-6, СК-7) с «Глималаск» в количестве 40 мг на 1 кг корма (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа животных	Количество голов	Продолжительность периода, дней	Особенности кормления
1	2	3	4	5
Подготовительный	контрольная, I опытная, II опытная	60	10	Основной рацион (ОР) (СК-6)
Переходный	контрольная	20	5	ОР (СК-6)
	I опытная	20	5	ОР (СК-6) + «Тетра+» 40 г на 1 кг корма (<u>приучение</u>)
	II опытная	20	5	ОР (СК-6) + «Глималаск» 40 мг на 1 кг корма (<u>приучение</u>)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Главный	контрольная	20	115	ОР (СК-6, СК-7)
	I опытная	20	115	ОР (СК-6, СК-7)+ «Тетра+» 40 г на 1 кг корма
	II опытная	20	115	ОР (СК-6, СК-7)+ «Глималаск» 40 мг на 1 кг корма

Кормление молодняка свиней осуществлялось полнорационными комбикормами, которые были приготовлены на Суровикинском комбикормовом заводе: в первый период откорма – СК-6, во второй период – СК-7, состоящие из: пшеницы, ячменя, кукурузы, отрубей пшеничных, шрота подсолнечного и соевого, мясокостной муки, гороха, жировых и минеральных добавок, минерально-витаминного премикса (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и питательность комбикормов

Ингредиент	Ед. измерения	СК-6	СК-7
1	2	3	4
Пшеница	%	17,31	21,45
Ячмень	%	59,86	38,40
Кукуруза	%	-	15,00
Отруби пшеничные	%	-	11,70
Шрот соевый 46 %	%	5,00	3,00
Шрот подсолнечный 38 % (14)	%	-	5,00
Мясокостная мука 42 %	%	2,50	1,50
Горох	%	7,00	-
Жмых подсолнечный 30 % (16)	%	5,50	-
Монокальцийфосфат	%	0,40	0,40
Мел	%	1,03	1,30
Соль	%	0,40	0,40
Лизин	%	-	0,05
Масло подсолнечное	%	-	0,80
Премикс «Красн – 6»	%	1,00	1,00
В 1 кг содержится:			
ЭКЕ		1,20	1,24
обменной энергии	МДж	12,05	12,40
сухого вещества	кг	0,87	0,86
сырого протеина	г	147,46	133,90
переваримого протеина	г	113,44	99,31
лизин	г	6,54	5,38

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
метеонин + цистин	г	3,90	3,78
треонина	г	4,97	4,13
сырой клетчатки	г	53,91	50,26
кальций	г	7,16	7,17
фосфора	г	5,79	5,75
соли	г	4,0	4,0
железа	мг	87,61	86,55
меди	мг	5,25	5,58
цинка	мг	31,93	32,51
марганца	мг	18,60	22,92
кобальта	мг	0,13	0,15
йода	мг	0,20	0,20
селен	мг	0,07	0,06
витамина А	тыс.МЕ	2,50	2,50
витамина D	тыс.МЕ	0,23	0,23
витамина Е	мг	25,00	25,00
витамина В ₁	мг	2,00	2,00
витамина В ₂	мг	2,50	2,50
витамина В ₃	мг	12,00	12,00
витамина В ₄	г	1,00	1,00
витамина В ₅	мг	50,00	50,00
витамина В ₁₂	мкг	20,00	20,00

Для получения от животных среднесуточного прироста живой массы 650-700 г были разработаны рационы на основе химического состава кормов и детализированных норм кормления (Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В. и др., 2003) и корректировались по периодам откорма в зависимости от живой массы, возраста, интенсивности роста. В таблицах 3, 4, 5 представлены рационы животных сравниваемых групп.

За главный период опыта (115 дней) установлено, что в среднем на 1 голову молодняка свиней было скормлено комбикормов (СК-6 и СК-7) 351,10 кг, кормовых добавок: I опытная группа («Тетра+») – 14,04 кг, II опытная группа («Глима-ласк») – 14,04 г.

Таблица 3 – Среднесуточные рационы для молодняка свиней
(контрольной группы)

Показатель	Ед. измерения	Среднесуточная дача по месяцам, кг			
		март	апрель	май	июнь
Комбикорм СК-6	кг	2,60	2,80	-	-
Комбикорм СК-7	кг	-	-	3,30	3,47
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,13	3,37	4,09	4,30
обменной энергии	МДж	31,33	33,74	40,93	43,03
сухого вещества	кг	2,27	2,44	2,84	2,99
сырого протеина	г	383,40	412,89	441,87	464,63
переваримого протеина	г	294,95	317,64	327,71	344,60
лизин	г	17,01	18,31	17,75	18,66
метионин + цистин	г	10,13	10,91	12,49	13,13
треонина	г	12,92	13,92	13,61	14,32
сырой клетчатки	г	140,15	150,93	165,86	174,41
кальций	г	18,61	20,05	23,67	24,89
фосфора	г	15,06	16,22	18,99	19,97
соли	г	10,40	11,20	13,20	13,88
железа	мг	227,79	245,32	285,60	300,32
меди	мг	13,65	14,70	18,40	19,35
цинка	мг	83,02	89,41	107,29	112,82
марганца	мг	48,36	52,08	75,63	79,52
кобальта	мг	0,34	0,37	0,50	0,53
йода	мг	0,52	0,56	0,66	0,70
селен	мг	0,18	0,20	0,20	0,21
витамина А	тыс. МЕ	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина D	тыс. МЕ	0,60	0,64	0,76	0,80
витамина Е	мг	65,00	70,00	82,50	86,75
витамина В ₁	мг	5,20	5,60	6,60	6,94
витамина В ₂	мг	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина В ₃	мг	31,20	33,60	39,60	41,64
витамина В ₄	г	2,60	2,80	3,30	3,47
витамина В ₅	мг	130,00	140,00	165,00	173,50
витамина В ₁₂	мкг	52,00	56,00	66,00	69,40

Таблица 4 – Среднесуточные рационы для молодняка свиней (I опытная группа)

Показатель	Ед. измерения	Среднесуточная дача по месяцам, кг			
		март	апрель	май	июнь
1	2	3	4	5	6
Комбикорм СК-6	кг	2,60	2,80	-	-

1	2	3	4	5	6
Комбикорм СК-7	кг	-	-	3,30	3,47
Тетра +	г	104,00	112,00	132,00	138,80
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,31	3,56	4,32	4,54
обменной энергии	МДж	33,14	35,69	43,23	45,45
сухого вещества	кг	2,33	2,51	2,92	3,07
сырого протеина	г	393,69	423,98	454,94	478,37
переваримого протеина	г	300,91	324,06	335,28	352,56
лизин	г	17,38	18,70	18,21	19,15
метионин + цистин	г	10,37	11,17	12,80	13,45
треонина	г	13,14	14,16	13,89	14,62
сырой клетчатки	г	147,03	158,34	174,59	183,59
кальций	г	18,75	20,20	23,85	25,08
фосфора	г	15,75	16,96	19,86	20,89
соли	г	10,40	11,20	13,20	13,88
железа	мг	235,53	253,66	295,43	310,65
меди	мг	14,49	15,60	19,46	20,47
цинка	мг	86,12	92,75	111,23	116,96
марганца	мг	51,13	55,07	79,15	83,22
кобальта	мг	0,36	0,39	0,52	0,55
йода	мг	0,52	0,56	0,66	0,70
селен	мг	0,86	0,93	1,06	1,11
витамина А	тыс. МЕ	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина D	тыс. МЕ	0,60	0,64	0,76	0,80
витамина Е	мг	65,00	70,00	82,50	86,75
витамина В ₁	мг	5,20	5,60	6,60	6,94
витамина В ₂	мг	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина В ₃	мг	31,20	33,60	39,60	41,64
витамина В ₄	г	2,60	2,80	3,30	3,47
витамина В ₅	мг	130,00	140,00	165,00	173,50
витамина В ₁₂	мкг	52,00	56,00	66,00	69,40

Таблица 5 – Среднесуточные рационы для молодняка свиней (II опытная группа)

Показатель	Ед. измерения	Среднесуточная дача по месяцам, кг			
		март	апрель	май	июнь
1	2	3	4	5	6
Комбикорм СК-6	кг	2,60	2,80	-	-
Комбикорм СК-7	кг	-	-	3,30	3,47

1	2	3	4	5	6
Глималаск	мг	104,00	112,00	132,00	138,80
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,13	3,37	4,09	4,30
обменной энергии	МДж	31,33	33,74	40,93	43,03
сухого вещества	кг	2,27	2,44	2,84	2,99
сырого протеина	г	383,40	412,89	441,87	464,63
переваримого протеина	г	294,95	317,64	327,71	344,60
лизин	г	17,01	18,31	17,75	18,66
метеонин + цистин	г	10,13	10,91	12,49	13,13
треонина	г	12,92	13,92	13,61	14,32
сырой клетчатки	г	140,15	150,93	165,86	174,41
кальций	г	18,61	20,05	23,67	24,89
фосфора	г	15,06	16,22	18,99	19,97
соли	г	10,40	11,20	13,20	13,88
железа	мг	227,79	245,32	285,60	300,32
меди	мг	13,65	14,70	18,40	19,35
цинка	мг	83,02	89,41	107,29	112,82
марганца	мг	48,36	52,08	75,63	79,52
кобальта	мг	0,34	0,37	0,50	0,53
йода	мг	0,52	0,56	0,66	0,70
селен	мг	0,18	0,20	0,20	0,21
витамина А	тыс. МЕ	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина D	тыс. МЕ	0,60	0,64	0,76	0,80
витамина Е	мг	65,00	70,00	82,50	86,75
витамина В ₁	мг	5,20	5,60	6,60	6,94
витамина В ₂	мг	6,50	7,00	8,25	8,68
витамина В ₃	мг	31,20	33,60	39,60	41,64
витамина В ₄	г	2,60	2,80	3,30	3,47
витамина В ₅	мг	130,00	140,00	165,00	173,50
витамина В ₁₂	мкг	52,00	56,00	66,00	69,40

На прирост живой массы в контрольной и II опытной группы было затрачено 429,85 энергетических кормовых единиц, I опытной группы – 454,10. Также установлено, что у молодняка свиней I опытной группы затрачено обменной энергии – 4546,85 МДж, у контрольной и II опытной групп она составила 4302,20 МДж. Затраты по переваримому протеину составили для контрольной и II опытной группы – 36,96 кг, I опытной – 37,76 кг (рисунок 4).

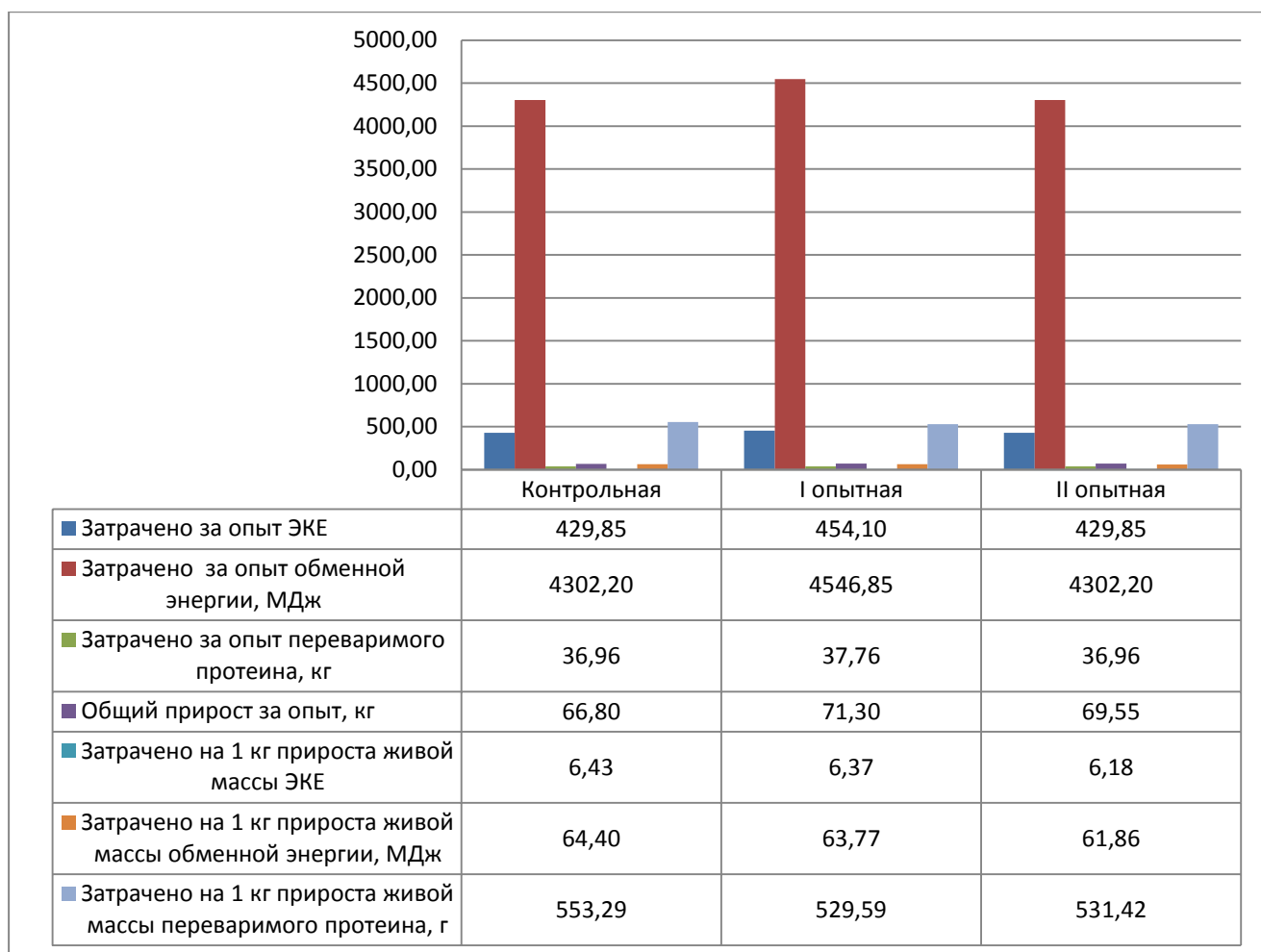


Рисунок 4 – Затраты корма на прирост живой массы молодняка свиней

В исследованиях установлено, что у свиней I и II опытных групп на 1 кг прироста живой массы наименьше всего было затрачено энергетических кормовых единиц на 0,06 (0,93 %) и 0,25 ЭКЕ (3,89 %), обменной энергии – на 0,63 (0,99 %) и 2,54 МДж (3,94 %), переваримого протеина – на 23,70 (4,28 %) и 21,87 г (3,95 %), по сравнению с контрольной группой. Следует отметить, что между опытными группами меньше всего было затрачено энергетических кормовых единиц, обменной энергии у II группы, которые составили 6,18 ЭКЕ и 61,86 МДж, что меньше на 0,19 ЭКЕ (2,98 %) и 1,91 МДж (2,99 %), по сравнению с I опытной группой.

На основании полученных данных можно, сделать вывод, что молодняк свиней, получавший к основному рациону кормовые добавки «Тетра+» и «Глима-ласск», имели лучшую усвояемость питательных веществ кормов, а, следовательно, и более интенсивный рост.

3.2 Переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция и фосфора

Под переваримостью корма следует понимать способность организма расщеплять сложные вещества рациона (корма) до более простых под действием ферментов желудочно-кишечного тракта и микрофлоры. Также интенсивность переваривания кормов в организме животных зависит от вида, возраста, физиологического состояния, условий содержания, индивидуальных особенностей (Алиев М.М., Гулиева К.А., 2018).

Для определения влияния изучаемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ кормов были определены коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, которые отражены на рисунке 5.

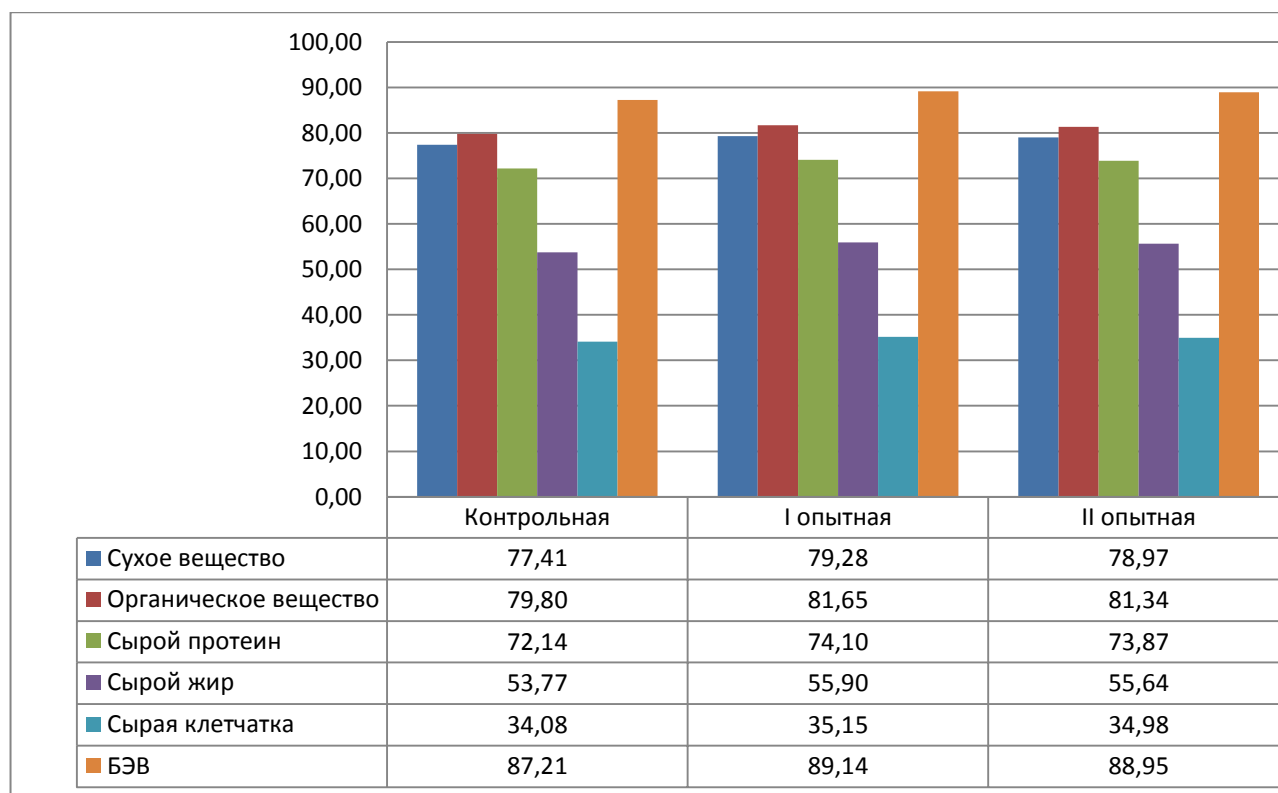


Рисунок 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов молодняком свиней, %

Полученные данные свидетельствуют о том, что у животных I и II опытных групп наблюдается наивысший коэффициент переваримости сухого вещества, соответственно, на 1,87 ($P < 0,01$) и 1,56 % ($P < 0,05$), органического вещества – на

1,85 (P<0,01) и 1,54 % (P<0,05), сырого протеина – на 1,96 (P< 0,01) и 1,73 % (P< 0,05), сырого жира – на 2,13 (P< 0,01) и 1,87 % (P<0,05), сырой клетчатки – на 1,07 (P<0,01) и 0,90 % (P<0,01), БЭВ – 1,93 (P<0,01) и 1,74 % (P<0,01), чем у контроля.

Однако среди свиней опытных групп наивысшие коэффициенты переваримости питательных веществ рационов были получены у свиней I группы, потреблявших с рационом кормовую добавку «Тетра+». Так, у них разница со II группой по коэффициенту переваримости сухого вещества составила 0,31 %, органического вещества – на 0,31 %, сырого протеина – на 0,23 %, сырого жира – на 0,26 %, сырой клетчатки – на 0,17 %, БЭВ – на 0,19 %.

Следует отметить, что лучшая переваримость питательных веществ рациона установлена у молодняка свиней I опытной группы, который получал с основным рационом кормовую добавку «Тетра+».

Азот входит в состав органической части кормов и необходим для построения мышечной ткани животных (Херувимских Е.С. и др., 2018). Анализ баланса азота у животных представлен на рисунке 6.

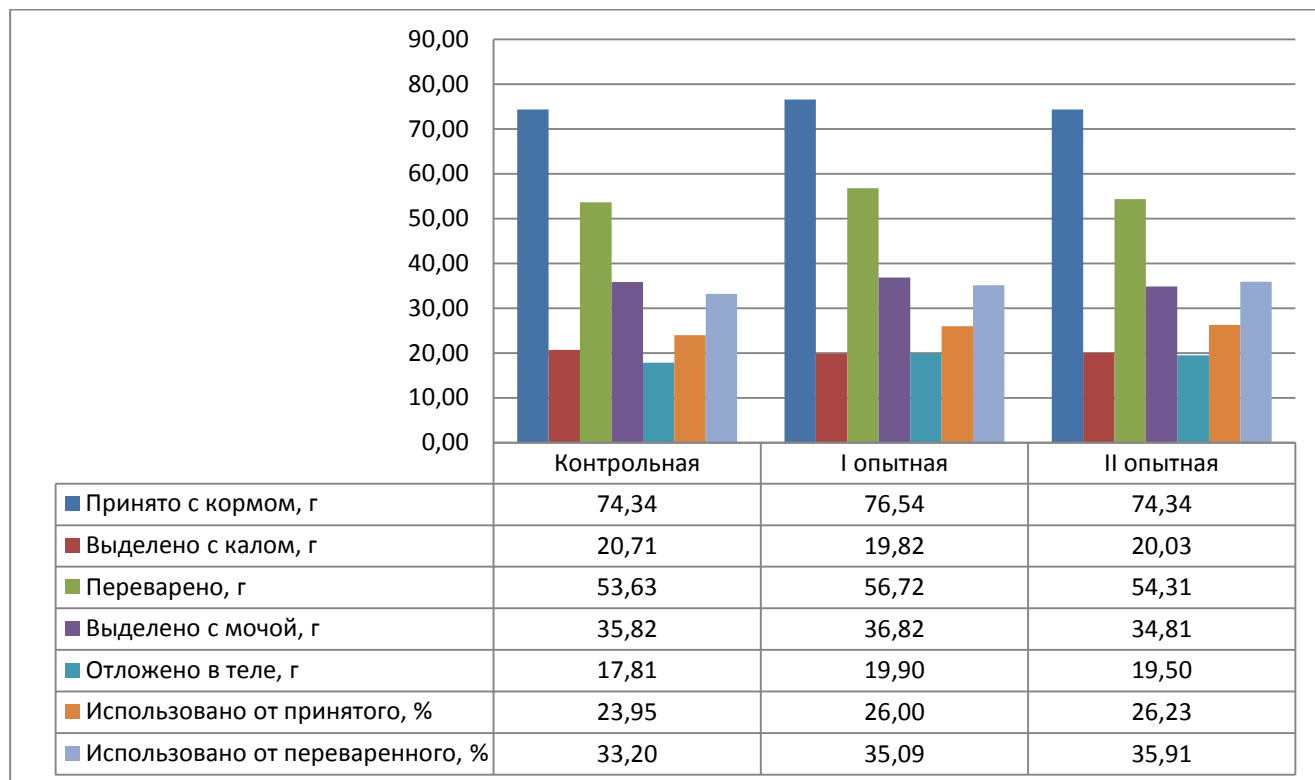


Рисунок 6 – Баланс и использование азота корма молодняком свиней (n=3)

Наибольшее количество принятого с кормом азота отмечалось у свиней I опытной группы, соответственно, на 2,20 (2,96 %) и 2,20 г (2,87 %), в сравнении с животными контрольной и II опытной групп.

Выделение с калом азота у свиней контрольной группы составило 20,71 г, что на 0,89 (4,30 %; $P < 0,01$) и 0,68 г (3,28 %; $P < 0,05$) больше, чем у животных опытных групп (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016; Сердюкова Ю.А., 2016). Причём разница в данном показателе между I и II опытными группами была, соответственно, 0,21 г (1,06 %), в пользу I группы (Сердюкова Ю.А., 2016).

Исследования показали, что наиболее интенсивное использование азота было в организме животных опытных групп, получавших к основному рациону кормовые добавки. Так, у них переварено азота было больше, соответственно, на 3,09 (5,76 %; $P < 0,01$) и 0,68 г (1,27 %; $P < 0,05$), чем у контроля. При этом следует заметить, что разница между животными I и II опытными группами составила 2,41 г (4,25 %), в пользу I группы (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016).

В организме животных количество выделенного азота с мочой зависит от количества поступившего его с кормом. Наибольшее количество выделенного азота с мочой зафиксировано у свиней I опытной группы, разница составила 1,00 (2,79 %; $P < 0,01$) и 2,01 г (5,46 %; $P < 0,01$), в сравнении с животными контрольной и II опытной групп.

У свиней I опытной группы, получавших добавку «Тетра+», в теле азота было отложено больше, соответственно, на 2,09 (11,73 %; $P < 0,01$) и 0,40 г (2,01 %), чем в контрольной и II опытной групп.

Необходимо подчеркнуть, что полученные данные по использованию азота от принятого и от переваренного было больше у животных I и II опытных групп. Они отличались от свиней контрольной группы по использованию азота от принятого на 2,05 (8,56 %; $P < 0,01$) и 2,28 % (9,52 %; $P < 0,01$), от переваренного – на 1,89 (5,69 %; $P < 0,05$) и 2,71 % (8,16 %; $P < 0,05$) (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016).

Можно сделать вывод, что наиболее интенсивное использование азота было у животных, в рацион которых были введены кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016). Однако применение в рационах молодняка свиней добавки «Тетра+» способствует повышению интенсивности протекания обменных процессов в их организме и лучшему усвоению питательных веществ корма.

По мнению Рассолова С.Н., Еранова А.М. (2011), для нормального роста и развития молодняка свиней наиболее важными являются кальций и фосфор. Они входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов и многих других органических веществ. Макроэлементы не являются источниками энергии, но относятся к незаменимым для организма веществам. Важное значение в обмене веществ отводится обмену кальция и фосфора.

По количеству принятого кальция с кормом установлено, что животным I опытной группы с рационом поступило кальция – 25,08 г, что больше контрольной и II опытной групп, соответственно, на 0,19 и 0,19 г. Данные по балансу и использованию кальция представлены на рисунке 7.

В результате исследований установлено, что наибольшее количество кальция выделилось с калом у свиней контрольной группы, соответственно, на 0,17 (1,20 %) и 0,10 г (0,71 %), по отношению к опытным группам. При этом необходимо подчеркнуть, что между животными опытных групп кальция выделилось с калом меньше всего у I группы на 0,07 г (0,5 %). Следует отметить, что через почки наибольшее количество кальция выделилось у свиней контрольной группы, соответственно, на 0,06 (14,63 %; $P < 0,05$) и 0,04 г (9,76 %), по сравнению с опытными группами.

Среди сравниваемых групп наибольшее количество кальция было отложено в теле свиней I опытной группы, соответственно, на 0,42 (4,07 %) и 0,28 г (2,61 %), по отношению к контрольной и II опытной группам.

У животных I и II опытных групп использование кальция от принятого его количества с рационом было выше на 1,36 и 0,58 %, в сравнении с контролем. Преимущество по изучаемому показателю между опытными группами было в

пользу I группы (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016; Сердюкова Ю.А., 2016).

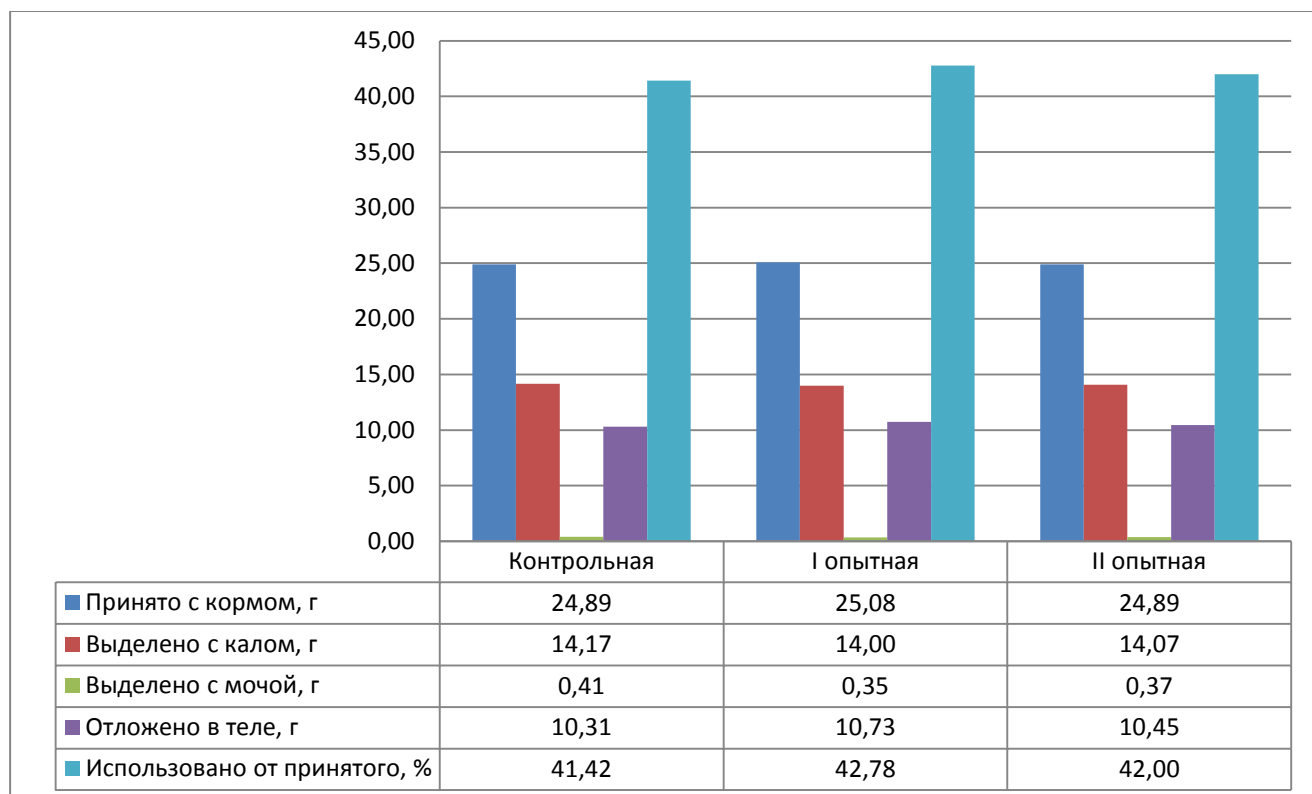


Рисунок 7 – Баланс и использование кальция корма молодняком свиней
(n=3)

Ермолов С.М. (2013) отмечает, что главной функцией кальция и фосфора является их связь с белком и участие в образовании костной ткани, что особенно важно в период интенсивного роста молодняка животных.

Анализируя показатели баланса фосфора у животных, мы отмечаем, что введение в рацион откармливаемому молодняку свиней опытных групп не оказало отрицательного влияния на усвоение данного элемента в их организме (рисунок 8).

Количество принятого с рационом фосфора было больше у свиней I опытной группы, соответственно, на 0,92 и 0,92 г, в сравнении с животными контрольной и II опытной групп.

Однако более высокое усвоение фосфора в теле установлено у свиней I и II опытных групп. По изучаемому показателю они превосходили контроль, соответственно, на 1,20 (17,29 %; $P < 0,01$) и 0,06 г (0,86 %). По данному показателю меж-

ду опытными группами преимущество было в пользу свиней I группы, в сравнении со II группой, на 1,14 г (14,00 %; $P < 0,01$). При этом использование фосфора от принятого его количества с кормом было выше у свиней I опытной группы, соответственно, на 4,20 ($P < 0,05$) и 3,92 % ($P < 0,05$), чем у аналогов контрольной и II опытной групп (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016).

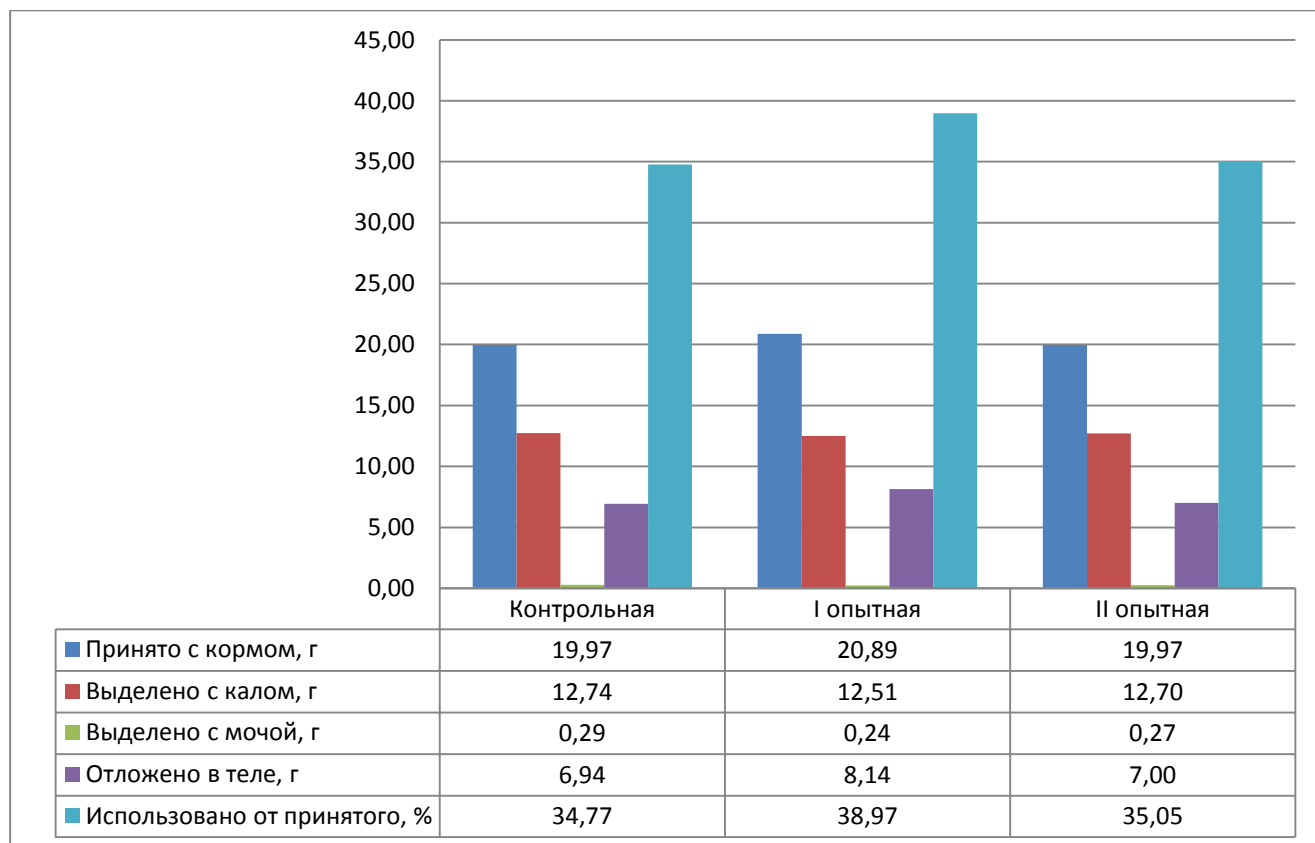


Рисунок 8 – Баланс и использование фосфора рационов молодняком свиней (n=3)

Таким образом, откорм молодняка свиней с использованием в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» повышает переваримость питательных веществ рациона и способствует лучшему использованию азота, кальция и фосфора корма, в сравнении с контролем. Необходимо отметить, что животным, которым скармливали кормовую добавку «Тетра+» имели более высокие коэффициенты переваримости питательных веществ и лучше использовали азот, кальций и фосфор рациона, чем контроль.

3.3 Динамика живой массы и интенсивность роста молодняка свиней

Для оценки мясных качеств откармливаемого молодняка свиней применяют комплекс показателей, одним из которых является живая масса. Она дает полную характеристику роста, и развития животного в разные периоды онтогенеза (Ляшук Р.Н., Новикова С. П., Хорева О. П., 2013; Кадышева М.Д. и др., 2014).

Под ростом свиней понимается увеличение общей массы, как в целом, так и её отдельных органов, при этом скорость роста зависит от возраста, кормления и содержания животного (Гончарова Н.А. и др., 2011; Долженкова Г.М., Галиева З.А., 2015).

Фридчер А.А. (2010) сообщает, что развитие является одним из сложных процессов, происходящих в организме животного, в котором одновременно с увеличением живой массы происходят и изменения физиологических функций организма.

Скорость роста и развития молодняка во многом характеризуется величиной абсолютного и среднесуточного прироста живой массы, которые являются основными показателями мясной продуктивности (Шамидова М.А., Грикшас С.Н., Воронин А.В., 2015).

В процессе исследования была изучена динамика живой массы молодняка свиней по периодам откорма. При изучении особенности роста молодняка свиней на откорме было получено неодинаковое изменение его живой массы, среднесуточного и абсолютного прироста, относительной скорости роста (рисунки 9, 10, 11).

В начале опыта животные по живой массе не отличались, это говорит о том, что группы были сформированы идентично.

Однако в конце I периода откорма мы видим, что животные I и II опытных групп, в отличие от контрольной группы имели большую живую массу. В I опытной группе она превышала контроль – на 1,60 кг (2,31 %; $P < 0,001$), а во II группе – на 0,60 кг (0,87 %; $P < 0,01$). При этом, сравнивая I и II опытные группы по изучаемому показателю в данный возрастной период, была выявлена наибольшая масса у свиней I группы – на 1,0 кг (1,42 %; $P < 0,001$).

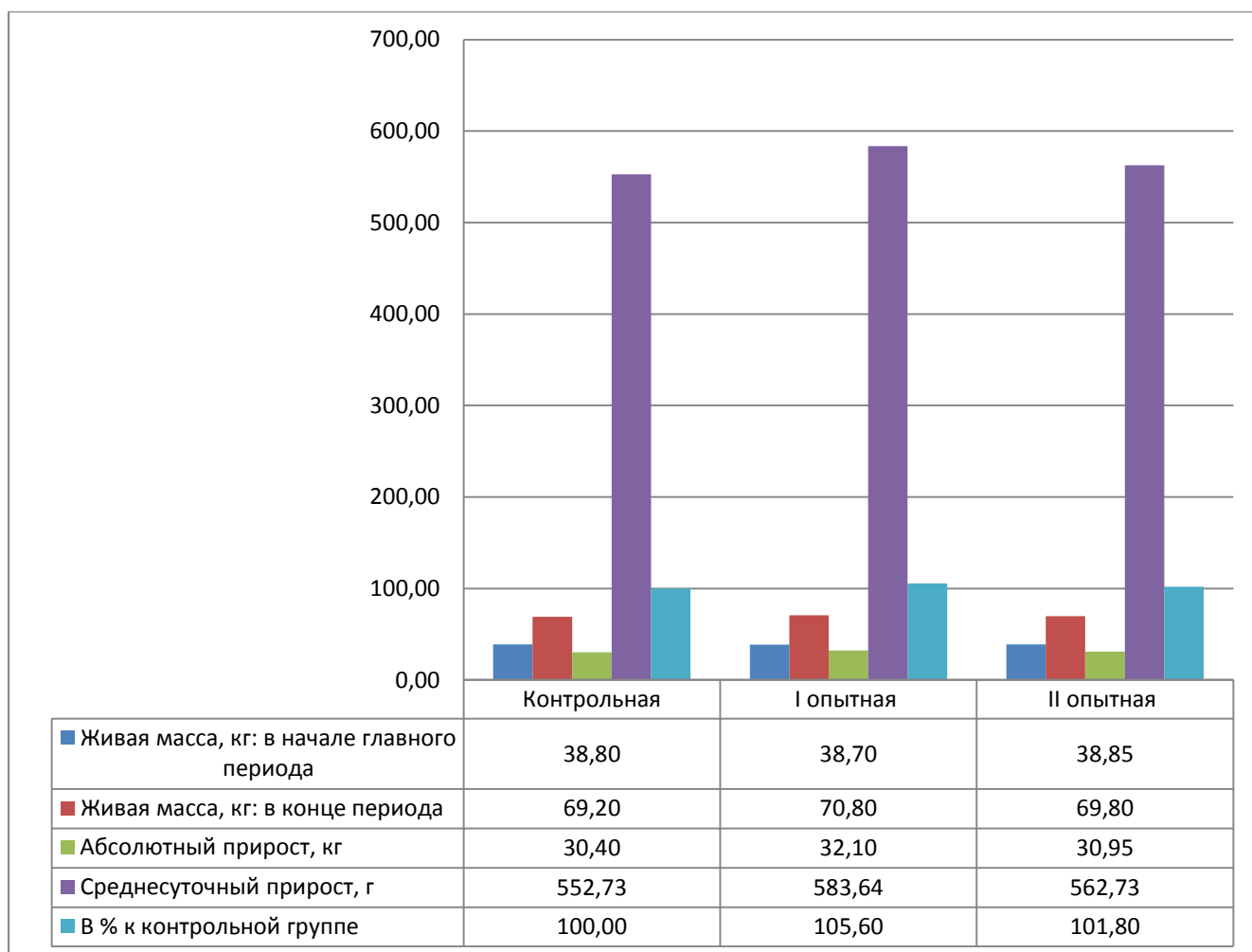


Рисунок 9 – Динамика живой массы и величина прироста молодняка свиней за I период откорма (n=20)

По показателю абсолютного прироста лучший результат показали животные I опытной группы, что составило выше контроля – на 1,70 кг (5,59 %; $P < 0,001$), а II опытной – на 1,15 кг (3,58 %; $P < 0,05$).

Необходимо отметить, что за данный возрастной период откорма высокие результаты по среднесуточному приросту среди сравниваемых групп были получены у свиней I опытной группы, который оказался выше результатов животных контрольной и II опытной групп на 30,91 (5,59 %; $P < 0,001$) и 20,91 г (3,58 %; $P < 0,05$), соответственно.

Рисунок 10 показывает, что у свиней I опытной группы за данный возрастной период откорма наблюдается высокая живая масса, по сравнению со свињьями сравниваемых групп. Так, их живая масса оказалась выше контрольной и II

опытной групп, соответственно, на 4,40 (4,17 %; $P<0,001$) и 1,60 кг (1,45 %; $P<0,001$).

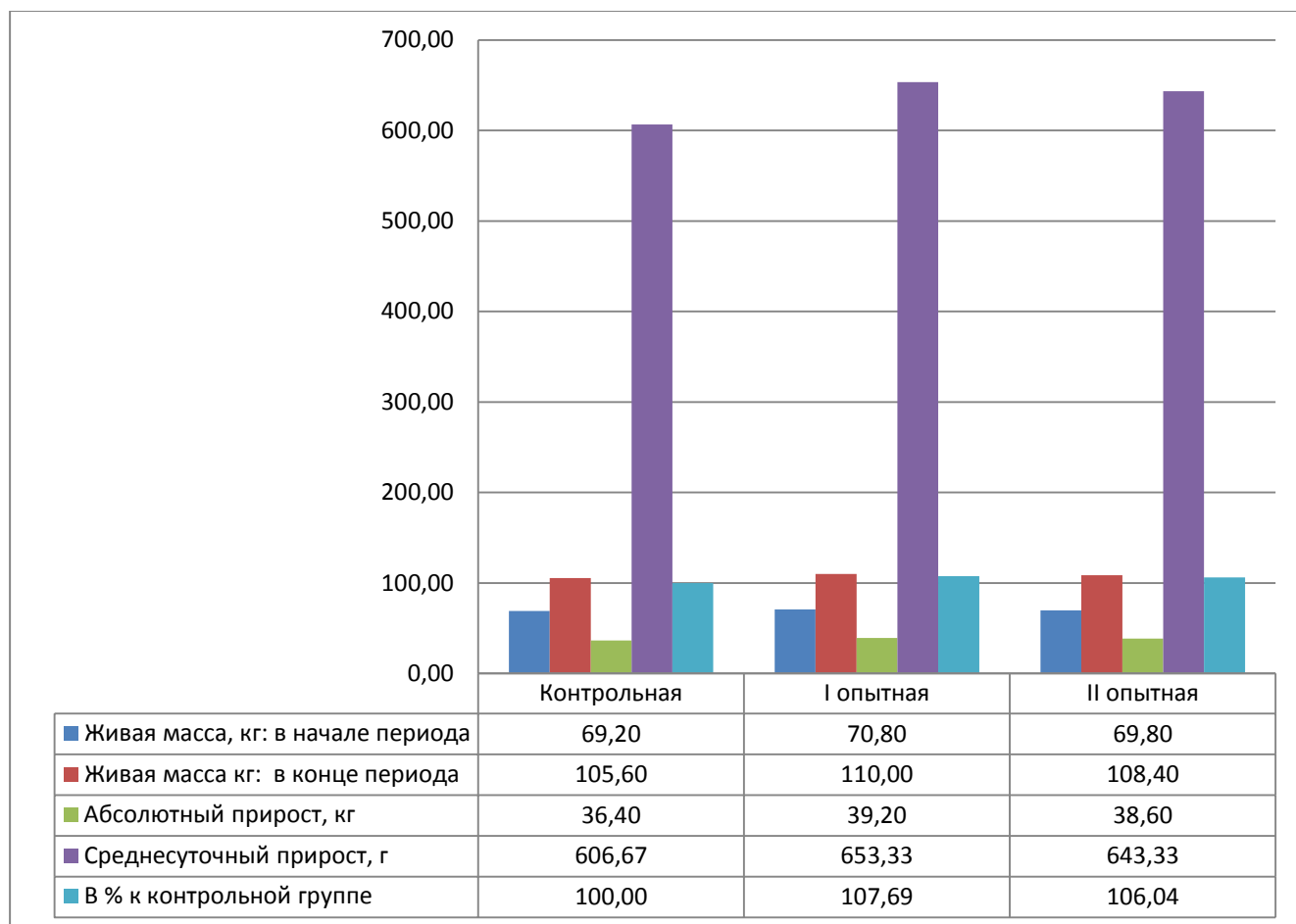


Рисунок 10 – Динамика живой массы и величина прироста молодняка свиней за II период откорма (n=20)

Аналогичные результаты мы наблюдаем и по абсолютному приросту, у животных I опытной группы он был выше, соответственно, на 2,80 (7,69 %; $P<0,001$) и 0,60 кг (1,53 %), чем у свиней контрольной и II опытной.

Животные контрольной группы имели низкие результаты по среднесуточному приросту, уступая по данному показателю свиньям из опытных групп, соответственно, на 46,66 (7,69 %; $P<0,001$) и 36,66 г (6,04 %; $P<0,001$). Необходимо подчеркнуть, что в опытных группах показатель среднесуточного прироста был выше у свиней I группы – на 1,53 %, соответственно.

За 115 дней откорма высокий абсолютный прирост живой массы был выявлен у свиней I опытной группы, разница составила в сравнении с контрольной и II опытной групп, 4,50 (6,74 %; $P<0,001$) и 1,75 кг (2,45 %), соответственно.

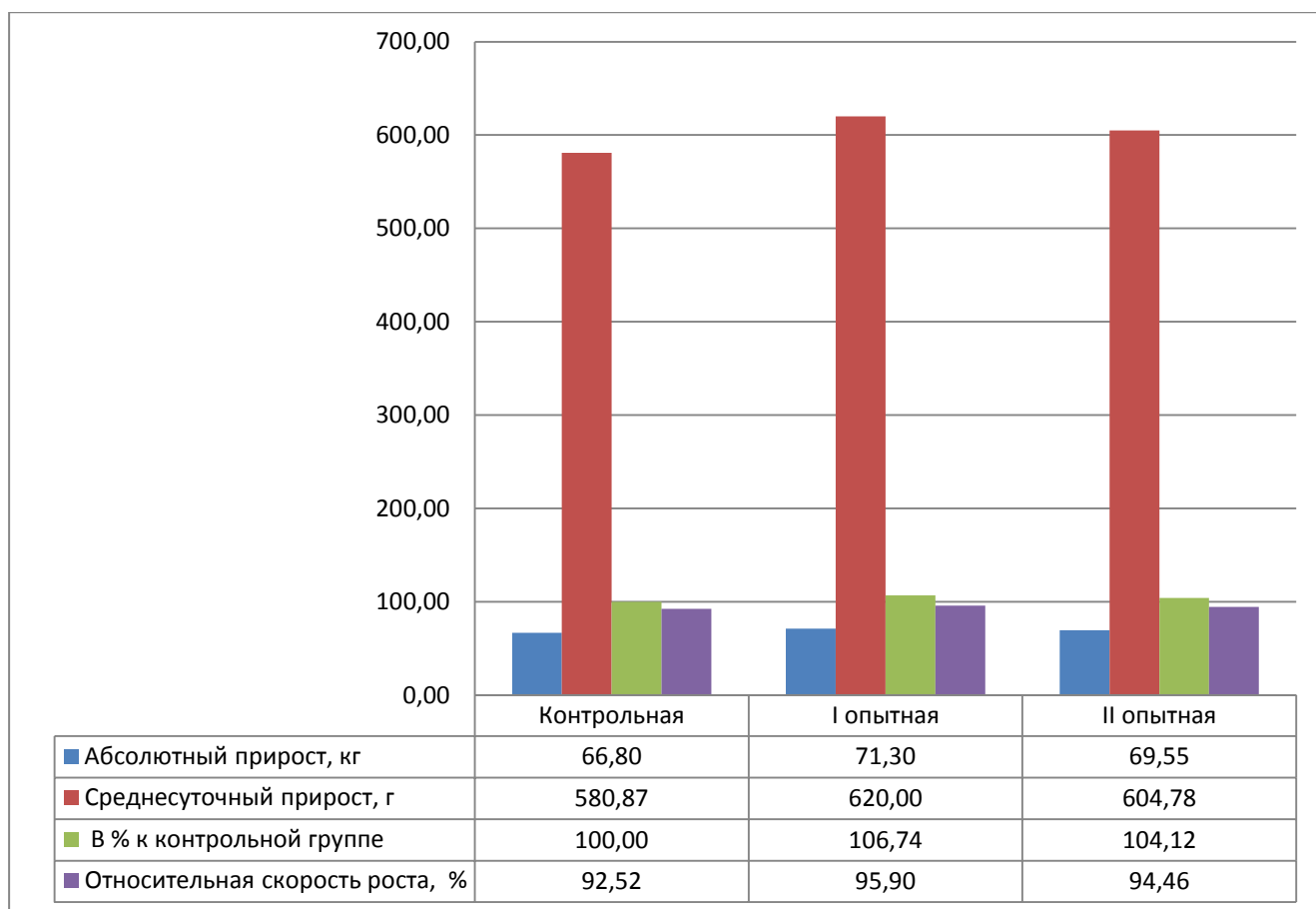


Рисунок 11 – Динамика живой массы и величина прироста молодняка свиней за весь период откорма (n=20)

Наименьший среднесуточный прирост живой массы за данный период откорма был установлен у животных контрольной группы, у них он составил 580,87 г, что на 39,13 (6,74 %; $P<0,001$) и 23,91 г (4,12 %; $P<0,001$) меньше опытных групп. У животных опытных групп высокие среднесуточные приросты в этот период откорма имела I группа, у них данный показатель был больше на 15,22 г (2,45 %; $P<0,001$), чем у II группы.

По показателю относительной скорости роста за весь период откорма контрольная группа уступила I и II опытным группам, соответственно, на 3,38 ($P<0,001$) и 1,94 % ($P<0,01$). У молодняка свиней I группы относительная скорость роста была выше, чем у II группы, на 1,44 % ($P<0,05$).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что при включении в полнорационный комбикорм животных I опытной группы добавки

«Тетра+» оказывает положительное действие на энергию роста относительно контрольной и II опытной групп.

3.4 Клинические показатели молодняка свиней

По мнению Рядновой Т.А. и др. (2012), дыхание, температура тела, пульс животного во многом зависят от породы, пола, возраста, времени года, погоды и микроклимата.

На протяжении 115 дней (главный период) изучали показатели физиологического состояния животных. Следили за их поведением, аппетитом, ежемесячно два раза измеряли температуру тела, подсчитывали количество ударов пульса и дыхательных движений. Необходимо подчеркнуть, что изучаемые клинические показатели свиней были в пределах физиологической нормы, животные во время опыта были клинически здоровыми. Результаты исследований представлены на рисунках 12, 13 (Сердюкова Ю.А., 2016).

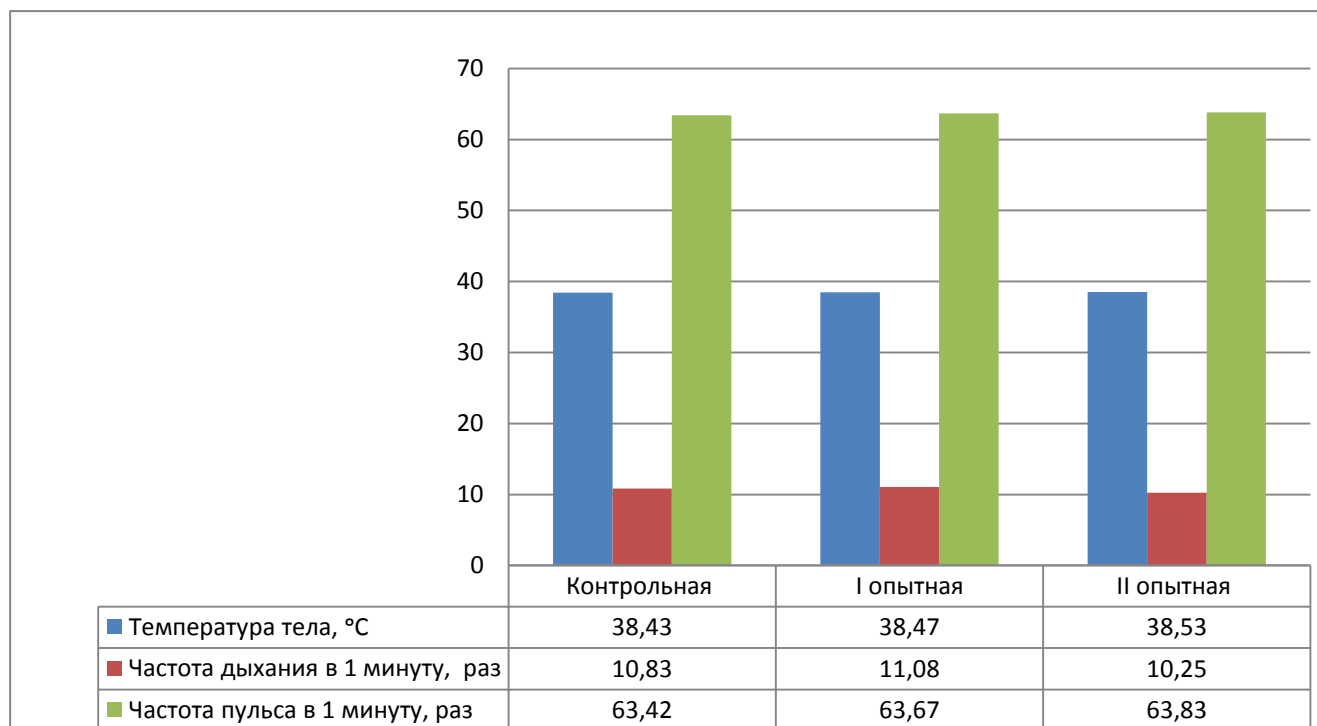


Рисунок 12 – Клинические показатели молодняка свиней (в среднем за опыт) до взвешивания (n=3)

У животных сравниваемых групп за период опыта сохранность поголовья составила 100 %. Однако животные I опытной группы имели температура тела

после взвешивания несколько ниже, соответственно, на 0,2 и 0,17 °С, чем свиньи из групп контрольной и II опытной.

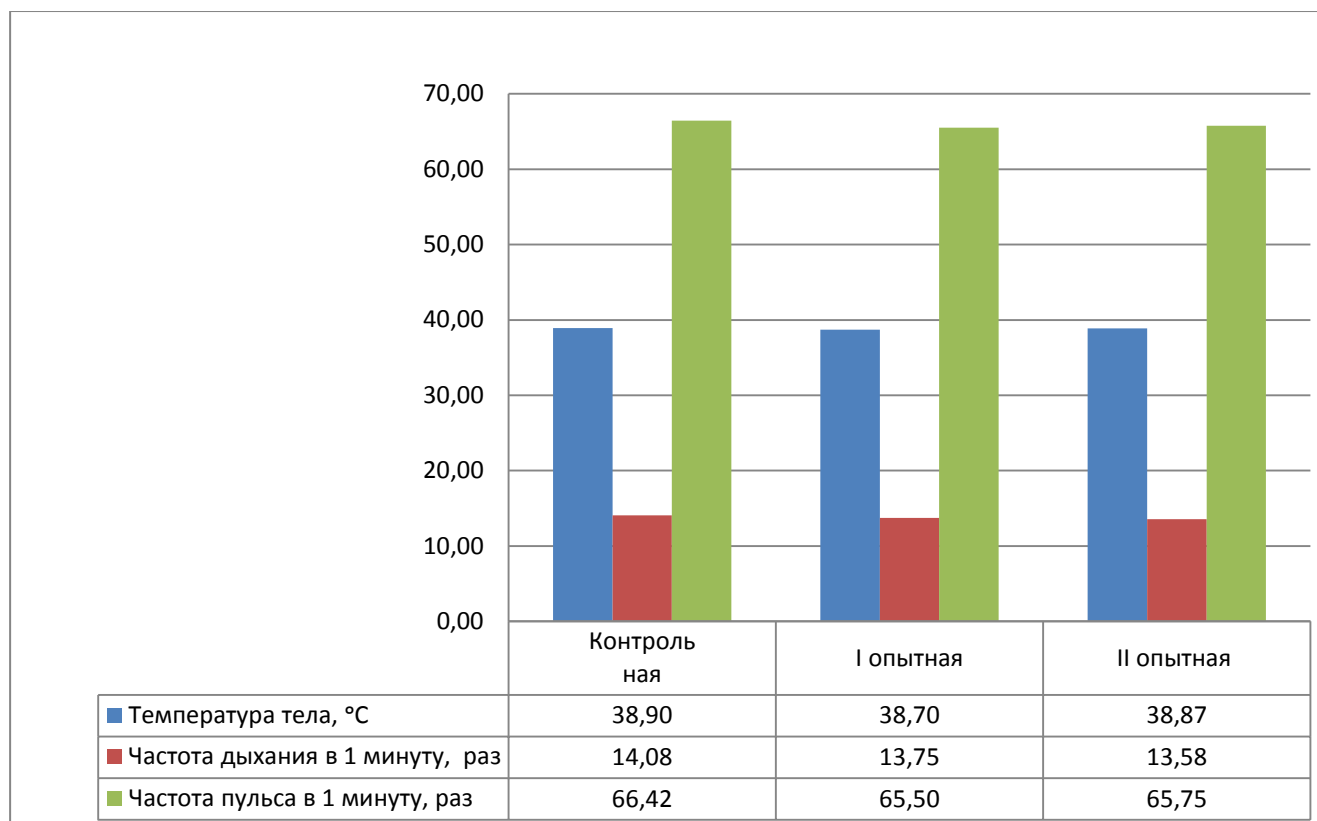


Рисунок 13 – Клинические показатели молодняка свиней
(в среднем за опыт) после взвешивания (n=3)

После взвешивания было проведено измерение частоты дыхания, следует отметить, что среди сравниваемых групп наибольшее количество, раз дыхательных движений было зафиксировано у свиней контрольной группы, что составило больше свиней опытных групп на 2,34 и 3,55 %, соответственно.

Такие же результаты были зафиксированы по результатам измерения частоты пульса, у животных контрольной группы он был превышен на 1,39 и 1,01 %, по сравнению со свиньями опытных групп.

На основании экспериментальных данных можно судить о том, что использование в кормлении свиней изучаемых добавок оказывает положительное влияние на скорость роста и не повлияло на состояние здоровья свиней.

3.5 Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней

Одна из главных функций крови в организме животных – это обеспечение тканей организма кислородом и питательными веществами, а также выполняет защитную, гуморальную и терморегуляторную функции (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Будтуев О.В., 2010; Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., 2016).

Состав крови в организме животных зависит от интенсивности окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ, он также может меняться от таких факторов как: возраста, продуктивности, условия и содержания животного (Саломатин В.В., Варакин А.Т., Злепкин В.А., 2011; Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., 2016).

Для изучения влияния данных добавок «Тетра+» и «Глималаск» на гематологические показатели крови, в начале и конце главного периода опыта был произведен забор крови у животных сравниваемых групп (рисунки 14, 15).

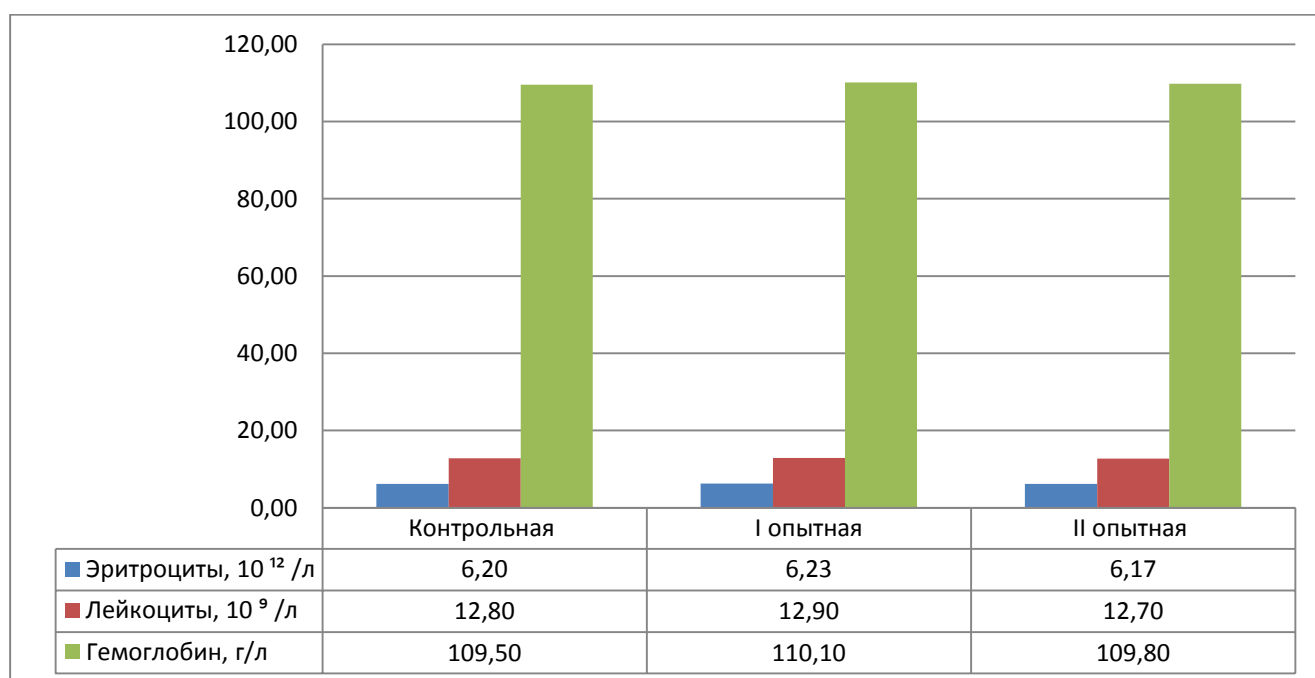


Рисунок 14 – Морфологический состав крови молодняка свиней в начале главного периода опыта (n=3)

Результаты исследования свидетельствуют, что морфологический состав крови молодняка свиней в начале главного периода опыта существенных различий не имел.

Эритроциты представляют собой красные кровяные тельца, выполняющие функцию в организме переноса кислорода к тканям (Биляов Е.С., Жунусов А.Е., 2013).

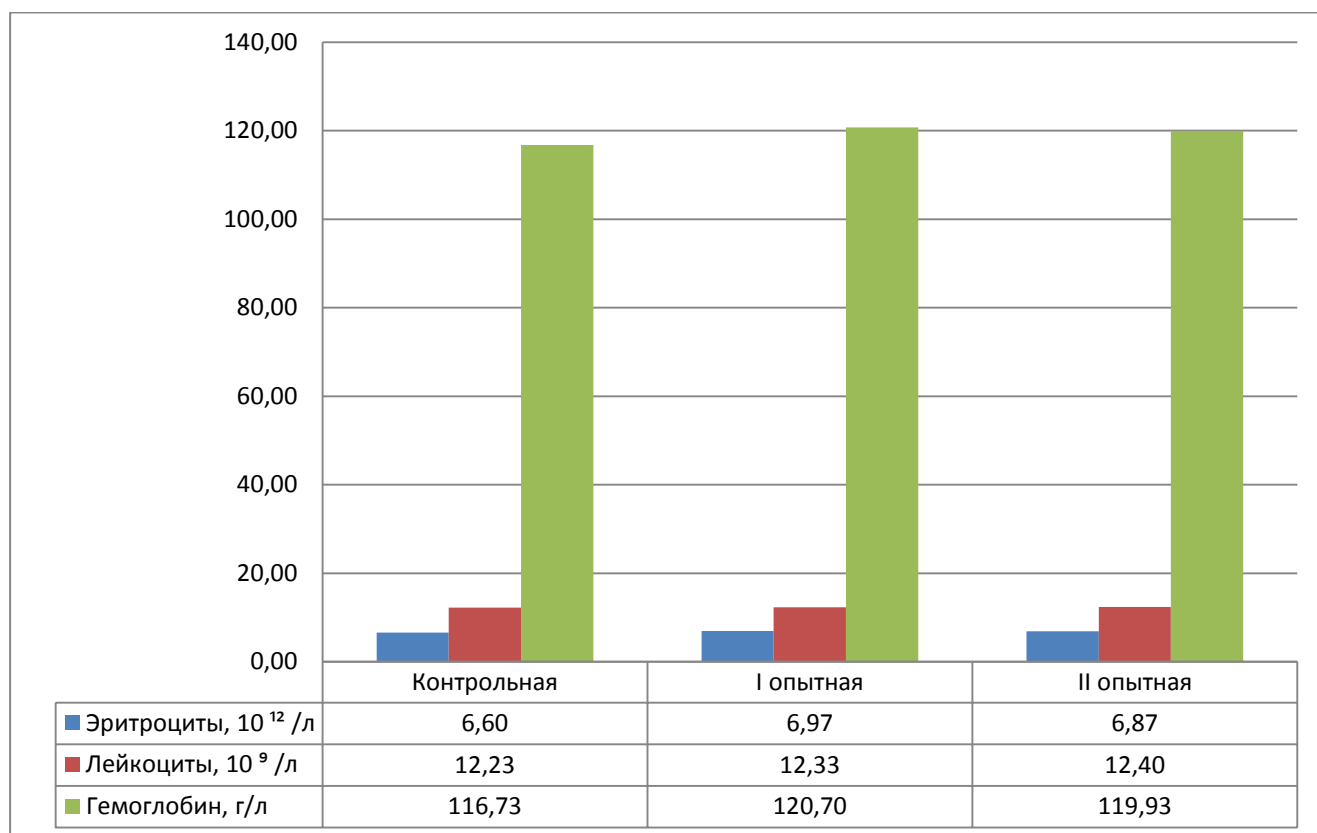


Рисунок 15 – Морфологический состав крови молодняка свиней в конце главного периода опыта (n=3)

Результаты анализа крови показали, что у свиней опытных групп в конце эксперимента наблюдается наибольшее содержание количества эритроцитов, чем в контроле на 5,61 ($P < 0,05$) и 4,09 %, соответственно. Разница между свиньями I и II опытных групп по количеству эритроцитов составила 1,44 %, в пользу I группы.

Саломатин В.В., Злепкин В.А., Будтуев О.В. (2010) сообщают, что в организме животных лейкоциты выполняют одну из основных функций – защита организма от вредных воздействий окружающей среды.

В тоже время установлено, что в изучаемый возрастной период количество лейкоцитов в крови свиней опытных групп было выше на 0,82 и 1,39 %, по сравнению со свиньями контрольной группы. При этом полученные различия статистически оказались недостоверными.

Аналогичный результат у сравниваемых групп был получен и по концентрации гемоглобина в крови. Так, в крови свиней I и II опытных групп концентрация его была больше, в сравнении с контрольной, на 3,40 ($P < 0,001$) и 2,74 % ($P < 0,01$), соответственно. А среди свиней опытных групп гемоглобин был выше у I группы на 0,64 %.

Следует заметить, что повышение в крови свиней опытных групп эритроцитов и уровня гемоглобина, свидетельствуют о лучшем снабжении их организма кислородом. Вследствие чего у них более интенсивно протекает окислительно-восстановительные процессы в организме.

Общий белок сыворотки крови состоит из альбуминов и глобулинов. Количество общего белка зависит от уровня кормления, функции печени, почек (Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Естеев Д.В., 2012; Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., 2016).

Альбумины и глобулины крови играют в организме животных большую роль в транспортировке питательных веществ. Кроме того, альбумины являются источником образования белков различных органов и тканей (Васильева Е.А., 1982).

В связи с этим, мы провели биохимический анализ крови животных всех сравниваемых групп для изучения влияния изучаемых добавок на белковый обмен молодняка свиней (рисунки 16, 17).

Полученные результаты анализа показали, что в начале главного периода опыта уровень общего белка в сыворотке крови свиней сравниваемых групп оказался сравнительно высокий, но при этом был в пределах физиологической нормы.

В конце главного периода опыта показатель общего белка был в пределах от 79,40 до 81,50 г/л, при этом следует отметить, что у животных I опытной группы был установлен наибольший результат, соответственно, на 2,10 (2,64 %; $P < 0,01$) и 0,70 г/л (0,86 %), по сравнению с контрольной и II опытной.

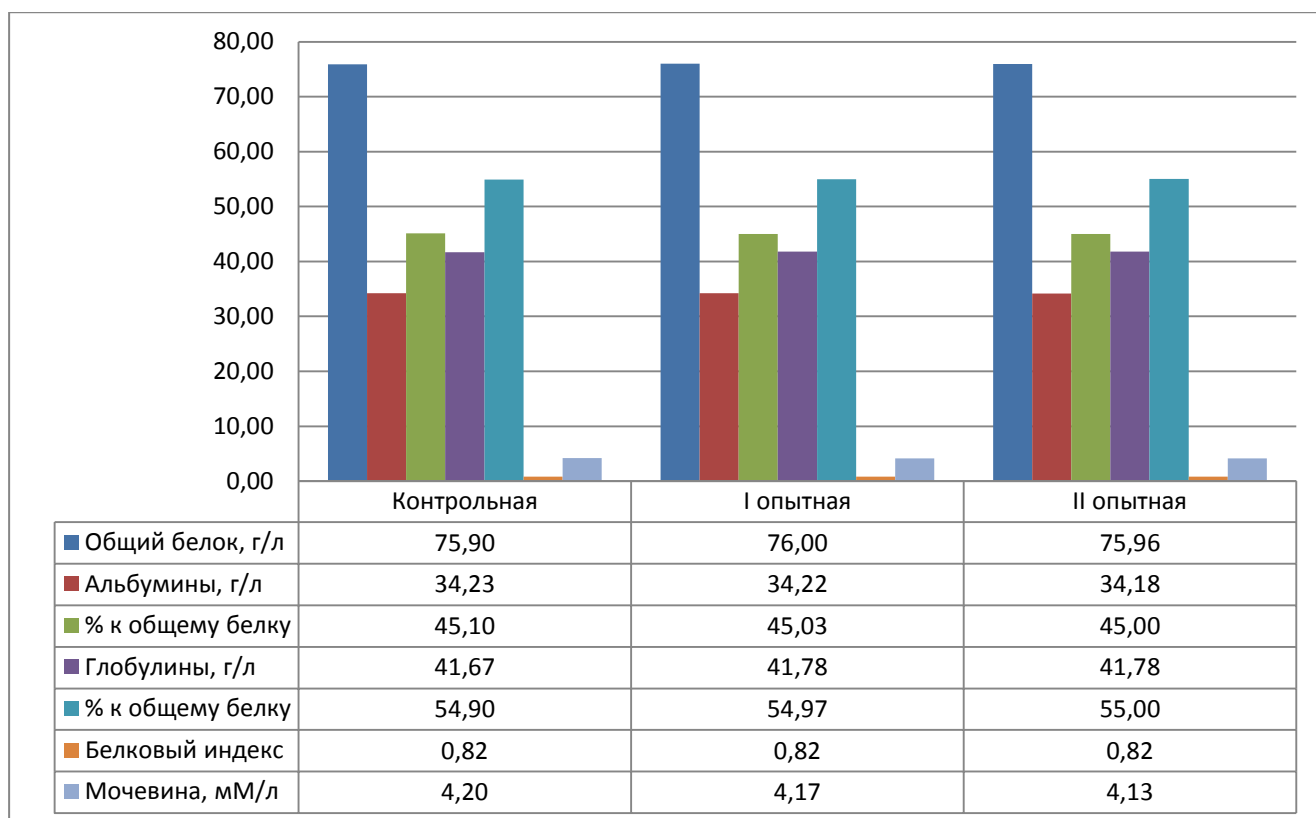


Рисунок 16 – Содержание компонентов белкового обмена в сыворотке крови
молодняка свиней в начале главного периода опыта (n=3)

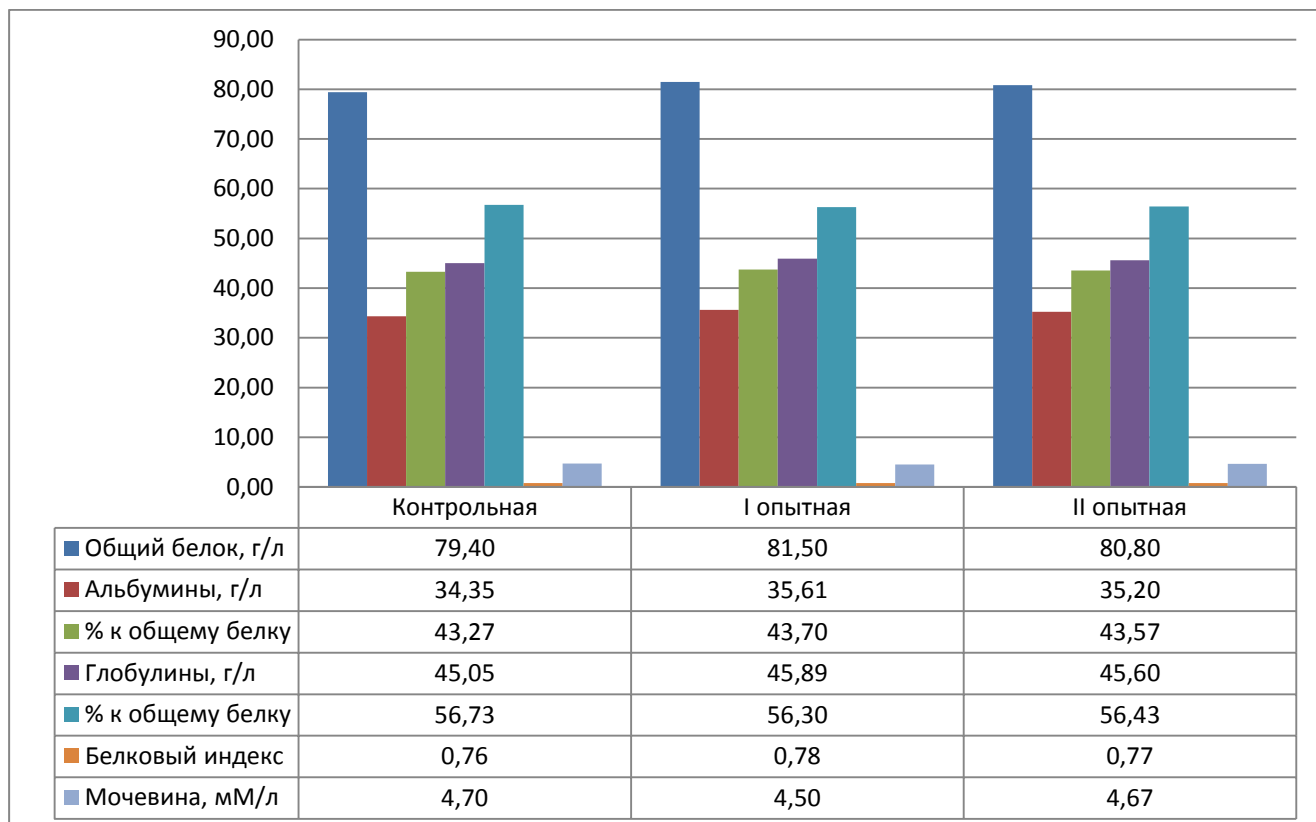


Рисунок 17 – Содержание компонентов белкового обмена в сыворотке крови
молодняка свиней в конце главного периода опыта (n=3)

Биохимические показатели крови, определяющие белковый обмен, свидетельствуют о том, что свиньи I опытной группы отличались от контрольной и II опытной групп по концентрации в сыворотке крови альбуминов с разницей 1,26 (3,67 %; $P < 0,001$) и 0,41 г/л (1,15 %).

Среди сравниваемых групп было установлено, что высокое содержание глобулинов было в крови свиней I опытной группы, разница составила 0,84 (1,86 %) и 0,29 г/л (0,64 %), соответственно, относительно контрольной и II опытной групп.

Александрович А.К., Злепкин В.А., Злепкин А.Ф. (2008) сообщают, чем выше белковый индекс в сыворотке крови животного, тем быстрее происходит обмен веществ в организме, вследствие чего увеличивается прирост живой массы.

Среди групп сравниваемых животных высокий уровень белкового индекса был установлен у животных I опытной группы, соответственно, на 2,63 и 1,28 %, в сравнении с группами контрольной и II опытной.

В результате исследований установлено, что в конце эксперимента в крови свиней контрольной группы содержалось наибольшее количество мочевины, соответственно, на 0,20 и 0,03 мм/л, по сравнению со свиньями опытных групп.

Снижение концентрации мочевины в сыворотке крови и увеличение содержания общего белка говорит о том, что в организме животных опытных групп происходит интенсивный биосинтез аминокислот и белка.

Затем нами были изучены биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие минеральный обмен у животных. Данные результаты исследования представлены на рисунках 18, 19.

По полученным данным видно, что в начале главного периода опыта среди сравниваемых групп, каких либо изменений по содержанию минеральных компонентов в сыворотке крови не обнаружено.

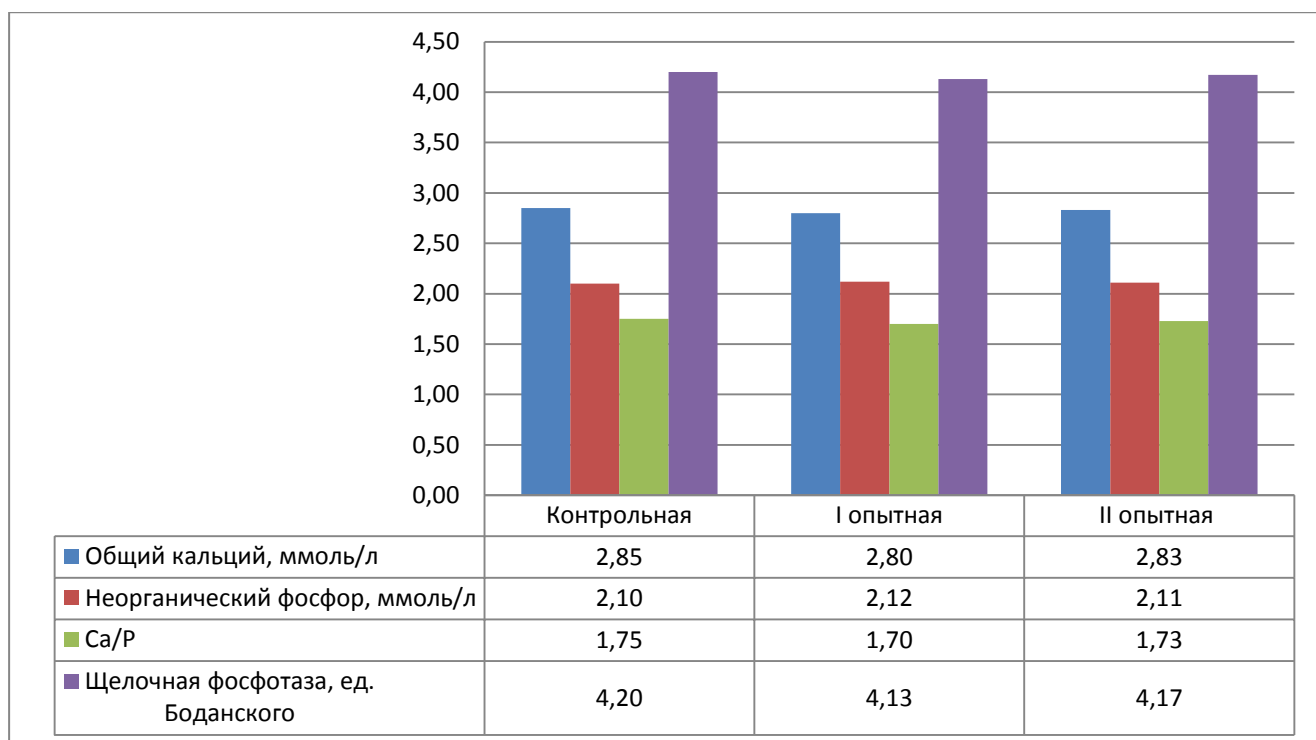


Рисунок 18 – Биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие минеральный обмен молодняка свиней в начале главного периода опыта (n=3)

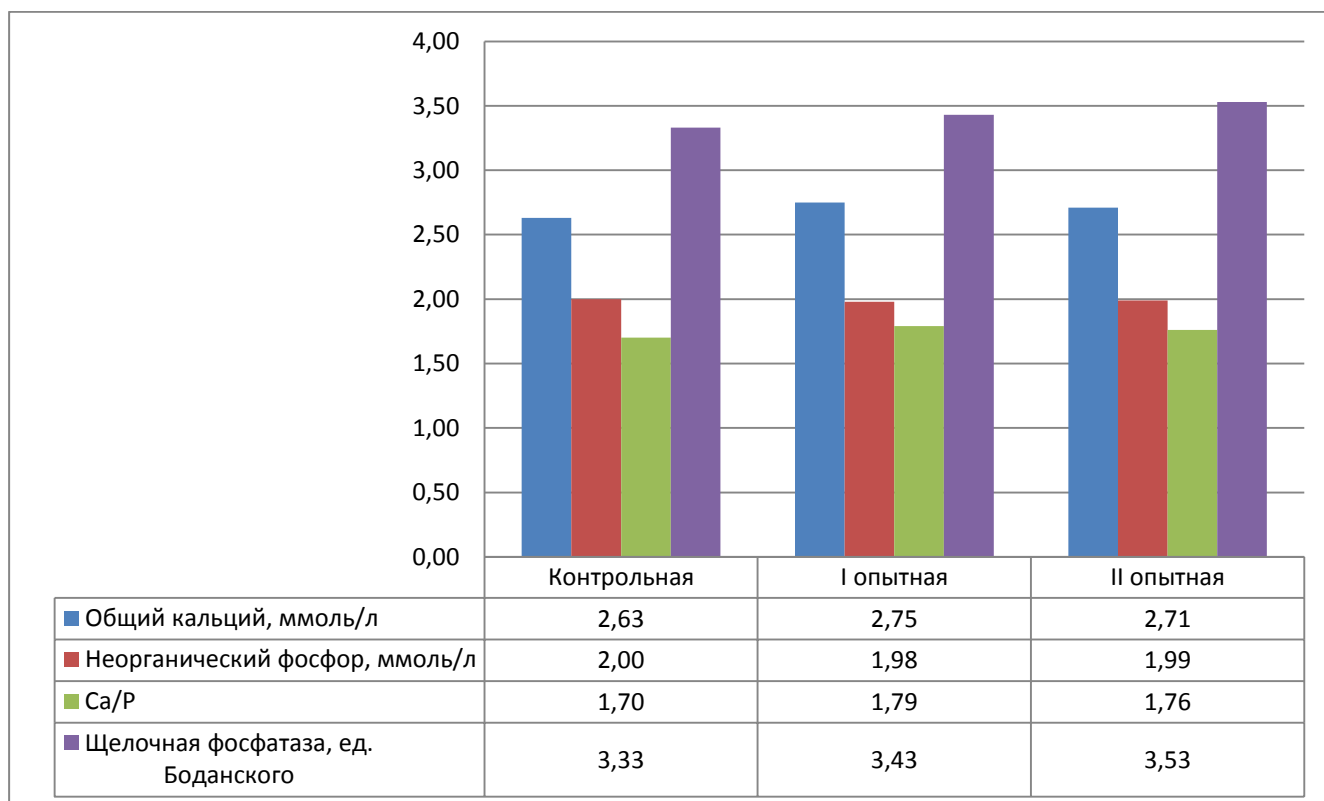


Рисунок 19 – Биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие минеральный обмен молодняка свиней в конце главного периода опыта (n=3)

В конце эксперимента в крови животных контрольной группы наблюдается уменьшение содержания кальция на 4,56 и 3,04 %, в сравнении с животными опытных групп. При этом следует отметить, что среди свиней опытных групп наибольший результат был получен у животных I опытной – 2,75 ммоль/л, что составило на 1,45 % больше II опытной.

Следует отметить, что у животных I опытной группы отмечается пониженное содержание в сыворотке крови неорганического фосфора и составляет 1,98 ммоль/л, что меньше, в сравнении с контрольной группой – на 1,00 %, II опытной – на 0,51 %.

В организме животных интенсивность кальциево-фосфорного обмена зависит от соотношения этих элементов в сыворотке крови.

Так по полученным данным животные I и II опытных групп в конце главного периода опыта, по сравнению с контрольной группой превосходили по показателю кальциево-фосфорного соотношения, соответственно, на 5,29 и 3,53 %.

Следует отметить, что активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови всех свиней сравниваемых групп была в пределах физиологической нормы. Результаты по данному показателю между животными были статистически недостоверными.

Отсюда следует, что добавление в рацион свиней опытных групп кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» не оказало отрицательного влияния на минеральный обмен у свиней.

Таким образом, можно сделать вывод, что включая в полнорационный комбикорм животным кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» оказало положительное действие на морфобиохимические показатели крови, что показывают нам результаты исследования. При этом следует отметить, что более интенсивные обменные процессы в организме установлены у животных, которым в основной рацион вводили кормовую добавку «Тетра+».

3.6 Убойные и мясные качества молодняка свиней

Злепкин А.Ф., Злепкин В.А., Злепкин Д.А. (2010) отмечают, что для получения продукции высокого качества и убойного выхода, свиней необходимо обеспечить хорошими условиями содержания и кормления. Большое значение в производстве уделяют кормлению, так как только сбалансированные рационы повышают рост свиней, а также их мясную продуктивность.

В конце второго периода откорма в племзаводе им. Ленина проводился контрольный убой по 3 головы из каждой группы, с целью оценки мясных качеств животных. В результате исследований, было установлено, что включение в полнорационный комбикорм животным изучаемых добавок способствовало активному воздействию на убойные качества и продуктивность откармливаемого молодняка свиней (рисунок 20).

Анализируя данные нашего опыта, мы видим, что у свиней I опытной группы предубойная живая масса оказалась больше относительно контрольной и II опытной групп на 4,30 (4,15 %; $P < 0,01$) и 2,60 кг (2,41 %; $P < 0,05$). Также убойная масса у свиней I опытной группы была больше на 5,10 (7,50 %; $P < 0,01$) и 2,20 кг (3,01 %), масса парной туши – на 5,60 (8,55 %; $P < 0,01$) и 2,50 кг (3,52 %; $P < 0,05$), соответственно, в сравнении с другими группами.

Убойный выход у свиней I опытной группы составил 67,8 %, что выше на 2,1 ($P < 0,01$) и 0,4 %, относительно контрольной и II опытной групп.

Наибольший выход туши установлен у животных I и II опытных групп, при этом следует подчеркнуть, что у свиней I опытной группы он был выше на 2,6 ($P < 0,01$) и 0,7 %, в сравнении с другими группами.

Масса внутреннего жира по всем группам была в пределах от 2,0 до 2,5 кг, следует отметить, что свиньи опытных групп имели наименьший результат, по сравнению с контролем, соответственно, на 0,5 и 0,2 кг.

Длина туш во всех группах была практически одинакова, однако у молодняка свиней I опытной группы, разница составила 4,0 (4,11 %; $P < 0,01$) и 2,40 см (2,37 %; $P < 0,05$), соответственно, по сравнению со свиньями контрольной и II опытной групп.

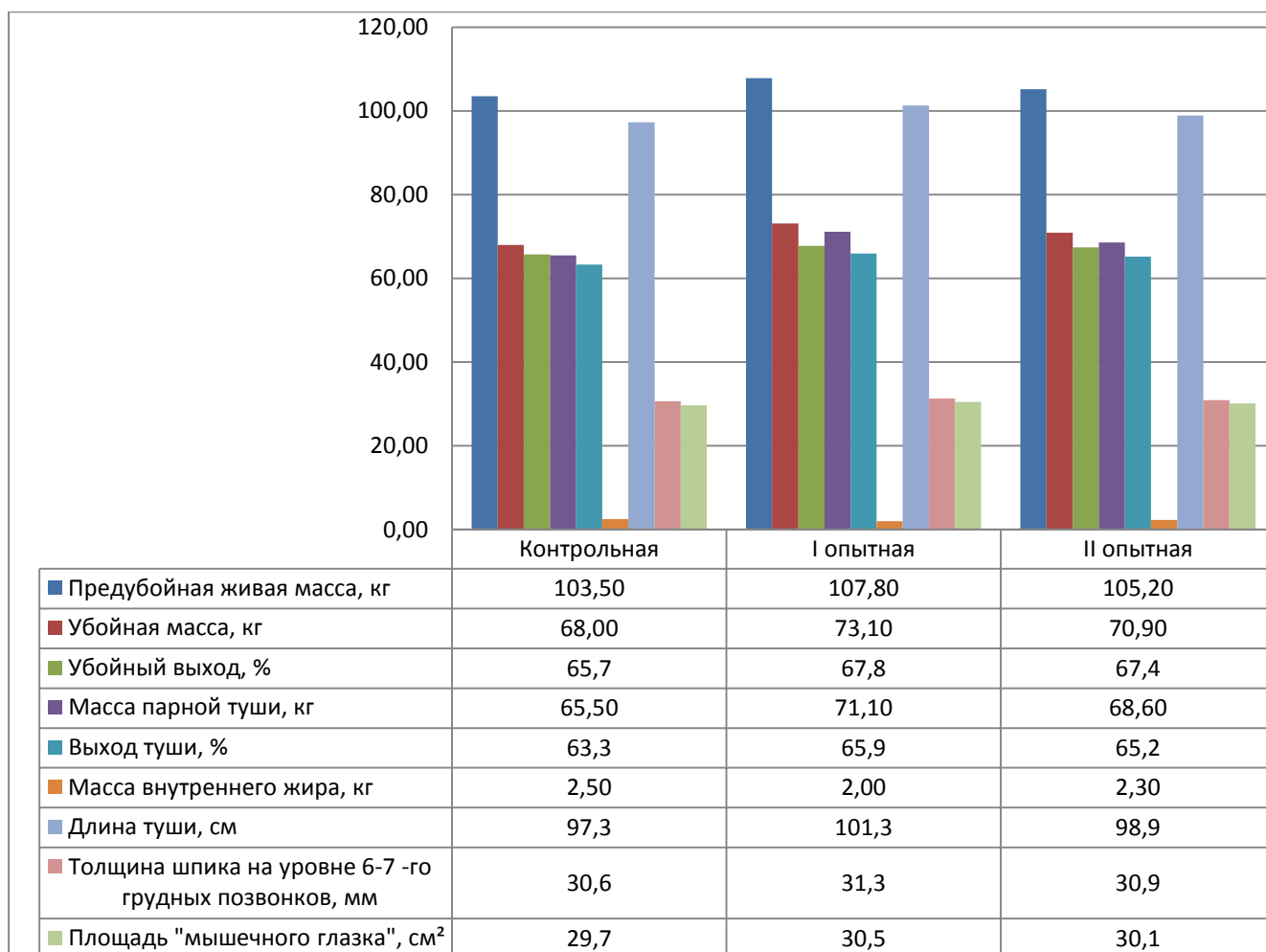


Рисунок 20 – Убойные и мясные качества молодняка свиней (n=3)

При измерении толщины шпика в области 6 – 7 – го грудных позвонков было отмечено, что у свиней I опытной группы он был превышен на 0,70 (2,29 %; $P < 0,05$) и 0,4 мм (1,28 %) по сравнению с другими группами.

У животных I опытной группы площадь «мышечного глазка» оказалась выше на 0,8 (2,69 %; $P < 0,001$) и 0,4 см² (1,31 %; $P < 0,01$), чем у контрольной и II опытной группы.

Так, на основании полученных результатов, можно сделать вывод, что при включении в полнорационный комбикорм изучаемых добавок «Тетра+» и «Глималаск» благоприятно воздействует на развитие мясных качеств. Однако лучший показатель по мясной продуктивности установлен у животных I опытной группы.

3.7 Морфологический состав туш молодняка свиней

Мясо – это сложное структурное образование, компонентами которого являются мышечная и соединительная ткани. Показателем оценки качества туш является выход и соотношение мышечной, жировой и костной тканей в процентах от массы туши. На рисунках 21, 22, 23, 24 представлены полученные данные, которые показывают высокую мясную продуктивность молодняка свиней на откорме.

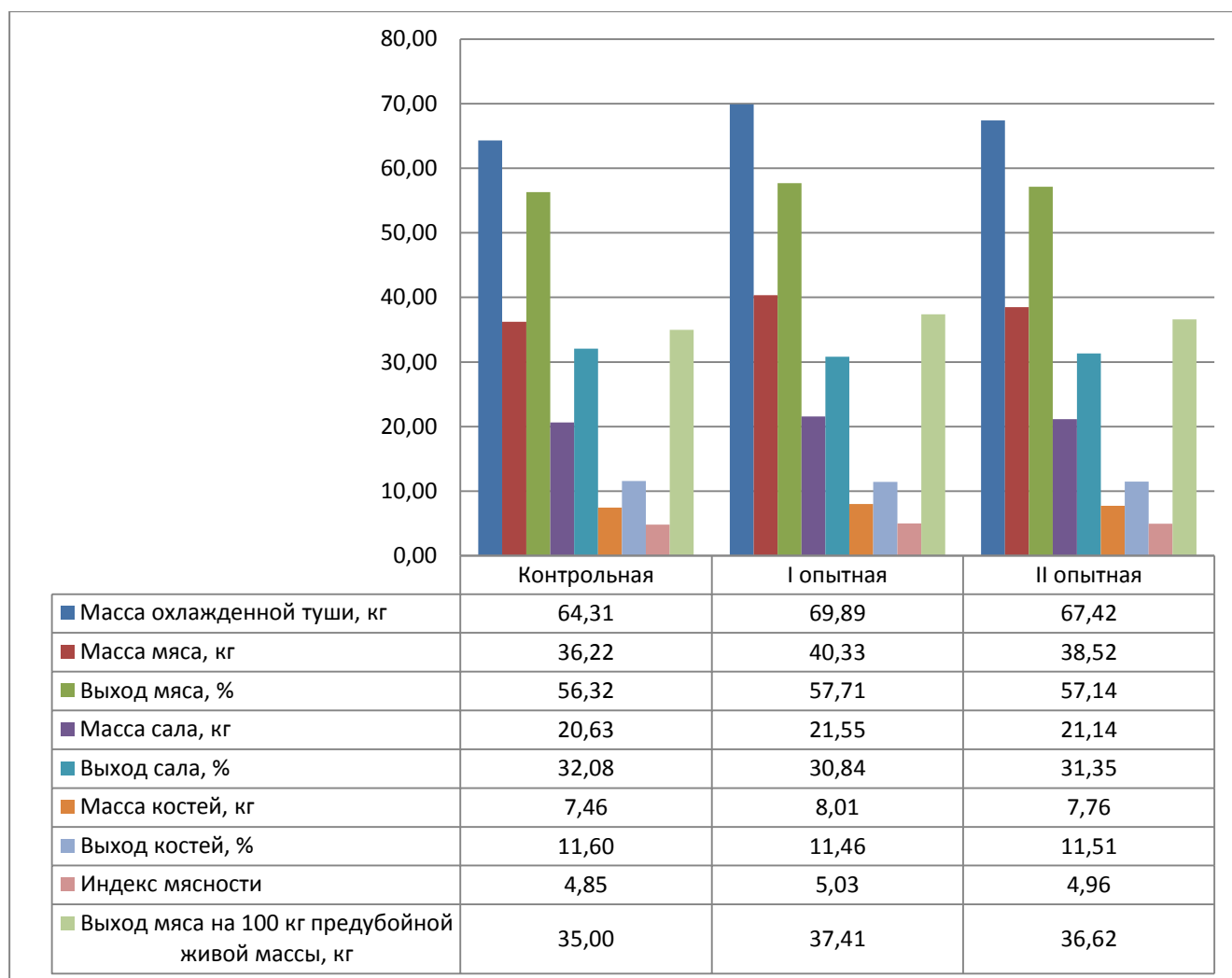


Рисунок 21 – Морфологический состав туш молодняка свиней (n=3)

Из полученных данных видно, что среди сравниваемых групп животных наибольшую массу охлажденной туши имел молодняк свиней I опытной группы – 69,89 кг, что больше, соответственно, контрольной и II опытной на 5,58 (8,68 %; $P < 0,01$) и 2,47 кг (3,53 %; $P < 0,05$). Аналогичный результат был получен по массе и выходу мяса: у животных I опытной группы масса мяса была больше на 4,11

(11,35 %; $P < 0,01$) и 1,81 кг (4,49 %; $P < 0,05$), выход мяса – на 1,39 ($P < 0,05$) и 0,57 %.

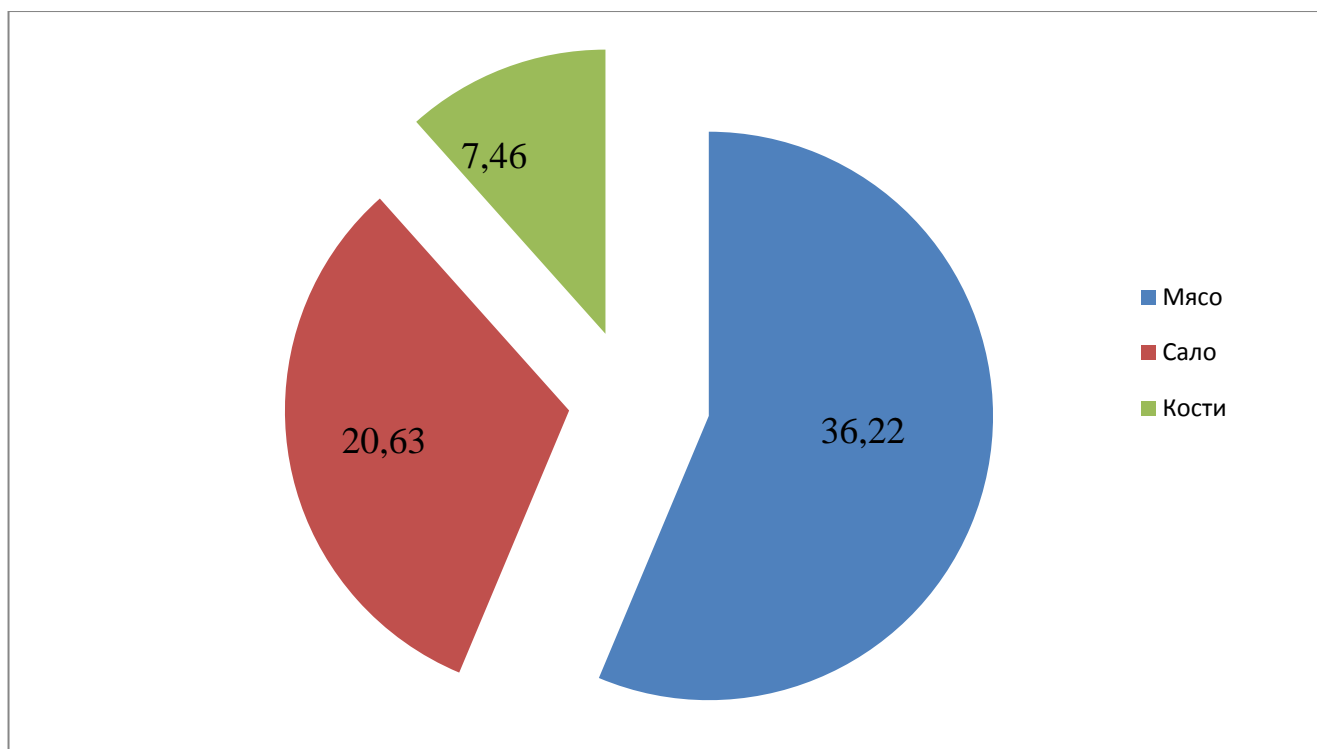


Рисунок 22 – Морфологический состав туш молодняка свиней контрольной группы

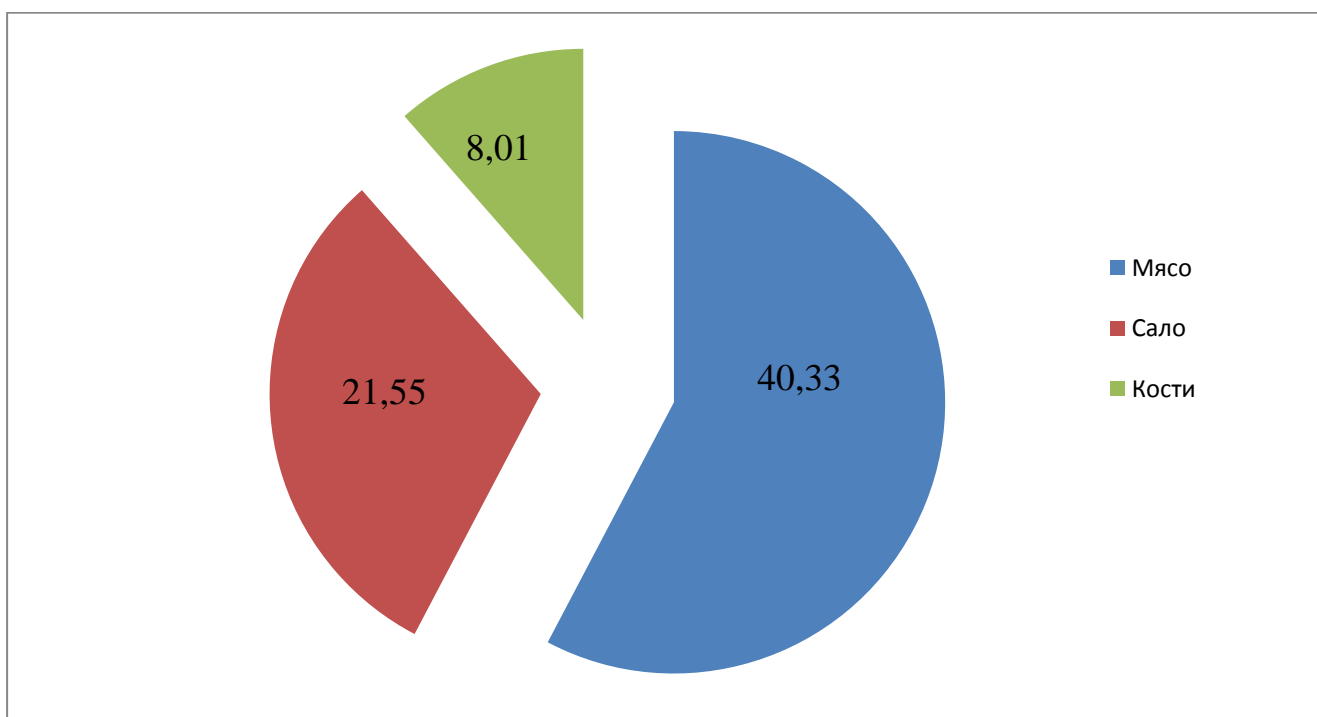


Рисунок 23 – Морфологический состав туш молодняка свиней I опытной группы

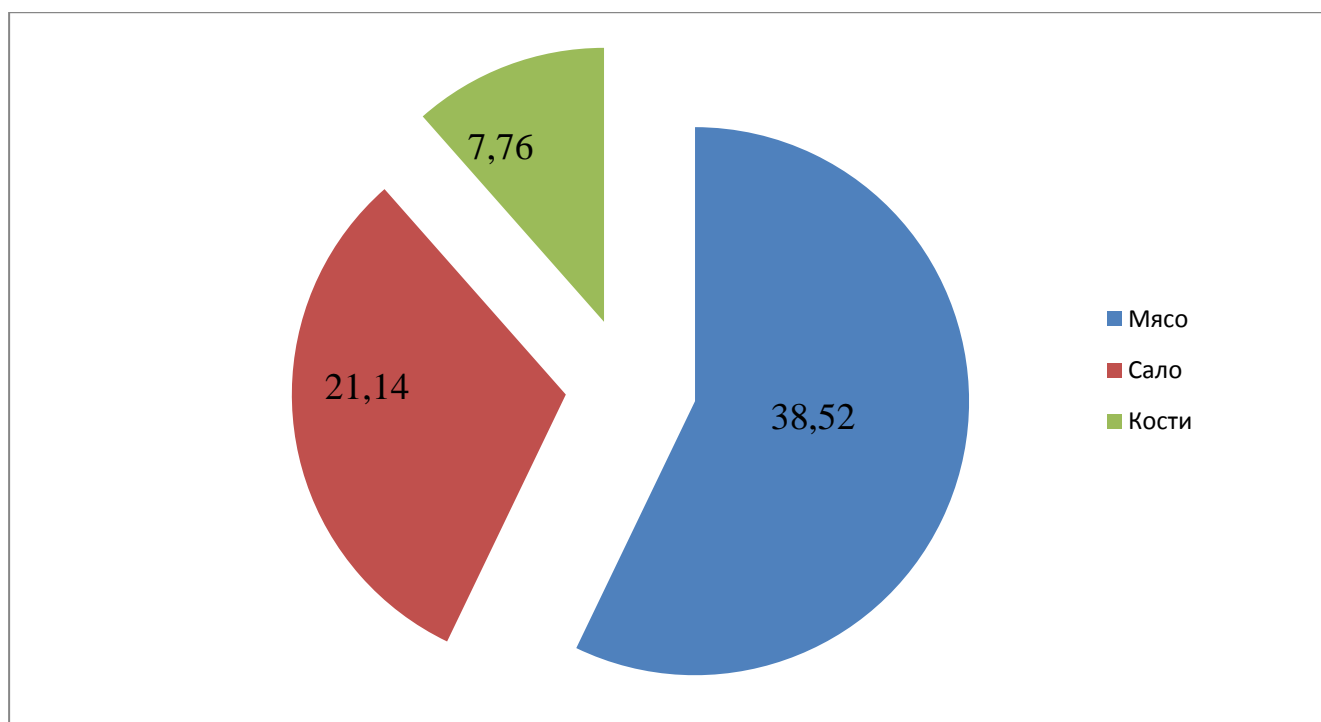


Рисунок 24 – Морфологический состав туш молодняка свиней II опытной группы

У животных опытных групп масса сала была выше на 0,92 и 0,51 кг, по сравнению с контролем – соответственно. Следует отметить, что у свиней контрольной группы был самый большой выход сала, соответственно, на 1,24 и 0,73 % среди сравниваемых групп.

Масса костей у всех сравниваемых групп была практически одинаковой, однако у молодняка свиней I опытной различия были 0,55 (7,37 %; $P < 0,01$) и 0,25 кг (3,12 %; $P < 0,05$), соответственно, чем у животных контрольной и II опытной.

Показатель индекс мясности представляет отношение мышечной ткани к костной, так из расчётов видно, что среди сравниваемых групп, самый высокий индекс имели свиньи I опытной группы, соответственно, на 3,71 и 1,39 %.

У животных I опытной группы выход мяса на 100 кг живой массы относительно свиней контрольной и II опытной был больше на 2,41 (6,89 %; $P < 0,01$) и 0,79 кг (2,11 %), соответственно.

Представленные данные свидетельствуют о том, что использование в рационах молодняка кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» позволило увеличить выход мышечной ткани (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016).

Особенно положительное влияние по исследуемому показателю оказала добавка «Тетра+».

3.8 Химический состав, энергетическая ценность средней пробы мяса и длиннейшей мышцы спины молодняка свиней

Казанцева Н.П., Краснова О.А., Хардина Е.В. (2013) сообщают, что на пищевую ценность и качество свинины влияют помимо таких показателей как возраст, порода, пол, упитанность; соотношение, входящих в тушу основных тканей. Результаты исследований отражены на рисунке 25.

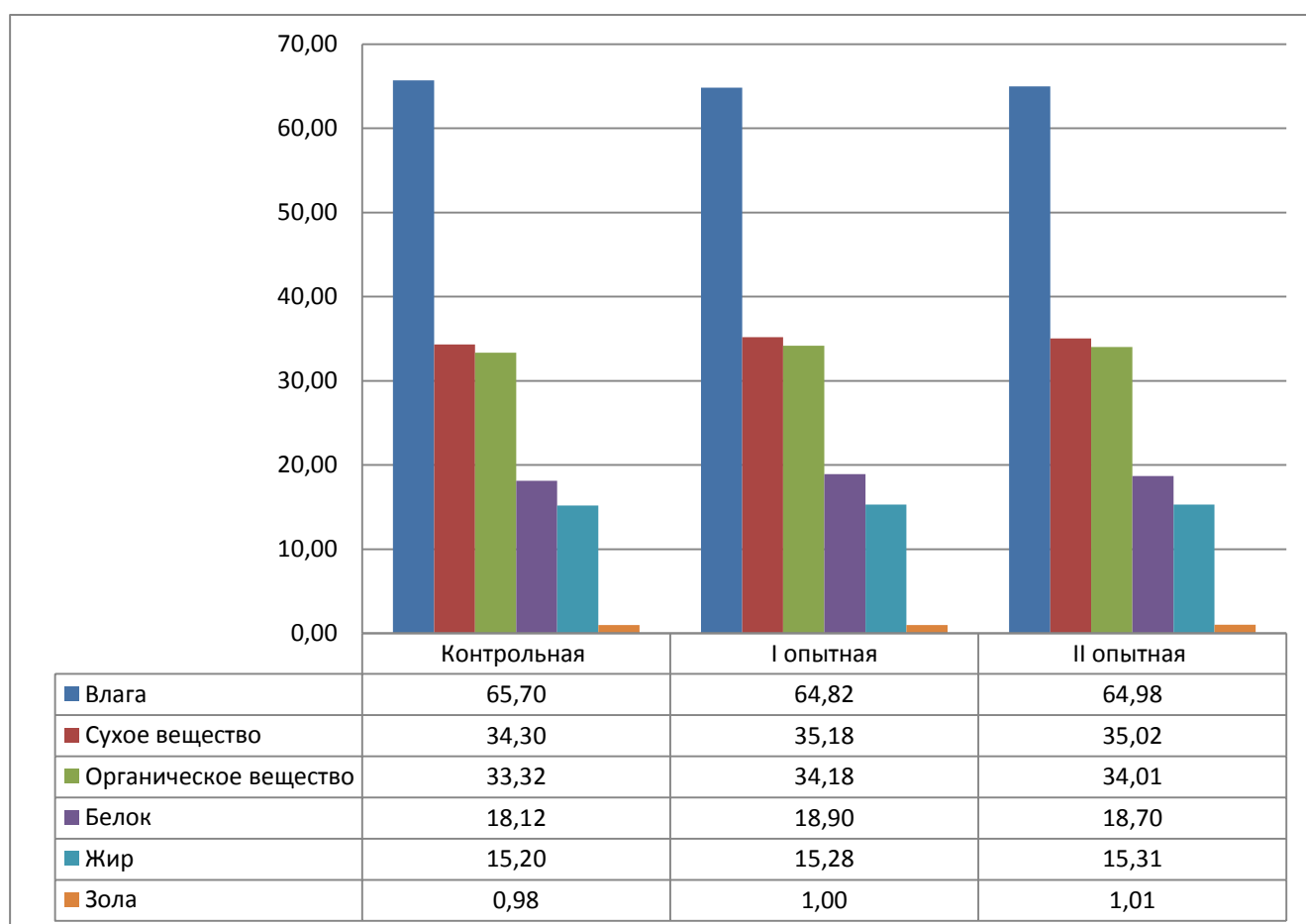


Рисунок 25 – Химический состав средней пробы мяса молодняка свиней, %

По полученным результатам анализа химического состава средней пробы мяса молодняка свиней, мы видим, что у животных контрольной группы влаги в мясе содержалось больше на 0,88 и 0,72 %, соответственно, относительно опытных групп. Необходимо подчеркнуть, что у животных I опытной группы данный

показатель в мясе оказался минимальным, по отношению II опытной группы, на 0,16 %.

Аналогичная закономерность наблюдается по сухому и органическому веществу, у животных I опытной группы данные показатели оказались больше: сухого вещества – на 0,88 % ($P < 0,01$) и 0,16 %, органического вещества – на 0,86 ($P < 0,01$) и 0,17 %, чем у свиней контрольной и II опытной.

Наибольшее количество белка содержалась в мясе животных I опытной группы – 18,90 %, что выше полученных результатов контрольной и II опытной групп на 0,78 ($P < 0,01$) и 0,2 %, соответственно.

У свиней II опытной группы в средней пробе мяса наблюдается повышенное содержание жира, разница составила 0,03 и 0,11 %, соответственно, по сравнению с животными контрольной и I опытной.

Содержание золы в мясе всех сравниваемых групп была в пределах от 0,98 до 1,01 %, что значительной разницы не обнаружено.

От полученных данных можно сделать вывод, что при добавлении к основному рациону откармливаемому молодняку свиней кормовых добавок, положительно действует на химический состав мяса, что свидетельствуют полученные нами результаты анализа.

На рисунке 26 показаны результаты содержания питательных веществ, синтезированных в мякоти туш свиней.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в тушах животных I опытной группы содержалось больше мякоти, чем в тушах контрольной и II опытной на 5,03 ($P < 0,001$) и 2,22 кг, соответственно.

Однако наибольшее количество сухого вещества, белка и жира было синтезировано в мякоти туш свиней I опытной группы. Так, сухого вещества было синтезировано больше на 2,27 ($P < 0,001$) и 0,88 кг, белка – на 1,40 ($P < 0,01$) и 0,54 кг, жира – на 0,82 ($P < 0,01$) и 0,33 кг, в сравнении с тушами свиней контрольной и II опытной группы.

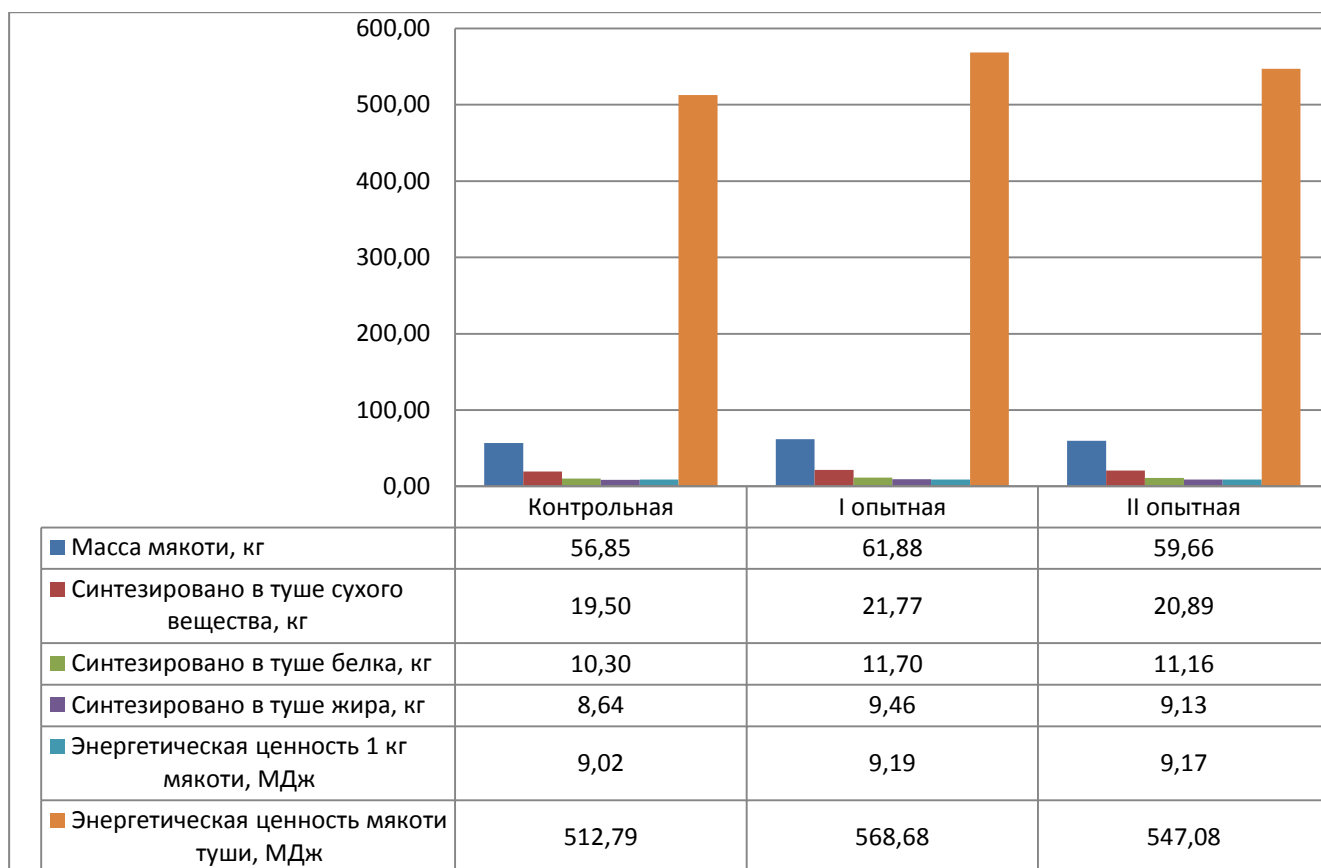


Рисунок 26 – Количество питательных веществ, синтезированных в мякоти туш молодняка свиней (n=3)

Следует отметить, что среди экспериментальных групп, высокой энергетической ценностью 1 кг мякоти туш отличался откармливаемый молодняк I опытной группы – 9,19 МДж, что выше контрольной на 0,17 ($P<0,01$) МДж, II опытной – на 0,02 МДж, соответственно. Анализируя результаты, так же нельзя не заметить, что энергетическая ценность мякоти туши животных I опытной группы составляет на 55,89 ($P<0,001$) и 21,6 МДж ($P<0,001$) больше, чем в контрольной и II опытной группах.

По данным химического анализа длиннейшей мышцы спины можно судить о качестве мяса, по нашим результатам видно, что среди исследуемых групп (рисунок 27) обнаружены некоторые особенности.

В результате исследований установлено, что максимальное содержание влаги в длиннейшей мышце спины было получено у свиней контрольной группы – 75,12 %, что на 0,7 и 0,34 % больше свиней I и II опытной групп. Следует отме-

тить, что среди животных опытных групп, наименьший показатель имели свиньи I опытной группы.

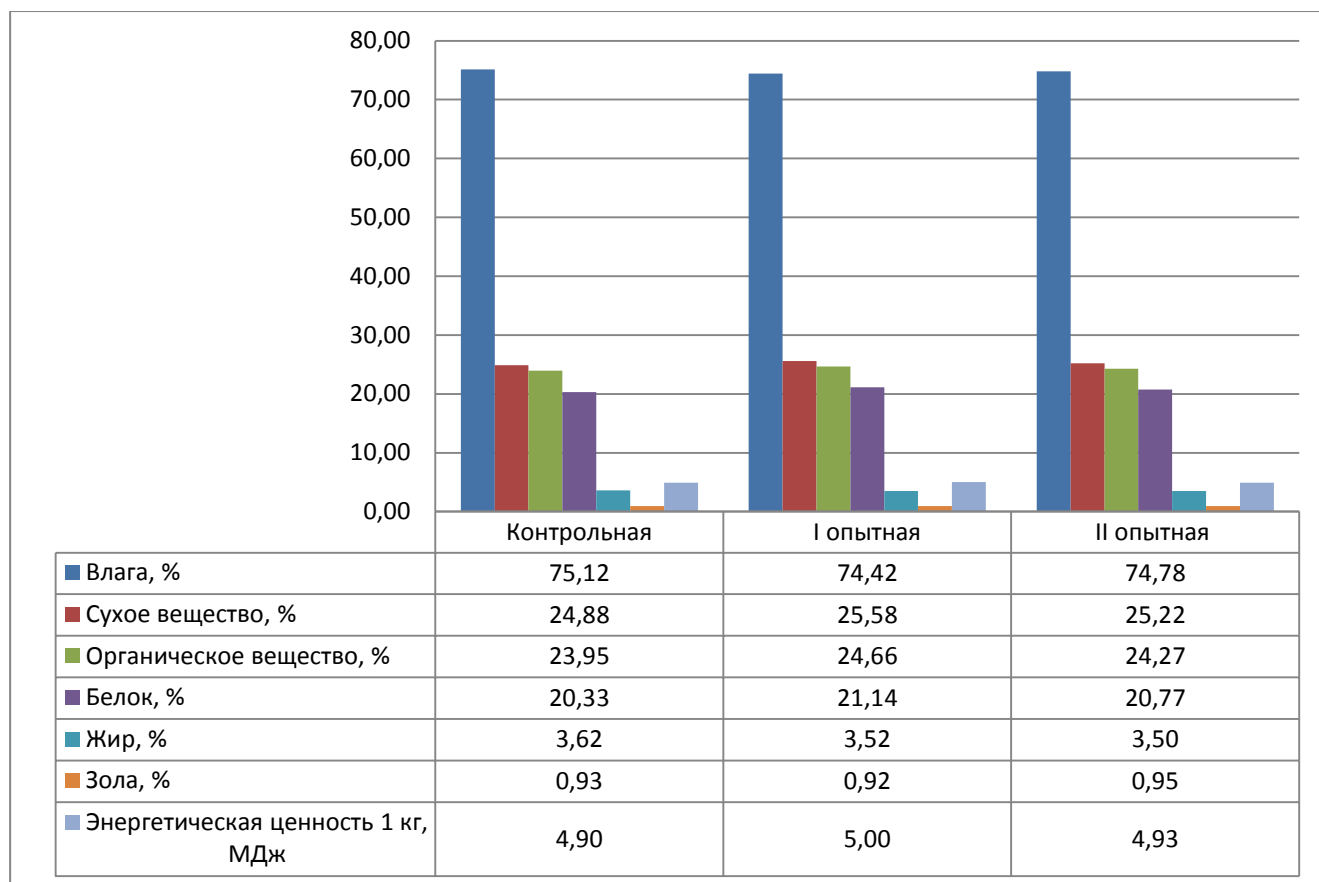


Рисунок 27 – Химический состав длиннейшей мышцы спины молодняка свиней (n=3)

Среди животных сравниваемых групп высокий показатель белка, сухого и органического вещества в длиннейшей мышце спины отмечался у молодняка свиней I опытной группы. Так, у них содержание белка на 0,81 (P<0,001) и 0,37 %, сухого вещества – на 0,7 (P<0,01) и 0,36 %, органического вещества – на 0,71 (P<0,01) и 0,39 % (P<0,05) было больше, чем в контрольной и II опытной – соответственно.

Следует отметить, что наименьшее содержание жира наблюдалось у откармливаемого молодняка свиней II опытной группы – 3,50 %, что на 0,12 и 0,02 % меньше, чем в контрольной и I опытной – соответственно.

Во всех исследуемых группах содержание золы в длиннейшей мышце спины практически одинаковой.

У животных I опытной группы установлен более высокий показатель энергетической ценности 1 кг длиннейшей мышце спины, в сравнении со свиньями контрольной и II опытной групп на 0,1 ($P < 0,01$) и 0,07 МДж, соответственно.

Анализируя данные полученных исследований можно сделать вывод, что при добавлении в рацион кормовой добавки «Тетра+» мясо животных I опытной группы отличалось высокой биологической ценностью, так как они превосходили свиней из других групп по всем исследуемым показателям.

3.9 Биологическая ценность мяса молодняка свиней

Дефицит кормового белка оказывает влияние на продуктивность свиней, приводит к перерасходу кормов. В связи с этим, необходимо балансировать протеин в рационах животных, учитывая их потребность в незаменимых аминокислотах (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Шкаленко В.В., 2011).

Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Злепкин Д.А. (2011) сообщают, что большое значение для растущих свиней среди незаменимых аминокислот имеет триптофан. Он содержится в полноценных белках мышечной ткани. Дефицит его в рационе приводит к снижению массы тела, задержке роста, нарушению обмена веществ.

В проведённых исследованиях по изучению качества мяса, полученного от молодняка свиней, нами было определено содержание триптофана, служащего показателем высококачественных белков и оксипролина (рисунок 28).

Так, полученные результаты средних проб мяса исследуемых групп животных показали, что наибольшее количество незаменимой аминокислоты триптофана содержалось у свиней I опытной группы, что на 13,12 (3,21 %; $P < 0,001$) и 3,16 мг % (0,75 %) больше, чем у свиней из сравниваемых групп.

При этом в средних пробах мяса животных I опытной группы наблюдается наименьшее содержание оксипролина – 47,82 мг %, что 2,3 ($P < 0,05$) и 0,57 мг % меньше, чем у контрольной и II опытной групп.

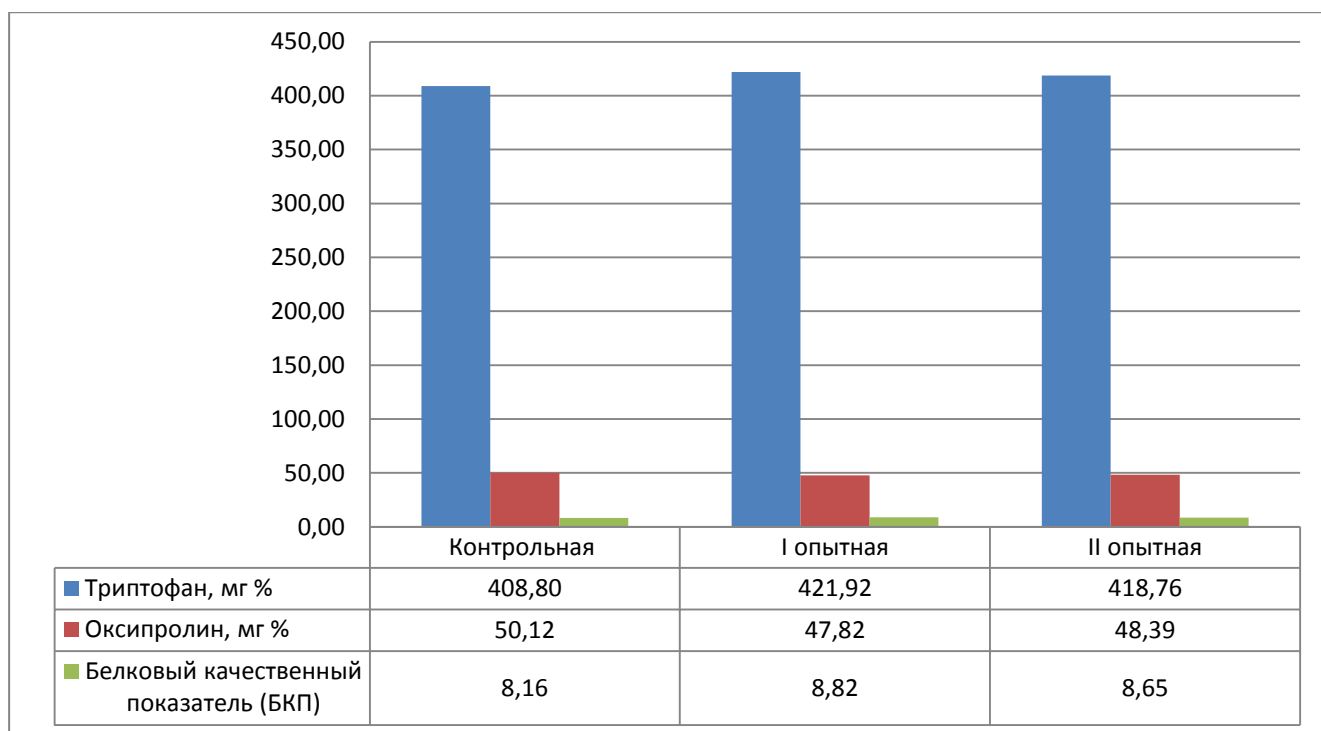


Рисунок 28 – Биологическая ценность средней пробы мяса
молодняка свиней (n=3)

Семенихина Т.В., Битуева Э.Б. (2012) сообщают, что биологическая ценность белка мяса определяется соотношением в нем незаменимых и заменимых аминокислот (триптофана к оксипролину). Отсюда, величина белково-качественного показателя у откармливаемого молодняка свиней I опытной группы была на 8,09 ($P < 0,01$) и 1,93 % выше, чем у контрольной и II опытной групп – соответственно.

Затем мы проанализировали полученные данные по биологической ценности длиннейшей мышцы спины животных (рисунок 29).

При этом минимальное содержание триптофана в длиннейшей мышце спины установлено у животных контрольной группы, а максимальное – у животных I опытной группы. Так, у I опытной группы триптофана содержалось больше на 14,01 (3,31 %; $P < 0,001$) и 4,95 мг % (1,13 %), по сравнению со свиньями из групп контрольной и II опытной.

У животных контрольной группы наблюдается повышенное содержание заменимой аминокислоты оксипролина в длиннейшей мышце спины, соответственно, на 3,19 (6,56 %; $P < 0,001$) и 0,81 мг % (1,67 % ; $P < 0,05$), в сравнении с

опытными группами. Однако между опытными группами наименьший результат у животных I группы на 2,38 мг %, соответственно.

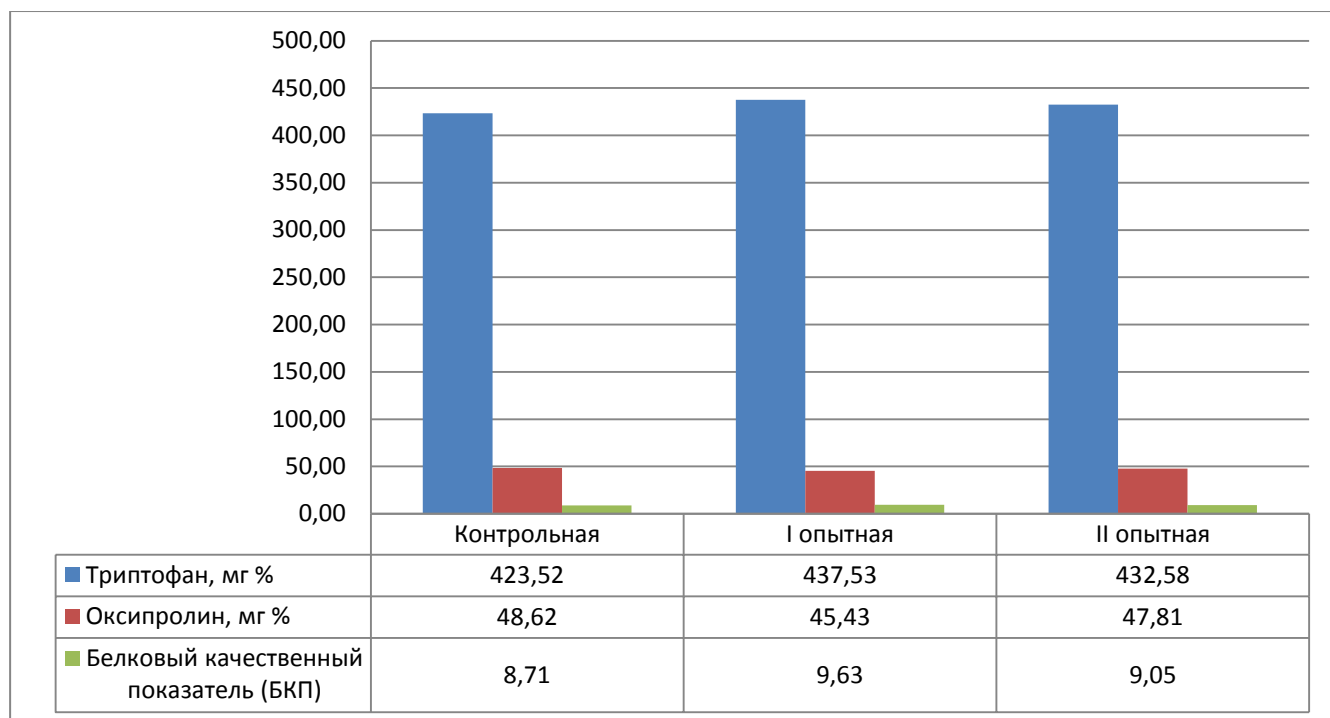


Рисунок 29 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины молодняка свиней (n=3)

На основании проведенных расчетов можно отметить, что у свиней I опытной группы белковый качественный показатель длиннейшей мышцы спины был выше контрольной и II опытной групп на 0,92 ($P < 0,001$) и 0,58 ед., соответственно.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что среди исследуемых групп наиболее высокие результаты по биологической ценности мяса были получены у животных, в рацион которых была добавлена кормовая добавка «Тетра+».

3.10 Кулинарные и технологические свойства мяса молодняка свиней

С увеличением производства и потребления продукции свиноводства, основная задача стоит перед производителями – это улучшение качества сырья. При оценке качества сырья важное значение отводится технологическим свойствам,

которые характеризуют кулинарную ценность данного продукта (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Шкаленко В.В., 2011).

Влагоудерживающая способность мяса, оказывает влияние на сочность, нежность. Мясу сочность при тепловой обработке придает влагоудерживающая способность: чем выше она в мякоти, тем меньше потери сока. При низкой влагоудерживающей способности происходит большая потеря сока, что придает мясу сухость, жесткость (Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Злепкин Д.А., 2011).

Так, по результатам исследований установлено, что высокой влагоудерживающей способностью обладала мышечная ткань свиней, которые получали добавки, соответственно, на 1,14 ($P<0,01$) и 0,95 % ($P<0,05$), в сравнении со свиньями контрольной группы (рисунок 30). Молодняк свиней, которым скармливали кормовую добавку «Тетра+» имел результат – 56,28 %, что выше на 0,19 %, в сравнении со II опытной.

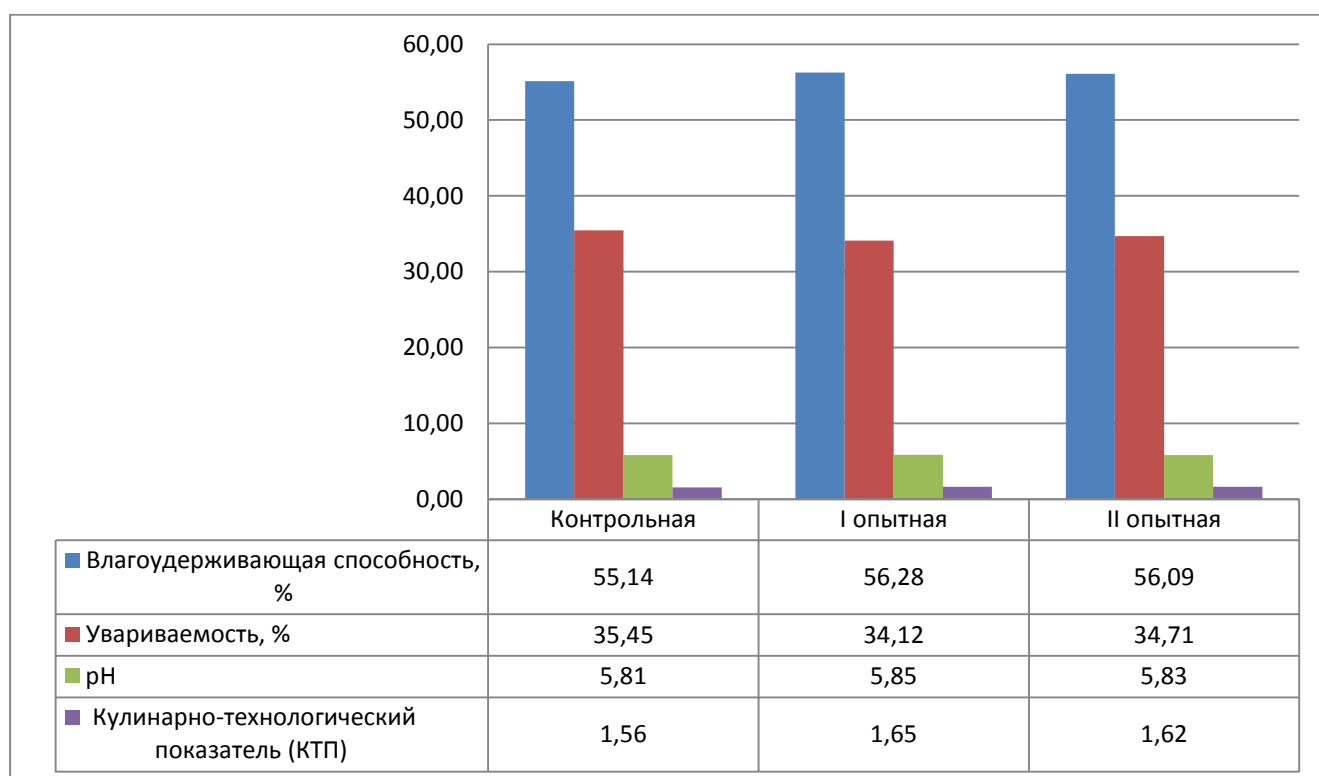


Рисунок 30 – Кулинарно-технологические свойства длиннейшей мышцы спины молодняка свиней (n=3)

У свиней контрольной группы показатель увариваемости длиннейшей мышцы спины был выше, чем у животных из опытных групп, соответственно, на

1,33 ($P < 0,01$) и 0,74 % ($P < 0,05$), а между I и II опытными группами разница составила 0,59 %, в пользу II группы.

Величина рН зависит от наличия в мышцах гликогена, которое указывает на физиологическое состояние свиней во время убоя. Качественное мясо имеет значения рН 5,8 – 6,1. Через 45 минут после убоя свиней мясо должно иметь величину рН 5,9 – 6,8, а после 48 часов рН должна быть 5,6 – 6,2.

В исследованиях выявлено, что высокое значение рН было в мышечной ткани животных опытных групп, в пределах 5,83 – 5,85 ед., что выше, соответственно, на 0,04 и 0,02 ед, чем в контроле. Следует отметить, что наибольшее значение рН между опытными группами было установлено у свиней I группы. Во всех сравниваемых группах показатель рН длинной мышцы спины находился в пределах нормы.

Животные I опытной группы имели величину кулинарно-технологического показателя длинной мышцы спины больше свиней контрольной и II опытной групп на 5,77 ($P < 0,001$) и 1,82 %, соответственно.

Проведённый анализ по изучению качества мяса среди сравниваемых групп выявил, что длинная мышца спины, полученная от животных I опытной группы по всем изучаемым показателям отличалась высоким результатом, что говорит о положительном действии кормовой добавки «Тетра+».

3.11 Органолептические показатели мяса молодняка свиней

Для производства высококачественных мясных продуктов питания одним из основных видов сырья является свинина. Свиное мясо отличается хорошими вкусовыми качествами, которые можно определить путем органолептической оценки, то есть дегустацией. При помощи дегустации продукт оценивают по ряду показателей: цвет, вкус, аромат, консистенция, сочность, нежность, что нельзя это сделать лабораторными методами (Перевоико Ж.А., 2011).

В завершении наших исследований по изучению качества мяса молодняка свиней, была сформирована специальная комиссия для дегустационной оценке мясного бульона, вареного и жареного мяса (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А.,

Злепкина Н.А., 2016). Оценка проводилась в комплексно-аналитической лаборатории племзавода им. Ленина по 5-ти бальной шкале (рисунки 31, 32, 33).

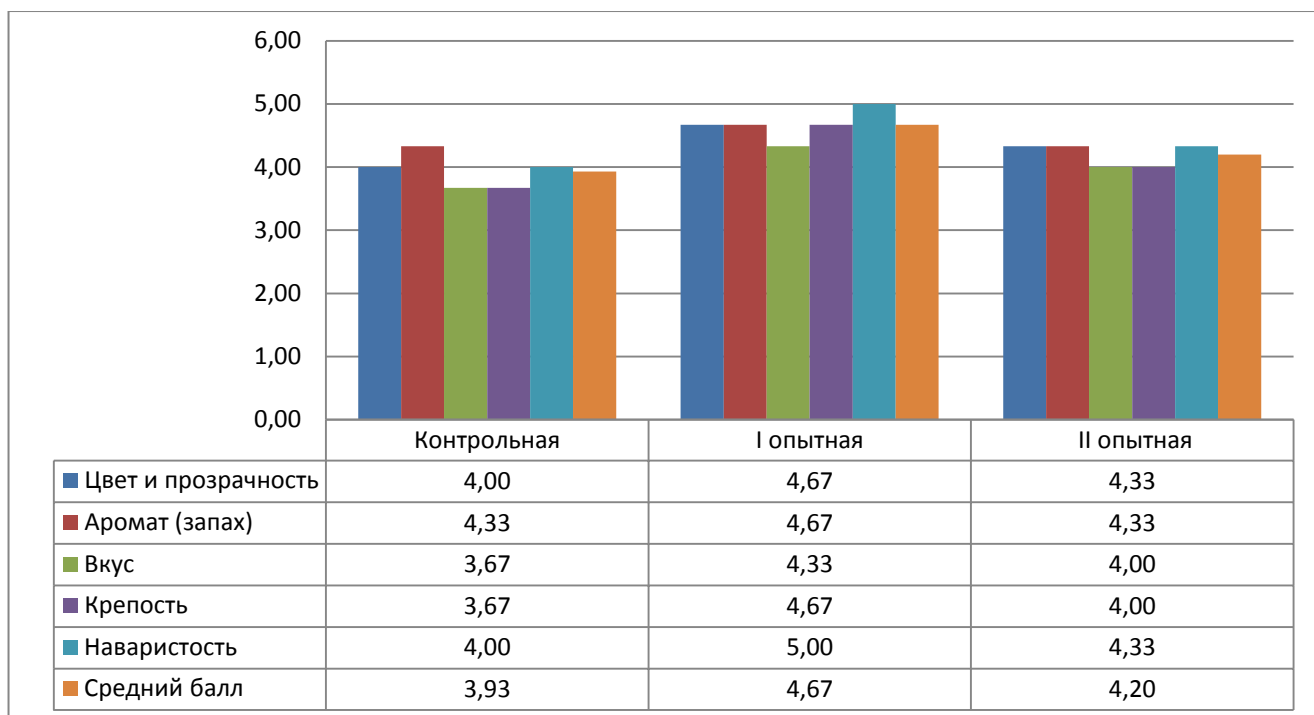


Рисунок 31 – Результаты дегустации бульона молодняка свиней, балл (n=3)

В исследованиях выявлено, что во всех сравниваемых группах мясной бульон был прозрачный, наваристый, с приятным ароматом, без посторонних привкусов, имел желтоватый цвет. Высокую оценку получил вкус мясного бульона молодняка свиней опытных групп – 4,33 и 4,00 балла, что выше контроля на 0,66 и 0,33 балла. Среди сравниваемых групп более ароматным оказался бульон животных I группы, оценка их была выше на 0,34 балла.

При дегустационной оценке цвета мясного бульона животные опытных групп получили высокую оценку, что на 0,67 и 0,33 балла больше контрольной группы. По показателю наваристости бульона наивысшую оценку получил молодняк свиней I опытной группы, у которых оценка была выше животных из групп контрольной и II опытной, соответственно, на 1,0 и 0,67 балла. По итогам дегустационной оценки мясного бульона среди сравниваемых групп наивысший средний баллов получили свиньи I опытной группы – 4,67 балла, что на 0,74 и 0,47 балла больше, чем у свиней контрольной и II опытной групп.

Одинаковые оценки были выставлены дегустационной комиссией по показателю вкуса образцам вареного мяса опытных групп – 4,67 балла, что больше контрольной на 0,34 балла.

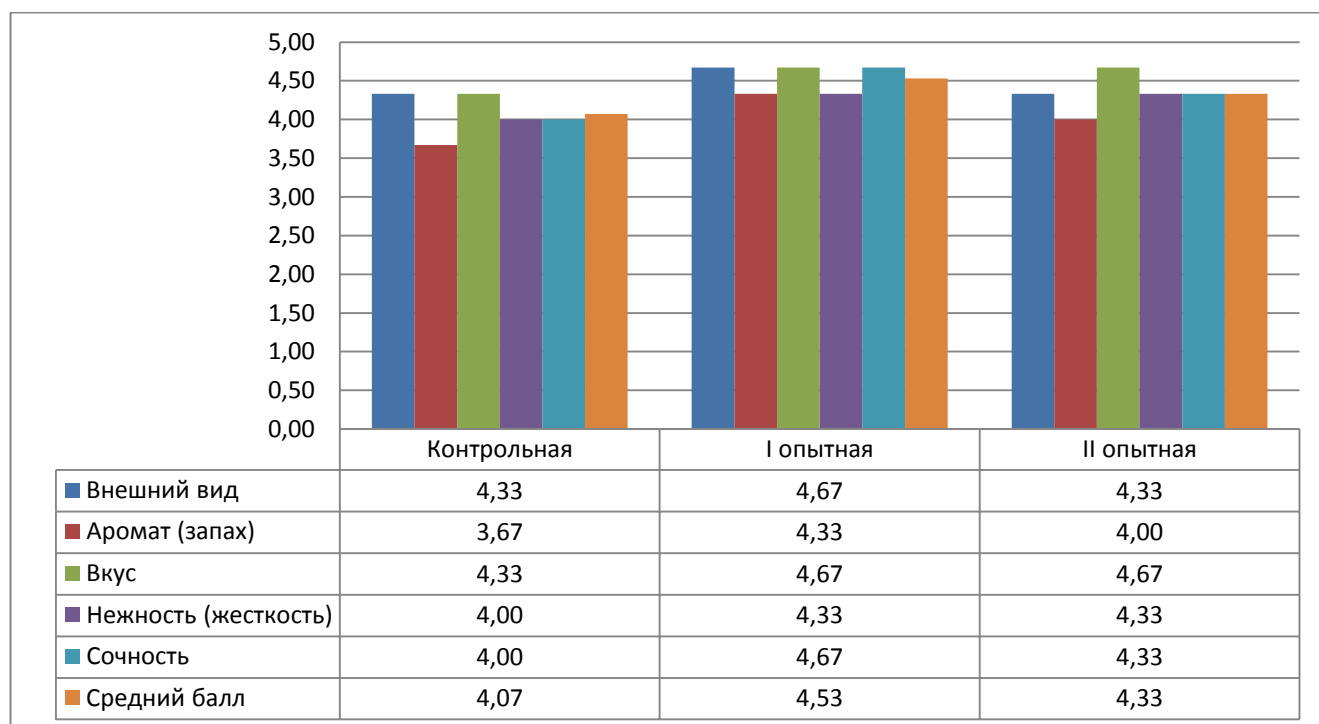


Рисунок 32 – Результаты дегустации вареного мяса молодняка свиней, балл (n=3)

По аромату и сочности вареного мяса наивысшую оценку получило мясо свиней I опытной группы, у них больше баллов, чем у животных из групп контрольной и II опытной по аромату на 0,66 и 0,33 балла, по сочности – на 0,67 и 0,34 балла, соответственно.

Молодняк свиней, которому скармливали изучаемые добавки, показатель нежности вареного мяса был оценён комиссией в 4,33 балла, что на 0,33 балла выше контроля. Хорошими вкусовыми качествами по среднему баллу отличалось вареное мясо у животных I опытной группы – 4,53 балла.

Установлено, что жареное мясо, полученное от животных I опытной группы при дегустационной оценке, оказалось более вкусным и получило самую высокую оценку 4,67 балла. Преимущество жареного мяса по аромату у животных опытных групп над контролем составило 0,67 (15,47 %) и 0,34 (7,85 %) балла, соответственно. У молодняка свиней опытных групп результаты оценки по нежности жареного мяса превышали животных контрольной группы на 0,34 балла.

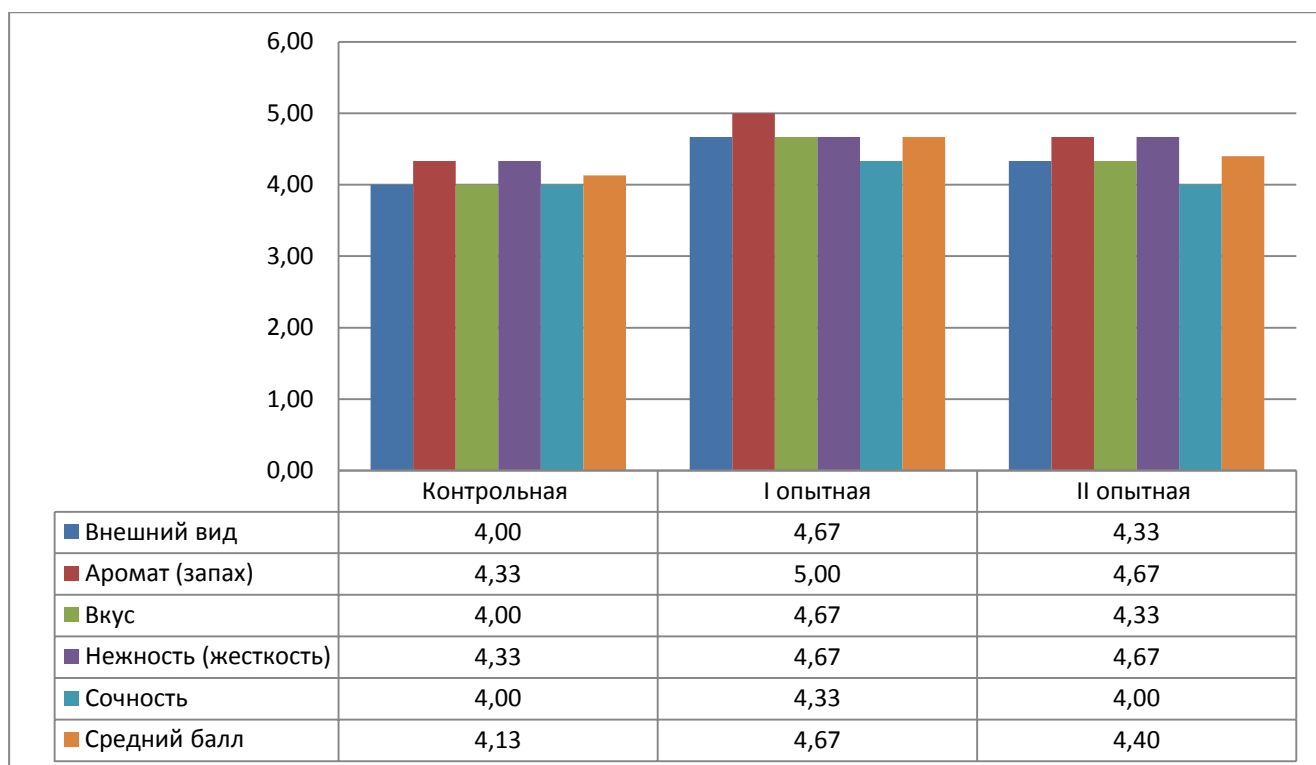


Рисунок 33 – Результаты дегустации жареного мяса молодняка свиней, балл (n=3)

По мнению дегустаторов, наиболее сочным оказалось жареное мясо I опытной группы и получило очень высокую оценку – 4,33, что больше на 0,33 балла. Наивысшую оценку жареного мяса по среднему баллу среди сравниваемых групп получил молодняк свиней I опытной группы – 4,67 балла.

По результатам дегустационных оценок можно сделать вывод, что животные, получавшие кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск», улучшают внешний вид и вкусовые качества продукта. Однако следует отметить, что при сравнении полученных дегустационных оценок, наивысшие баллы были получены от животных I группы, которые получали с основным рационом кормовую добавку «Тетра+».

3.12 Анатомо-гистологические исследования внутренних органов молодняка свиней

Важную роль в процессе жизнедеятельности животных играют внутренние органы, которые выполняют различные функции (Злепкин В.А., Злепкин А.Ф., Шперов А.С., 2010).

Так, селезенка в организме животных выполняет защитную функцию, то есть участвует в выработке иммуноглобулина М и регуляции Т – и В – лимфоцитов. С помощью сердца осуществляется непрерывное движение крови в организме животного (Газизова А.И., Аتكенова А.Б., 2015).

В печени происходит формирование и выделение желчи, которая поступает в двенадцатиперстную кишку и способствует перевариванию жиров (Гуральская С.В., Гуральский Л.П., 2014).

После контрольного убоя животных, ветеринарным врачом была проведена ветеринарно-санитарная экспертиза внутренних органов (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016). Все внутренние органы животных при осмотре не имели патологических изменений. По результатам экспертизы мы можем выяснить, как повлияли кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» на развитие внутренних органов свиней (рисунок 34).

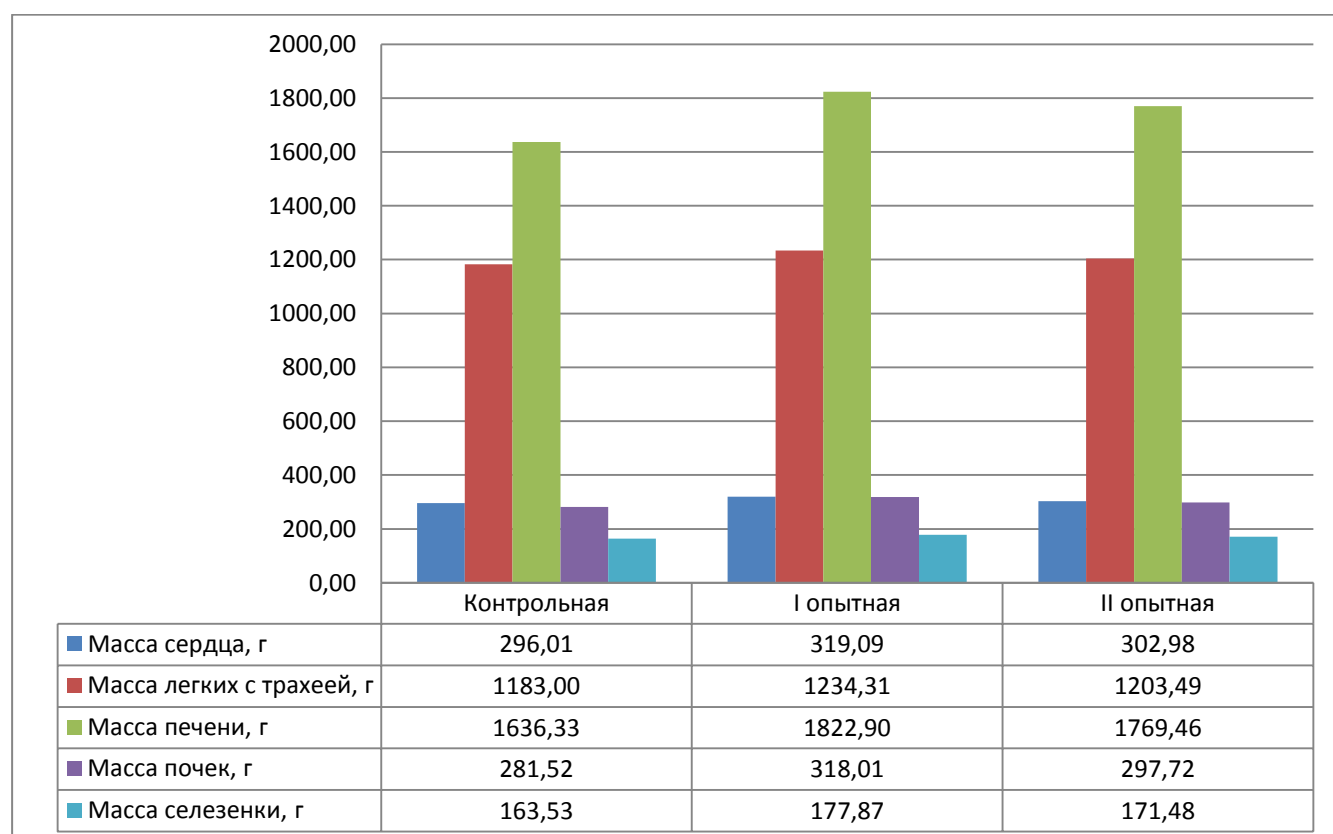


Рисунок 34 – Абсолютная масса внутренних органов животных (в среднем по группе) (n=3)

При визуальном осмотре сердца животных сравниваемых групп выглядело следующим образом: цвет – темно-красный, форма – конусообразная, консистен-

ция – плотная. По результатам взвешивания было установлено, что наибольшая масса сердца была у свиней I опытной группы, соответственно, на 23,08 (7,80 %; $P < 0,01$) и 16,11 г (5,05 %; $P < 0,01$), чем у аналогов контрольной и II опытной групп.

Легкие при осмотре патологий не имели. Цвет органов – розовый, форма – усеченный конус разрезанный продольно пополам. Взвешивание показало, что у животных опытных групп масса легких была больше, чем в контроле, соответственно, на 51,31 (4,34 %; $P < 0,01$) и 20,49 г (1,73 %; $P < 0,01$), а среди опытных групп разница составила 30,82 г (2,50 %; $P < 0,05$), в пользу I группы.

Максимальная масса почек была получена от молодняка свиней I опытной группы, которым скармливали кормовую добавку «Тетра+». Масса их составил 318,01 г, что больше чем у аналогов контрольной и II опытной групп, соответственно, на 36,49 (12,96 %; $P < 0,001$) и 20,29 г (6,38 %; $P < 0,01$).

Животные I опытной группы по сравнению с контрольной и II опытной группами имели наибольшую массу печени, так она превышала контрольную – на 186,57 г (11,40 %; $P < 0,001$), а II опытную – на 53,44 г (2,93 %).

По массе селезенке был получен аналогичный результат, у животных I опытной группы она была больше на 14,34 (8,77 %; $P < 0,01$) и 6,39 г (3,59 %), по сравнению со свиньями контрольной и II опытной группами, соответственно.

При этом следует отметить, что применение в кормлении свиней изучаемых добавок привело к увеличению массы легких и селезенки, что свидетельствует об улучшении процессов дыхания и кроветворения.

Гистологические исследования свидетельствуют о том, что взятые органы (сердце, легкие, печень, почки, селезенка) от молодняка свиней после контрольного убоя значительных различий между сравниваемыми группами не имелось.

Следовательно, проведенные исследования являются наглядным подтверждением, что внутренние органы у откармливаемого молодняка свиней всех сравниваемых групп были нормально развиты. При этом лучшее развитие сердечно-сосудистой и дыхательной систем было у молодняка свиней, получавшего в

составе рационов кормовую добавку «Тетра+» (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016).

3.13 Экономическая эффективность использования кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней

Экономическая эффективность является одним из основных показателей при откорме молодняка свиней (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016). Для получения свинины высокого качества необходимо создавать прочную и устойчивую кормовую базу, применять интенсивную технологию выращивания приводящая к увеличению выхода продукции. При производстве свинины прибыль и рентабельность во многом зависят от цены на корма и мясо (Бальников А.А., 2015).

Расчет экономической эффективности производства свинины, взятых от молодняка свиней сравниваемых групп, где в рацион были введены кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск», производился с учетом фактических затрат и цен реализации продукции, сложившихся в 2014 г.

Результаты исследований экономической эффективности производства свинины от молодняка свиней представлены на рисунке 35.

Проведенные расчеты показали, что животные I и II опытных групп за главный период эксперимента имели наибольший абсолютный прирост, в сравнении с контролем, соответственно, на 6,74 и 4,12 %.

При сравнении показателя затрат кормов на производство единицы продукции показало следующие результаты: между сравниваемыми группами наименьше всего затратили энергетических кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы – опытные группы, соответственно, на 0,93 и 3,89 %, в сравнении с контролем.

Такие же результаты мы получаем от животных опытных групп по расчету прибыли и уровню рентабельности. Так, у свиней опытных групп полученная сумма прибыли в расчёте на 1 голову была больше, по сравнению с контрольной группой на 361,75 и 303,82 рублей, уровень рентабельности – на 5,03 и 4,48 %, соответственно.

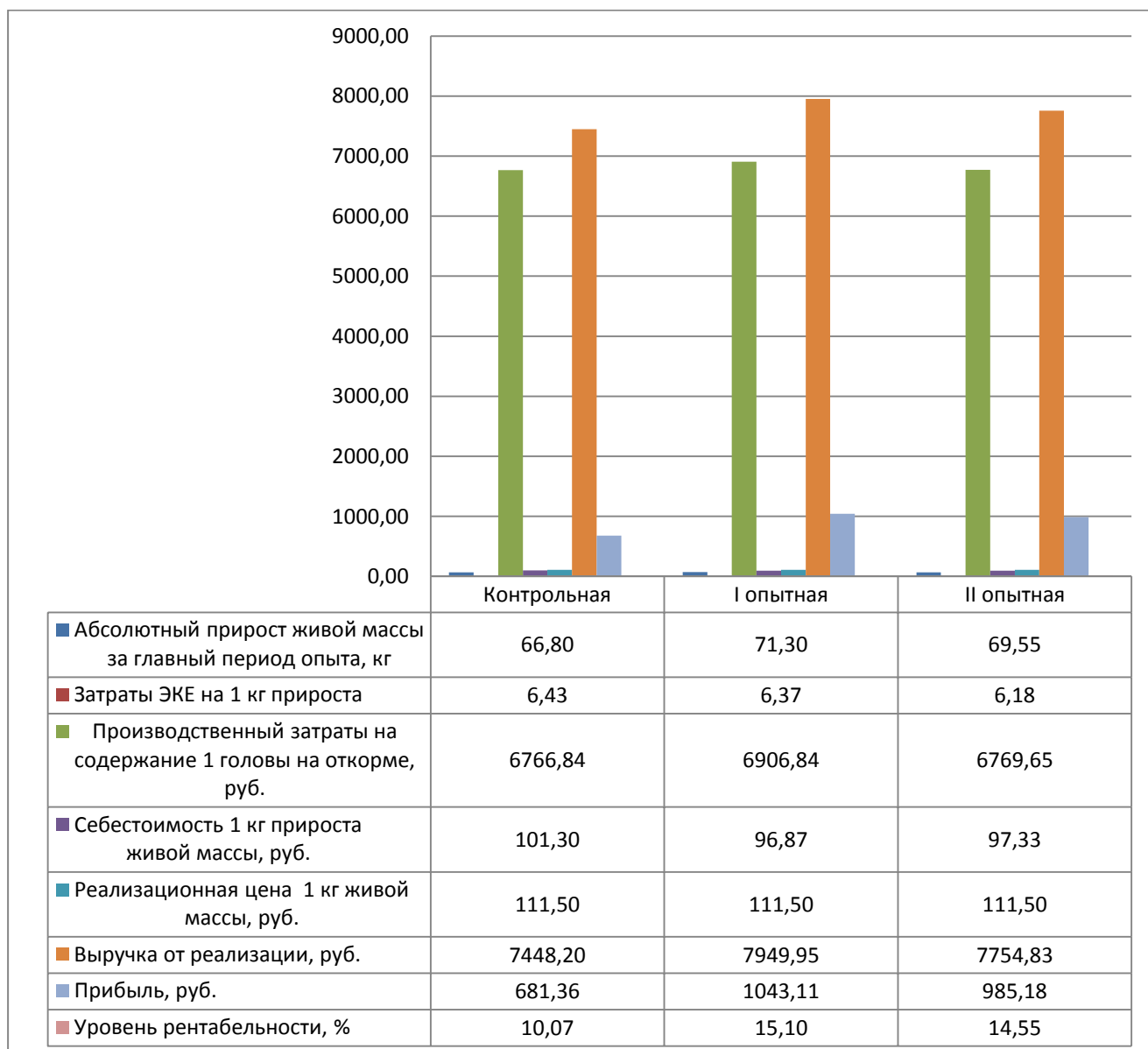


Рисунок 35 – Экономическая эффективность производства свинины

Проанализирую полученные результаты, можно сделать выводы о том, что включая в состав рационов животным кормовых добавок «Тетра +» и «Глима-ласк» экономически выгодно (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016). Однако, наиболее высокий эффект получен от животных I опытной группы, получавших в рационе кормовую добавку «Тетра+». Так, у них за период откорма абсолютный прирост живой массы, по сравнению с контролем, увеличился на 6,74 %, уровень рентабельности – на 5,03 %.

3.14 Производственная проверка результатов опыта

Результаты научно-хозяйственного опыта на молодняке свиней прошли производственную проверку в условиях племзавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области (Сердюкова Ю.А., 2016).

Для этого была выбрана схема откорма молодняка свиней I опытной группы, сформировано две группы животных по 500 голов к каждой. Первую группу свиней (контрольная) кормили основным рационом (СК-6, СК-7), а вторую (опытная) группу дополнительно к основному рациону добавляли кормовую добавку «Тетра+» в дозе 40 г на 1 кг корма. Производственную проверку проводили по схеме, представленной в таблице 6.

Таблица 6 – Схема производственной проверки

Группа	Количество голов	Продолжительность откорма, дней	Особенности кормления
контрольная	500	115	ОР (СК-6, СК-7)
опытная	500	115	ОР + «Тетра+» 40 г на 1 кг корма

Результаты производственной проверки представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Количество голов	500	500
Сохранность поголовья, %	100	100
Живая масса 1 головы:		
в начале производственной проверки, кг	38,70	38,80
в конце производственной проверки, кг	105,10	109,40
Абсолютный прирост живой массы 1 головы, кг	66,40	70,60
Среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г	577,39	613,91
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	6,51	6,42

1	2	3
Абсолютный прирост, ц	332	352
Цена реализации 1 ц прироста, руб.	11150,00	11150,00
Стоимость валовой продукции, руб	3701800,00	3924800,00
Производственные затраты 1 головы, руб.	6766,84	6906,84
Производственные затраты на 500 голов, руб.	3383420,00	3453420,00
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	10191,02	9783,06
Чистый доход, руб.	318380,00	471380,00
Рентабельность, %	9,41	13,65

Проанализировав полученные данные производственной проверки можно сделать выводы, что среди сравниваемых групп высокие результаты были получены у свиней опытной группы. Так, у данной группы среднесуточный прирост был выше, чем в контроле, соответственно, на 6,33 %, затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг прироста ниже – на 1,38 %. У животных опытной группы чистый доход превышал контроль – на 153 000,00 рублей, а уровень рентабельности – на 4,24 %.

Таким образом, данные производственной проверки подтвердили результаты научно-хозяйственного опыта по применению кормовой добавки «Тетра +» в рационах молодняка свиней на откорме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние годы промышленное свиноводство стремительно набирает обороты по увеличению поголовья и по получаемым производственным показателям. Интенсивный рост производства свинины во многом зависит от полноценного кормления животных (Помещиков И.А., 2014).

На сегодняшний день к качеству кормления животных предъявляют высокие требования. В связи с этим, сильно возрастает спрос на качественные эффективные кормовые добавки и витаминно-минеральные препараты. Для улучшения качества кормовых добавок проводятся исследовательские работы по совершенствованию и внедрению их в кормлении (Иванов С.А., 2014).

В связи с этим, целью экспериментальных исследований являлось изучения влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на продуктивные и мясные качества молодняка свиней на откорме.

С целью изучения действия исследуемых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на мясную продуктивность и физиологическое состояние свиней на откорме нами был проведен эксперимент в условиях племзавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области. Объектом исследований был молодняк свиней крупной белой породы.

Для проведения опыта было сформировано по методу пар-аналогов три группы животных в возрасте 100 дней по 20 голов в каждой с живой массой в контрольной – 31,20, I опытной – 31,05, II опытной – 31,20 кг.

Продолжительность опыта составляет 130 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный – 5, главный – 115.

Животные при формировании в группы были клинически здоровыми. Содержание молодняка свиней осуществлялось в одном корпусе, в станках по группам, безвыгульно. Кормление животных комбикормом было 2 раза в сутки, доступ к воде был свободным.

Молодняку свиней скармливали полнорационные комбикорма: в первый период откорма – СК-6, во второй период – СК-7, которые включили: пшеницу, ячмень, кукурузу, отруби пшеничные, шрот подсолнечный и соевый, мясокостную муку, горох, жировые и минеральные добавки, минерально – витаминный премикс.

Рационы были разработаны на основе химического состава и питательности кормов и с учётом детализированных норм кормления (Калашников А.П. и др., 2003).

В главный период опыта контрольная группа получала основной рацион (ОР) (СК-6, СК-7), а свиньи I опытной группы – ОР + кормовая добавка «Тетра+» в дозе 40 г на 1 кг корма, II опытная группа – ОР + «Глималаск» в количестве 40 мг на 1 кг корма.

В результате проведенных исследований было установлено, что включение в рационы свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» благоприятно отразилось на изменении их живой массы.

Однако в конце I периода откорма мы видим, что животные I и II опытных групп, в отличие от контрольной группы имели большую живую массу. В I опытной группе она превышала контроль – на 1,60 кг (2,31 %; $P < 0,001$), а во II группе – на 0,60 кг (0,87 %; $P < 0,01$). При этом, сравнивая I и II опытные группы по изучаемому показателю в данный возрастной период, была выявлена наибольшая масса у свиней I группы – на 1,0 кг (1,42 %; $P < 0,001$). Следует заметить, что у свиней I опытной группы во втором периоде откорма наблюдается более высокая живая масса, по сравнению со свиньями сравниваемых групп. Так, их живая масса оказалась выше контрольной и II опытной групп, соответственно, на 4,40 (4,17 %; $P < 0,001$) и 1,60 кг (1,45 %; $P < 0,001$).

За 115 дней (главный период) откорма высокий абсолютный прирост живой массы был выявлен у свиней I опытной группы, разница составила в сравнении с контрольной и II опытной групп, 4,50 (6,74 %; $P < 0,001$) и 1,75 кг (2,45 %), соответственно.

Наименьший среднесуточный прирост живой массы за данный период откорма был установлен у животных контрольной группы, у них он составил 580,87 г, что на 39,13 (6,74 %; $P < 0,001$) и 23,91 г (4,12 %; $P < 0,001$) меньше опытных групп. У животных опытных групп высокие среднесуточные приросты в этот период откорма имела I группа, у них данный показатель был больше на 15,22 г (2,45 %; $P < 0,001$), чем у II группы.

По показателю относительной скорости роста за весь период откорма контрольная группа уступила I и II опытным группам, соответственно, на 3,38 ($P < 0,001$) и 1,94 % ($P < 0,01$). У молодняка свиней I группы относительная скорость роста была выше, чем у II группы, на 1,44 % ($P < 0,05$).

С целью определения влияния скармливаемых кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на переваримость питательных веществ кормов были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ рационов.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что коэффициент переваримости сухого вещества был больше у животных опытных групп, по сравнению с контролем, соответственно, на 1,87 ($P < 0,01$) и 1,56 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 1,85 ($P < 0,01$) и 1,54 % ($P < 0,05$), сырого протеина – на 1,96 ($P < 0,01$) и 1,73 % ($P < 0,05$), сырого жира – на 2,13 ($P < 0,01$) и 1,87 % ($P < 0,05$), сырой клетчатки – на 1,07 ($P < 0,01$) и 0,90 % ($P < 0,01$), БЭВ – 1,93 ($P < 0,01$) и 1,74 % ($P < 0,01$). Разницы между свиньями опытных групп по переваримости питательных веществ корма была в пользу I группы, у которых коэффициент переваримости сухого вещества был больше на 0,31 %, органического вещества – на 0,31 %, сырого протеина – на 0,23 %, сырого жира – на 0,26 %, сырой клетчатки – на 0,17 %, БЭВ – на 0,19 %.

Основным показателем белкового питания является баланс азота. У свиней I опытной группы азота в теле было отложено больше, в сравнении с контрольной и II опытной группы на 2,09 (11,73 %; $P < 0,01$) и 0,40 г (2,01 %), соответственно. При этом у свиней I и II опытных групп использование азота от принятого его количества было больше на 2,05 (8,56 %; $P < 0,01$) и 2,28 % (9,52 %; $P < 0,01$) в сравнении с контролем.

Для нормального роста и развития молодняка свиней на откорме наиболее важными являются кальций и фосфор. По сравнению с животными контрольной группы в теле свиней опытных групп, кальция было отложено больше на 0,42 (4,07 %) и 0,14 г (1,36 %), фосфора – на 1,20 (17,29 %; $P<0,01$) и 0,06 г (0,86 %), соответственно. Следует подчеркнуть, что между свиньями I и II опытных групп разница по данным показателям составила: кальция – 0,28 г (2,61 %), фосфора – 1,14 г (14,00 %; $P<0,01$), в пользу I группы. У свиней опытных групп использование кальция от принятого его количества с кормом было больше на 1,36 и 0,58 %, фосфора – на 4,20 ($P<0,05$) и 0,28 %, чем в контроле. Однако животные I опытной группы превосходили по данным показателям II группу, соответственно, на 0,78 % и 3,92 % ($P<0,05$).

На протяжении 115 дней (главный период) изучали показатели физиологического состояния животных. Необходимо подчеркнуть, что изучаемые клинические показатели свиней были в пределах физиологической нормы, животные во время опыта были клинически здоровыми.

Введение в рацион животных опытных групп изучаемых добавок «Тетра+» и «Глималаск» оказало благоприятное влияние на содержание эритроцитов, лейкоцитов и уровня гемоглобина в крови.

Результаты анализа крови показали, что у свиней опытных групп в конце эксперимента наблюдается наибольшее содержание количества эритроцитов, чем в контроле на 5,61 ($P<0,05$) и 4,09 %, соответственно. Разница между свиньями I и II опытных групп по количеству эритроцитов составило 1,44 %, в пользу I группы.

В тоже время установлено, что в изучаемый возрастной период количество лейкоцитов в крови свиней опытных групп было выше на 0,82 и 1,39 %, по сравнению со свиньями контрольной группы. При этом полученные различия статистически оказались недостоверными.

Аналогичный результат у сравниваемых групп был получен и по концентрации гемоглобина в крови. Так, в крови свиней I и II опытных групп концентрация его была больше, в сравнении с контрольной, на 3,40 ($P<0,001$) и 2,74 %

($P < 0,01$), соответственно. А среди свиней опытных групп гемоглобин был выше у I группы на 0,64 %.

Общий белок сыворотки крови состоит из альбуминов и глобулинов. Количество общего белка зависит от уровня кормления, функции печени, почек (Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Естеев Д.В., 2012; Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., 2016).

В конце главного периода опыта показатель общего белка был в пределах от 79,40 до 81,50 г/л, при этом следует отметить, что у животных I опытной группы был установлен наибольший результат, соответственно, на 2,10 (2,64 %; $P < 0,01$) и 0,70 г/л (0,86 %), по сравнению с контрольной и II опытной.

Биохимические показатели крови, определяющие белковый обмен, свидетельствуют о том, что свиньи I опытной группы отличались от контрольной и II опытной групп по концентрации в сыворотке крови альбуминов с разницей 1,26 (3,67 %; $P < 0,001$) и 0,41 г/л (1,15 %).

Среди сравниваемых групп было установлено, что высокое содержание глобулинов было в крови свиней I опытной группы, разница составила 0,84 (1,86 %) и 0,29 г/л (0,64 %), соответственно, относительно контрольной и II опытной групп.

В конце эксперимента в крови животных контрольной группы наблюдается уменьшение содержания кальция на 4,56 и 3,04 %, в сравнении с животными опытных групп. При этом следует отметить, что среди свиней опытных групп наибольший результат был получен у животных I опытной – 2,75 ммоль/л, что составило на 1,45 % больше II опытной.

Следует отметить, что у животных I опытной группы отмечается пониженное содержание в сыворотке крови неорганического фосфора и составляет 1,98 ммоль/л, что меньше, в сравнении с контрольной группой – на 1,00 %, II опытной – на 0,51 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что включая в полнорационный комбикорм животным кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» оказало положи-

тельное действие на морфобиохимические показатели крови, что показывают нам результаты исследования.

В конце второго периода откорма в племязаводе им. Ленина проводился контрольный убой по 3 головы из каждой группы, с целью оценки мясных качеств животных. В результате исследований, было установлено, что включение в полнорационный комбикорм животным изучаемых добавок способствовало активному воздействию на убойные качества и продуктивность откармливаемого молодняка свиней.

Анализируя данные нашего опыта, мы видим, что у свиней I опытной группы предубойная живая масса оказалась больше относительно контрольной и II опытной групп на 4,30 (4,15 %; $P < 0,01$) и 2,60 кг (2,41 %; $P < 0,05$). Также убойная масса у свиней I опытной группы была больше на 5,10 (7,50 %; $P < 0,01$) и 2,20 кг (3,01 %), масса парной туши – на 5,60 (8,55 %; $P < 0,01$) и 2,50 кг (3,52 %; $P < 0,05$), соответственно, в сравнении с другими группами.

Убойный выход у свиней I опытной группы составил 67,8 %, что выше на 2,1 ($P < 0,01$) и 0,4 %, относительно контрольной и II опытной групп.

Наибольший выход туши установлен у животных I и II опытных групп, при этом следует подчеркнуть, что у свиней I опытной группы он был выше на 2,6 ($P < 0,01$) и 0,7 %, в сравнении с другими группами.

Из полученных данных видно, что среди сравниваемых групп животных наибольшую массу охлажденной туши имел молодняк свиней I опытной группы – 69,89 кг, что больше, соответственно, контрольной и II опытной на 5,58 (8,68 %; $P < 0,01$) и 2,47 кг (3,53 %; $P < 0,05$). Аналогичный результат был получен по массе и выходу мяса: у животных I опытной группы масса мяса была больше на 4,11 (11,35 %; $P < 0,01$) и 1,81 кг (4,49 %; $P < 0,05$), выход мяса – на 1,39 ($P < 0,05$) и 0,57 %.

Представленные данные свидетельствуют о том, что использование в рационах молодняка кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» позволило увеличить выход мышечной ткани (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016).

Особенно положительное влияние по исследуемому показателю оказала добавка «Тетра+».

Наиболее полную характеристику мяса даёт анализ его химического состава, который позволяет судить о количестве в мясе белка, сухого вещества, жира и золы.

По полученным результатам анализа химического состава средней пробы мяса молодняка свиней, мы видим, что у животных контрольной группы влаги в мясе содержалось больше на 0,88 и 0,72 %, соответственно, относительно опытных групп. Необходимо подчеркнуть, что у животных I опытной группы данный показатель в мясе оказался минимальным, по отношению II опытной группы, на 0,16 %.

Аналогичная закономерность наблюдается по сухому и органическому веществу, у животных I опытной группы данные показатели оказались больше: сухого вещества – на 0,88 % ($P < 0,01$) и 0,16 %, органического вещества – на 0,86 ($P < 0,01$) и 0,17 %, чем у свиней контрольной и II опытной.

Наибольшее количество белка содержалась в мясе животных I опытной группы – 18,90 %, что выше полученных результатов контрольной и II опытной групп на 0,78 ($P < 0,01$) и 0,2 %, соответственно.

В результате исследований установлено, что максимальное содержание влаги в длиннейшей мышце спины было получено у свиней контрольной группы – 75,12 %, что на 0,7 и 0,34 % больше свиней I и II опытной групп. Следует отметить, что среди животных опытных групп, наименьший показатель имели свиньи I опытной группы.

Среди животных сравниваемых групп высокий показатель белка, сухого и органического вещества в длиннейшей мышце спины отмечался у молодняка свиней I опытной группы. Так, у них содержание белка на 0,81 ($P < 0,001$) и 0,37 %, сухого вещества – на 0,7 ($P < 0,01$) и 0,36 %, органического вещества – на 0,71 ($P < 0,01$) и 0,39 % ($P < 0,05$) было больше, чем в контрольной и II опытной – соответственно.

У животных I опытной группы установлен более высокий показатель энергетической ценности 1 кг длиннейшей мышце спины, в сравнении со свиньями контрольной и II опытной групп на 0,1 ($P<0,01$) и 0,07 МДж, соответственно.

Величина белково-качественного показателя средней пробы мякоти туш у откармливаемого молодняка свиней I опытной группы была на 8,09 ($P<0,01$) и 1,93 % выше, чем у контрольной и II опытной групп – соответственно. Такой же результат наблюдается у свиней I опытной группы по белково-качественному показателю длиннейшей мышцы спины, у которых он был выше контрольной и II опытной групп на 0,92 ($P<0,001$) и 0,58 ед., соответственно.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что применение испытуемых добавок «Тетра+» и «Глималаск» подтверждает высокую пищевую, энергетическую и биологическую ценность мяса.

Одним из показателей качества мяса является влагоудерживающая способность, которая оказывает влияние на сочность, нежность. Так, по результатам исследований установлено, что высокой влагоудерживающей способностью обладала мышечная ткань свиней, которые получали добавки, соответственно, на 1,14 ($P<0,01$) и 0,95 % ($P<0,05$), в сравнении со свиньями контрольной группы. Молодняк свиней, которым скармливали кормовую добавку «Тетра+» имел результат – 56,28 %, что выше на 0,19 %, в сравнении со II опытной.

У свиней контрольной группы показатель увариваемости длиннейшей мышцы спины был выше, чем у животных из опытных групп, соответственно, на 1,33 ($P<0,01$) и 0,74 % ($P<0,05$), а между I и II опытными группами разница составила 0,59 %, в пользу II группы.

Животные I опытной группы имели величину кулинарно-технологического показателя длиннейшей мышцы спины больше свиней контрольной и II опытной групп на 5,77 ($P<0,001$) и 1,82 %, соответственно.

Проведённый анализ по изучению качества мяса среди сравниваемых групп выявил, что длиннейшая мышца спины, полученная от животных I опытной группы по всем изучаемым показателям отличалась высоким результатом, что говорит о положительном действии кормовой добавки «Тетра+».

Органолептическая оценка бульона, вареного и жареного мяса свиней выявила лидирующее положение животных опытных групп.

Результаты анатомо-гистологических исследований внутренних органов свиней показали, что значительных различий между сравниваемыми группами не установлено.

В исследованиях также выявлено, что в сравнении с контролем более высокие экономические показатели были получены у животных опытных групп. Так, у свиней опытных групп полученная сумма прибыли в расчёте на 1 голову была больше, чем у свиней контрольной группы, на 361,75 и 303,82 рублей, уровень рентабельности – на 5,03 и 4,48 %, соответственно.

Проанализирую полученные результаты, можно сделать выводы о том, что включая в состав рационов животных кормовых добавок «Тетра +» и «Глима-ласск» экономически выгодно (Сердюкова Ю.А., Злепкин В.А., Злепкина Н.А., 2016). Однако, наиболее высокий эффект получен от животных I опытной группы, получавших в рационе кормовую добавку «Тетра+», что дала возможность за главный период опыта повысить абсолютный прирост живой массы на 6,74 %, уровень рентабельности – на 5,03 %, по отношению к контролю.

Результаты научно-хозяйственного опыта на молодняке свиней прошли производственную проверку в условиях племзавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области (Сердюкова Ю.А., 2016).

Результаты апробации подтвердили целесообразность применения в кормлении свиней добавки «Тетра+», что позволяет увеличить прирост живой массы на 6,33 %, уровень рентабельности – на 4,24 %, при снижении затрат кормов на 1,38 %.

ВЫВОДЫ

1. Введение в полнорационный комбикорм свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствовало эффективному использованию питательных веществ рационов. У свиней опытных групп был выше коэффициент переваримости сухого вещества, соответственно, на 1,87 и 1,56 %, органического вещества – на 1,85 и 1,54 %, сырого протеина – на 1,96 и 1,73 %, сырого жира – на 2,13 и 1,87 %, сырой клетчатки – на 1,07 и 0,90 %, БЭВ – 1,93 и 1,74 %, в сравнении с контролем. Отложение и использование в организме азота, кальция, фосфора было больше в опытных группах. При этом лучший показатель по переваримости и использованию питательных веществ рациона установлен у молодняка свиней I опытной группы.

2. Введение кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационы свиней положительно повлияло на их энергию роста. Так, свиньи опытных групп относительно контрольной имели большую величину абсолютного и среднесуточного прироста, соответственно, на 6,74 и 4,12 %, а между опытными группами разница по абсолютному и среднесуточному приросту составила 2,45 %, в пользу свиней I группы.

3. Клинические и гематологические показатели у молодняка свиней на протяжении опыта находились в пределах физиологической нормы. Включение в полнорационный комбикорм животным кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» оказало положительное действие на морфобиохимические показатели крови. Так, у животных опытных групп в конце эксперимента наблюдается наибольшее содержание количества эритроцитов, чем в контроле, на 5,61 ($P < 0,05$) и 4,09 %, лейкоцитов – на 0,82 и 1,39 %, гемоглобина – на 3,40 и 2,74 %, в сыворотке крови: общего белка – на 2,64 и 1,76 %, альбуминов – на 3,67 и 2,47 %, глобулинов – на 1,86 и 1,22 %, общего кальция – на 4,56 и 3,04 %.

4. Скармливание молодняку свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» положительно повлияло на мясную продуктивность и качественные показате-

тели мяса животных. У свиней опытных групп убойная масса оказалась больше животных контрольной группы, соответственно, на 7,50 и 4,26 %, масса парной туши – на 8,55 и 4,73 %, убойный выход – на 2,1 и 1,7 %, масса охлажденной туши – на 8,68 и 4,84 %, масса мяса – на 11,35 и 6,35 %.

У свиней опытных групп в средней пробе мяса содержание сухого вещества было выше на 0,88 и 0,72 %, белка – на 0,78 и 0,58 %, органического вещества – на 0,86 и 0,69 %, триптофана – на 3,21 и 2,44 %, по сравнению с контролем. У них также был выше белково-качественный показатель на 8,09 и 6,0 %. Высокой влагоудерживающей способностью обладала мышечная ткань свиней опытных групп, которая отличалась от животных контрольной группы, соответственно, на 1,14 и 0,95 %. Следует подчеркнуть, что лучшие показатели по мясной продуктивности и качеству мяса установлены у молодняка свиней I опытной группы.

5. Расчёт экономической эффективности показал, что применение кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах свиней способствует увеличению суммы прибыли в расчёте на 1 голову, соответственно, на 361,75 и 303,82 рублей, уровня рентабельности – на 5,03 и 4,48 %, по сравнению с контролем. Однако, наиболее высокий эффект получен от животных I опытной группы, получавших в рационе кормовую добавку «Тетра+», что дало возможность за главный период опыта увеличить абсолютный прирост живой массы на 2,45 %, уровень рентабельности – на 0,55 %, по сравнению со II опытной группой.

Предложения производству

С целью повышения эффективности откорма молодняка свиней необходимо вводить в состав рационов кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» в количестве, соответственно, 40 г и 40 мг на 1 кг корма. Наиболее эффективно использовать в кормлении молодняка свиней добавку «Тетра+», что даёт возможность повысить интенсивность роста на 6,74 % и уровень рентабельности производства свинины на 5,03 %.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективным направлением дальнейшего применения кормовой добавки «Тетра+» в рационах молодняка свиней может служить её использование в сочетании с другими биологически активными препаратами (ферментами, аминокислотами, витаминами, пробиотиками).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, П.В. ЙодДар как эффективная биологическая добавка во время лечения и профилактики йодной недостаточности у крупного рогатого скота / П.В. Абрамов // Инновация молодых ученых сельскому хозяйству России: мат. II Всерос. конф. молодых ученых и спец. аграрных ВУЗов и науч. учреждений г. Москва, 23 – 24 ноября. 2006 г. – М., 2006. – Ч. 2. – С. 3-10.
2. Александров, В.М. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота / В.М. Александров. – М., 1951. – 53 с.
3. Александрович, А.К. Биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен у подсвинков на откорме / А.К. Александрович, В.А. Злепкин, А.Ф. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3 (11). – С. 103-105.
4. Алиев, А.А. Оценка влияния минеральных препаратов Фармасоль Г-3, Фармасоль Г(С) – 3 на минеральный обмен и молочную продуктивность коров / А.А. Алиев, З.М. Джамбулатов // Зоотехния. – 2012. – № 11. – С. 13-15.
5. Алиев, А.А. Эффективность применения экологически безопасного препарата Фармасоль Р (С) – Л в рационах молочных коров / А.А. Алиев, З.М. Джамбулатов, Ш.А. Джамалутдинов // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С. 7-8.
6. Алиев, М.М. Переваримость питательных веществ комплексного рациона с биоактивными веществами / М.М. Алиев, К.А. Гулиева // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 1 (29). – С. 57-59.
7. Бальников, А.А. Показатели, влияющие на прибыльность производства свинины / А.А. Бальников // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 10. – С. 50-54.
8. Беляев, В. Особенности кормления поросят на доращивании / В. Беляев // Свиноводство. – 2017. – № 3. – С. 13-14.
9. Биляев, Е.С. Органическое кормление молодняка кур / Е.С. Биляев, А.Е. Жунусов // Птицеводство. – 2013. – №1. – С. 40-43.

10. Биоконверсия кормов у молодняка свиней под воздействием новой фито-биологической добавки Гербафарм L / Е.С. Херувимских, З.Б. Комарова, С.М. Иванов, О.Е. Кротова и др. // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 58-63.
11. Бикчантаев, И.Т. Продуктивность и пищевая ценность мяса бычков на откорме при использовании органического селена и энергопротеинового концентрата / И.Т. Бикчантаев, Р.Г. Каримова, А.Х. Минахметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 213. – С. 36-40.
12. Бойченко, Н.Б. Использование различных фармацевтических препаратов для корректировки содержания магния в организме животных // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы XIV Междунар. научно-практической конф. Красноярск, 19 – 21 апреля. 2016 г. – Красноярск, 2016. – С. 200-204.
13. Бочкарёва, В.В. Как поддержать функции кишечника и водно-электролитного баланса у поросят / В.В. Бочкарёва // Свиноводство. – 2018. – № 6. – С. 50-52.
14. Бочков, А.А. Использование новых препаратов и кормовых добавок на основе бета-каротина – инновационный подход к интенсификации производства молока / А.А. Бочков, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, А.А. Короткова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 152-156.
15. Булгаков, А. Органические кислоты в комбикормах для свиней / А. Булгаков, Д. Кузнецов // Комбикорма. – 2017. – № 9. – С. 108-110.
16. Ветров, А. Витамин Е – природный антиоксидант / А. Ветров // Свиноводство. – 2018. – № 2. – С. 26 – 27.
17. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
18. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных / В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева, М.Н. Бутенко, О.Т. Андреева // Ученые записки За-

байкальского государственного университета. Серия: естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 109.

19. Влияние органического селена на продуктивность свиней / А.В. Шимкене, А.Ю. Шимкус, В.К. Юозайтене, В.А. Марчюлинас и др. // Нива Поволжья. – 2012. – № 2 (23). – С. 90-94.

20. Влияние новых кормовых добавок на основе органических кислот на потребление, переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы / Д.А. Ранделин, А.И. Сивков, Н.И. Ковзалов и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 117-122.

21. Влияние скармливания минерального премикса на рост молодняка КРС и свиней / С.Н. Лылык, Е.С. Дубкова, С.А. Ленеевский, С.Ю. Плавинский и др. // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 13-15.

22. Выращивание поросят на низкопротеиновых рационах, обогащённых незаменимыми аминокислотами с добавкой экстракта левзеи / К.Т. Еримбетов, О.В. Обвинцева, А.Г. Соловьева, В.В. Михайлов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 4. – С. 73-80.

23. Газизова, А.И. Морфологические особенности макромикроскопического строения селезенки КРС / А.И. Газизова, А.Б. Аتكенова // Наука и Мир. – 2015. – № 10 (26). – С. 49-51.

24. Галочкин, В.А. Концепция «идеальный рацион» и перспективы практического применения / В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 6. – С. 3-11.

25. Гамко, Л. Микроэлементы в рационах для подсвинков / Л. Гамко, Г. Подобай // Животноводство России. – 2016. – № 2. – С. 53-54.

26. Гамко, Л.Н. Лизинсинтезирующие препараты и их влияние на продуктивность молодняка / Л.Н. Гамко // Свиноводство. – 2018. – № 5. – С. 38 – 39.

27. Ганиева, С.Р. Влияние пробиотика споровит на рост и развитие молодняка свиней в условиях промышленного свиноводства / С.Р. Ганиева, И.Н. Токарев //

Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (32). – С. 48-51.

28. Гимадеева, Л.С. Биохимический статус поросят при выращивании в условиях промышленной технологии / Л.С. Гимадеева, И.В. Гусев, Р.А. Рыков // Зоотехния. – 2015. – № 9. – С. 29-31.

29. Глушко, В.М. Протеин и аминокислоты кормов для свиней / В.М. Глушко, А.В. Глушко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 223 – 228.

30. Голушко, В. Баланс энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней / В. Голушко, В. Рощин, А. Голушко // Комбикорма. – 2018. – № 5. – С. 46-48.

31. Головкин, Е.Н. Коррекция переваримости белка у свиней на уровне терминального илеума / Е.Н. Головкин, М.О. Омаров, О.А. Слесарева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 80.

32. Горлов, И.Ф. Гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы при скармливании новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, Е.В. Карпенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 117-121.

33. Готхалс, Л. Стимуляторы роста на основе масляной кислоты для свиноводства / Л. Готхалс, А. Горбакова // Комбикорма. – 2015. – № 9. – С. 92-95.

34. Гуральская, С.В. Гистоморфология и морфометрические параметры печени домашних животных / С.В. Гуральская, Л.П. Гуральский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – № 2. – С. 144 – 148.

35. Гурьянов, А.М. Влияние разных уровней крезацина и селацида в составе стартерных комбикормов на использование кальция рационов / А.М. Гурьянов, С.В. Петуненков, А.В. Борин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. X межд. науч. практ. конф. Саранск, 2014 г. – Саранск, 2014. – С. 90-93.

36. Денс, П. Применение органических кислот в птицеводстве / П. Денс // *Farm Animals*. – 2013. – № 3-4. – С. 76-80.
37. Джафаров, А. Использование органических кислот в птицеводстве / А. Джафаров // *Комбикорма*. – 2010. – № 5. – С. 63 – 65.
38. Долгов, В.С. Определение витамина А сберегающего эффекта витаминизации у поросят / В.С. Долгов // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2011. – № 8. – С. 20-22.
39. Долженкова, Г.М. Рост и развитие подсвинков в зависимости от зоогигиенических условий содержания / Г.М. Долженкова, З.А. Галиева // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2015. – № 1. – С. 141 – 144.
40. Ермолов, С.М. Переваримость и использование питательных веществ рациона супоросных свиноматок под влиянием трепела камышловского месторождения Свердловской области / С.М. Ермолов // *Аграрный вестник Урала*. – 2013. – № 2 (108). – С. 15-17.
41. Ермохин, В.Г. Аминокислотная сахаристая добавка из пшеницы в рационах свиней / В.Г. Ермохин, К.В. Жучаев, С.Н. Богатырева // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. – 2012. – № 31. – С. 77-79.
42. Захарьева, Ю.И. Повышение эффективности гербицидов на основе п – (фосфонометил) – глицина при совместном использовании с органическими кислотами / Ю.И. Захарьева, А. Л. Верещагин // *Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы VIII Всерос. Научно-практ. конф. Бийск, 2015 г. – Бийск, 2015. – С. 328-332.*
43. Злепкин, А.Ф. Повышение мясной продуктивности и качества мяса молодняка свиней на откорме при использовании в рационах препарата ДАФС – 25, треонина и протосубтилина ГЗх / А.Ф. Злепкин, А.Т. Варакин, Д.А. Злепкин // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2014. – № 4 (36). – С. 64-75.
44. Злепкин, А.Ф. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на химический состав мяса свиней / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А.

- Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 97-100.
45. Злепкин, А.Ф. Влияние биологически активных препаратов на биологическую ценность и кулинарно-технологические свойства свинины / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатан, Д.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2. – С. 87-92.
46. Злепкин, В.А. Влияние органического селена на развитие внутренних органов и интенсивность роста свиней / В.А. Злепкин, А.Ф. Злепкин, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1. – С. 104-107.
47. Злепкин, Д.А. Усвояемость рационов, включающих БАВ, откармливаемым свиньям / Д.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 54 – 55.
48. Злыднев, Н.З. Эффективность применения аскорбиновой кислоты в рационах супоросных и подсосных свиноматок / Н.З. Злыднев, В.И. Трухачев, А.К. Ахмедов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 6. – С. 55 – 57.
49. Иванов, С.А. Влияние кормовой композиции с хелатами микроэлементов на продуктивность свиноматок / С.А. Иванов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – № 17. – Т. 3. – С. 323-326.
50. Использование нового отечественного пробиотического препарата А2 в рационах сухостойных и новотельных коров / Р. Некрасов, М. Чабаев, Н. Анисова, А. Гаджиев // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 9-11.
51. Казанцева, Н.П. Химический состав и технологические свойства мяса свиней различных генотипов / Н.П. Казанцева, О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (100). – С. 109-112.

52. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
53. Килимнюк, А.И. Доступный источник кальция и фосфора для животных / А.И. Килимнюк // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20 – 1. – С. 343-351.
54. Киншаков, К.Д. Научно-практические основы разработки рецептур и менеджмента качества эмульсионных продуктов питания функционального назначения / К.Д. Киншаков, О.С. Воскоян // Естественно-научные вопросы технических и сельскохозяйственных исследований: сб. мат. Междунар. науч. конф. Москва, 2012 г. – М., 2012. – С. 7-9.
55. Клименко, Т. Источники метионина в кормлении животных и птиц / Т. Клименко, А. Митропольская // Животноводство России. – 2010. – № 5. – С. 50-51.
56. Клинико-физиологические и этологические показатели молодняка свиней под влиянием ростостимулирующего препарата САТ – СОМ и сресс – корректора «Лигфол» / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин, А.И. Сивков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 142-146.
57. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биологических процессах в организме животных: учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2012. – 448 с.
58. Кокорев, В.А. Современные нормы микроминерального питания растущих свиней/ В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конф. Мичуринск, 23-25 ноября 2017 г. – Мичуринск, 2017. – С. 16-26.
59. Кормовые добавки в составе рационов для свиней / С.И. Кононенко, А.Б. Власов, О.В. Плужникова, В.И. Лозовой // Сборник научных трудов Ставрополь-

ского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – № 1-1. – Т. 3. – С. 90-93.

60. Корочкина, Е.А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на здоровье и продуктивные качества животных / Е.А. Корочкина // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 69-73.

61. Краснослободцева, А.С. Премикс с использованием органических селена и йода / А.С. Краснослободцева // Наука в центральной России. – 2017. – № 5 (29). – С. 110-115.

62. Крюков, В. Биологические и практические аспекты применения органических кислот в кормлении свиней / В. Крюков, В. Тарасенко // Свиноферма. – 2011. – № 9. – С. 25-35.

63. Кузнецова, Т.С. Контроль полноценности минерального питания / Т.С. Кузнецова, А.С. Кузнецов, С.Г. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 10-15.

64. Кузнецов, А.Ф. Современные производственные технологии содержания животных: учебное пособие / А.Ф. Кузнецов, А.Н. Михайлов, П.С. Карцев. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 464 с.

65. Кульмакова, Н.И. Применение кормовой добавки микролакт для супоростных свиноматок / Н.И. Кульмакова, Л.Б. Леонтьев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 57-64.

66. Кундышев, П.П. Повышение репродуктивных качеств свиноматок за счёт применения бета-каротина / П.П. Кундышев, А.С. Кузнецов // Свиноводство. – 2010. – № 7. – С. 41-42.

67. Кундышев, П.П. Влияние бета-каротина на репродуктивные качества животных / П.П. Кундышев, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 21-22.

68. Куртеков, В.А. Результаты использования добавки селко – рН Нео для кросса «Хай – Лайн коричневый» в условиях ОАО Птицефабрика «Боровская» / В.А. Куртеков // Новая наука: от идеи к результату. – 2015. – № 7 – 2. – С. 19-24.

69. Кучинский, М. Витамины и минералы в рационах / М. Кучинский // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 53-55.

70. Лаврентьев, А.Ю. Влияние использования L – лизин монохлоргидрата кормового в рационах молодняка свиней на рост, развития и затраты кормов / А.Ю. Лаврентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (26). – С. 111-113.
71. Лазарева, Н. Микроэлементы в рационах бройлеров / Н. Лазарева // Животноводство России. – 2012. – № 1. – С. 13-15.
72. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных: учебное пособие / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 239 с.
73. Лебедько, Е. Корова и телята: справочник по уходу и содержанию: учебное пособие / Е. Лебедько. – М.: АСТ, Аквариум – Принт, 2011. – 352 с.
74. Левахин, Ю.И. Влияние различных доз комплексного пробиотического препарата на гематологические показатели крови подопытных животных / Ю.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, Д.В. Естеев // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 3 (77). – С. 88-90.
75. Лёвичева, Е.В. Физиологическая роль минеральных веществ в организме молодняка крупного рогатого скота и их влияние на реализацию генетического потенциала продуктивности животных / Е.В. Лёвичева, Т.В. Смагина // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2015. – № 4 (67). – С. 239 – 241.
76. Лепихина, В. Валин в современных комбикормах / В. Лепихина, В. Вахрушев // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 72-74.
77. Луговая, И.С. Влияние витаминно-минеральных добавок на здоровье бройлеров / И.С. Луговая, Ю.В. Петрова // Птицеводство. – 2016. – № 7. – С. 24-26.
78. Лунегова, И.В. Повышение качественных показателей мяса за счет включения в рацион органических кислот / И.В. Лунегова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы V Международной научно-практической конф. Владикавказ, 2014 г. – Владикавказ, 2014. – С. 280-282.
79. Лыкасова, И.А. Опыт применения селеносодержащих препаратов и их влияние на качество животноводческой продукции / И.А. Лыкасова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 5 (97). – С. 43-45.

80. Ляшук, Р.Н. Показатели откормочной продуктивности чистопородного и гибридного молодняка свиней канадской и датской селекции / Р.Н. Ляшук, С.П. Новикова, О.П.Хорева // Зоотехния. – 2013. – № 5. – С. 21-23.
81. Макарцев, Н.Г. Премиксы в питании растущих и откармливаемых свиней в промышленных комплексах: учебное пособие / Н.Г. Макарцев. – М.: Издательство «Ноосфера», 2010. – 240 с.
82. Мариен, М. Доставить строго по назначению / М. Мариен, Т. Госсенс // Свиноводство. – 2014. – № 6. – С. 60-62.
83. Мижевикина, А.С. Мясная продуктивность свиней при применении в рационе кремсодержащей смеси / А.С. Мижевикина, И.А. Лыкасова // Успехи современной науки. – 2016. – № 2. – Т. 1. – С. 16-18.
84. Морару, И. Кормление свиней: практическое пособие / И. Морару. – Киев, 2011. – 21 с.
85. Морозова, Л.А. Использование кормовой добавки мегалак в рационах высокопродуктивных коров / Л.А. Морозова, Н.А. Субботина, И.Н. Миколайчик // Зоотехния. – 2013.– № 10. – С. 5-6.
86. Надеев, В.П. Органическое соединение железа в кормлении лактирующих свиноматок / В.П. Надеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 113-118.
87. Надеев, В.П. Органическая форма железа в рационах откармливаемых свиней / В.П. Надеев, М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 48-50.
88. Некрасов, Р.В. Кормовые фосфаты в рационах растущих свиней / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев // Свиноводство. – 2015. – № 8. – С. 33-36.
89. Николаев, С.И. Сравнительный аминокислотный состав кормов / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, Е.В. Корнилова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 3 (35). – С. 126-130.

90. Новиков, Н.А. Аскорбиновая кислота и её использование в кормлении яичной птицы / Н.А. Новиков, Л.В. Растопшина, В.М. Жуков // Вестник Алтайского государственного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 83-85.
91. Нохрина, М.М. Влияние лизина, метионина и витамина Д₃ на биохимические процессы в организмах животных / М.М. Нохрина, А.В. Абрамов // Молодежь и наука. – 2017. – № 6. – С. 31-33.
92. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
93. Омаров, М.О. Влияние оптимизации рационов по незаменимым аминокислотам для свиней / М.О. Омаров, О.А. Слесарева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – № 2. – Т. 1. – С. 115.
94. Омаров, М.О. Факториальный метод определения потребности поросят в незаменимых аминокислотах / М.О. Омаров, С.О. Османов, О.А. Слесарева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – № 3. – Т. 3. – С. 156-162.
95. Органическая форма меди в кормлении молодняка свиней / В.П. Надеев, В.Н. Виноградов, Р.В. Некрасов и др. // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 42-44.
96. Особенности роста и развития бычков голштинской породы / Н.А. Гончарова, Л.И. Кибкало, Н.И. Жеребилов, Н.И. Ткачева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С. 50-52.
97. Павлова, С.В. Состояние и развитие племенного сектора отечественного свиноводства / С.В. Павлова, Н.А. Козлова, Т.Н. Щавликова // Эффективное животноводство. – 2018. – № 8 (147). – С. 72-75.
98. Папин, Н.Е. О необходимости контроля за содержанием каротина в организме свиней / Н.Е. Папин, В.Н. Коцарев, Ю.Н. Бригадиров // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 47-49.
99. Перевойко, Ж.А. Биохимические показатели крови хряков и свиноматок крупной белой породы разных линий и семейств / Ж.А. Перевойко // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 7-9.

100. Перевойко, Ж.А. Органолептическая оценка качества мяса свиней различных генотипов / Ж.А. Перевойко // Мясная индустрия. – 2011. – № 2. – С. 16-17.
101. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
102. Применение витаминно-минеральной кормовой добавки «Волстар» в свиноводстве / И.А. Помещиков, А.А. Волков, С.А. Староверов, С.В. Козлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1 (25). – С. 93-97.
103. Пчельников, Д.В. Биокоординационные соединения в кормлении супоросных свиноматок и поросят / Д.В. Пчельников // Ветеринарная патология. – 2010. – № 2. – С. 82-85.
104. Радемахер, М. Потребность свиней в триптофане / М. Радемахер, Т. Клименко // Свиноводство. – 2011. – № 8. – С. 31-34.
105. Разумовский, Н. Витамин Е – важный элемент питания / Н. Разумовский, Д. Соболев // Животноводство России. – 2017. – № 2. – С. 49-51.
106. Рассолов, С.Н. Баланс азота, кальция и фосфора в рационе ремонтных свинок при скармливании препаратов селена и йода в комплексе с пробиотиком / С.Н. Рассолов, А.М. Еранов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 10 (84). – С. 54-56.
107. Рассолов, С.Н. Влияние препаратов селена и йода в комплексе с пробиотиком на продуктивность и состав крови молодняка свиней / С.Н. Рассолов, А.М. Еранов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 1. – С. 50-53.
108. Ратошный, А.Н. Продуктивность новотельных коров при использовании в рационах кормовой добавки для профилактики нарушений обмена веществ / А.Н. Ратошный, А.А. Солдатов, В.К. Богданов // Зоотехния. – 2013. – № 7. – С. 15-16.
109. Резниченко, Л. Бета – каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19-21.

110. Ричардс, Д. Органические микроэлементы – неотъемлемый компонент современного корма / Д. Ричардс, Э. Гизен, Р. Ширли // Животноводство России. – 2011. – № 3. – С. 52-54.
111. Родин, В.В. Влияние на гематологические и биохимические показатели включения в рационы свиноматок аскорбиновой кислоты / В.В. Родин, А.П. Марынич, А.К. Чимагомедова // Ветеринария и кормления. – 2012. – № 3. – С. 35-36.
112. Ромейс, Б. Микроскопическая техника / Б. Ромейс. – М.: Издательство иностранной литературы, 1953. – 719 с.
113. Савина, Е. Живая масса, репродуктивность и молочная продуктивность свиноматок при использовании в их рационах препарата «Биокоретрон – форте» / Е.Савина // Свиноводство. – 2009. – №1. – С. 14-17.
114. Садовникова, Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 59-60.
115. Салбиева, К.Т. Роль минеральных веществ, воды и витаминов в организме животных // Студенческая наука – агропромышленному комплексу: научные труды студентов Горского государственного аграрного университета. Владикавказ, 2018 г. – Владикавказ, 2018. – С. 110-111.
116. Саломатин, В.В. Селенорганические препараты Лар и Селенопран и их влияние на гематологические показатели молодняка свиней / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова // Свиноводство. – 2012. – № 5. – С. 44-46.
117. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на физиологические показатели и мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, В.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 104-108.
118. Саломатин, В.В. Влияние треонина и ферментных препаратов на морфологические и биохимический состав крови у подопытных свиней на откорме / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 80-86.

119. Саломатин, В.В. Пищевая ценность и технологические свойства мяса свиней при скармливании биологически активных препаратов / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.В. Шкаленко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3. – С. 87-91.
120. Саткеева, А.Б. Влияние селениума на биохимические и продуктивные показатели свиноматок / А.Б. Саткеева, М.В. Хулапова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 16-19.
121. Семенихина, Т.В. Исследование химического состава и биологической ценности мяса животных, откармливаемых в условиях свинокомплексов и частного подворья в сравнительном аспекте / Т.В. Семенихина, Э.Б. Битуева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2012. – № 4. – С. 88-93.
122. Сердюкова, Ю.А. Формирование мясной продуктивности свиней при введении в рацион кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» / Ю.А. Сердюкова // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1 (33). – С. 132-136.
123. Сердюкова, Ю.А. Влияние кормовых добавок на интенсивность роста и мясную продуктивность откармливаемых свиней / В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, Ю.А. Сердюкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 152-158.
124. Сердюкова, Ю.А. Влияние кормовых добавок на морфологические и биохимические показатели крови откармливаемых свиней / В.А. Злепкин, Ю.А. Сердюкова // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 3 (23). – С. 112-116.
125. Сивков, А.И. Влияние новых кормовых средств на потребительские качества мяса / А.И. Сивков, М.Е. Спивак, Н.Ю. Искан // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: материалы Международной научно-практической конф. Волгоград, 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 151-153.

126. Скопичев, В.Г. Зоотехническая физиология: учебное пособие / В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимюк, Б.В. Шумилов. – Санкт-Петербург: ООО «Квадро», 2014. – 384 с.
127. Сорокина, О.С. Селко – рН – эффективное решение гигиены воды на свиноподкомплексах / О.С. Сорокина // Ветеринария. – 2012. – № 4. – С. 43-44.
128. Структурные и функциональные изменения печени в условиях повышенного поступления селена с кормами в организм животных / А.В. Синдирева, И.Н. Путалова, О.А. Зайко, В.Д. Конвай и др. // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (24). – С. 91-98.
129. Судгаймер, Н.Н. Использование различных доз сапропеля в рационах дойных коров / Н.Н. Судгаймер, О.Л. Быкова // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 10-12.
130. Суздальцева, М.А. Органические кислоты – как один из показателей, влияющий на качество влажных кормов / М.А. Суздальцева, Н.В. Киселева // Эколого – биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конф. Екатеринбург, 2014 г. – Екатеринбург, 2014. – С. 135-137.
131. Сулова, И. Эффективная добавка для новотельных коров / И. Сулова, Л. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 23-25.
132. Сычёва, Л.В. Влияние органического селена на репродуктивные качества свиноматок / Л.В. Сычёв, О.Ю. Юнусова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 139-141.
133. Сычёва, Л.В. Влияние скармливания кормовой добавки «Сел – Плекс» на откормочные и мясные качества свиней / Л.В. Сычёва // Достижение науки и техники АПК. – 2013. – № 2. – С. 44-45.
134. Топорова, Л.В. Эффективность использования Витабелмина – В в кормлении лактирующих коров / Л.В. Топорова, В.В. Андреев, И.В. Топорова // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 8-9.
135. Убойные показатели и качество туш симментальских бычков Брединского мясного типа / М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, И.Б. Нурписов и др. // Зоотехния. – 2014. – № 6. – С. 27-29.

136. Фисинин, В. Природные минералы в кормлении животных и птиц / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 66-68.
137. Фисинин, В.И. Руководство по использованию органических кислот и подкислителей в птицеводстве: метод. указания / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Е.Н. Андрианова. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2011. – С. 126-130.
138. Фицев, А. Витамины группы В в ингредиентах рационов / А. Фицев, Ф. Воронкова, М. Мамаева // Животноводство России. – 2012. – № 3. – С. 53-54.
139. Фридчер, А.А. Скорость роста, откормочные и мясные качества новых линий свиней заводского типа приобский СМ – 1 / А.А. Фридчер // Свиноводство. – 2010. – № 8. – С. 25-27.
140. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных: учебное пособие / Ф.С. Хазиахметов. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 368 с.
141. Хаустов, А.Ю. Влияние новых кормовых добавок «Карглимсел» и «Тетра+» на продуктивность лактирующих коров и качественные показатели молока / А.Ю. Хаустов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар:КубГАУ, 2013. – № 9 (093). – IDA [article ID]: 0931309001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/09/pdf/01.pdf>, 0,625 у.п.л.
142. Хелери, Э. В – Traxim Se: высокая продуктивность во все времена / Э. Хелери // Животноводство России. – 2012. – № 1. – С. 56-57.
143. Хмылов, А. Роль витамина В₁₂ в выращивании свиней / А. Хмылов // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 26-28.
144. Хохрин, С.Н. Биотехнология кормления свиней: учебное пособие / С.Н. Хохрин. – Санкт-Петербург: Издательство «Проспект Науки», 2015. – 240 с.
145. Хтуу, Д. Функции треонина в организме свиней и бройлеров / Д. Хтуу // Комбикорма. – 2015. – № 1. – С. 77-80.
146. Худяков, А.А. Применение органических кислот в свиноводстве / А.А. Худяков // Свиноводство. – 2010. – № 6. – С. 43-45.
147. Шастак, Е. Витамин А: форма имеет значение / Е. Шастак // Животноводство России. – 2017. – № 11. – С. 46-47.

148. Шастак, Е. Витамин В₂ в кормлении животных и птиц / Е. Шастак // Комбикорма. – 2016. – № 6. – С. 61-62.
149. Шастак, Е. Роль витамина Е в кормление животных и птиц / Е. Шастак, Р. Рюле // Комбикорма. – 2016. – № 9. – С. 84-85.
150. Шамидова, М.А. Рост и развитие бычков абердин-ангусской и герефордской пород / М.А. Шамидова, С.Н. Грикшас, А.В. Воронин // Главный зоотехник. – 2015. – № 2. – С. 3-10.
151. Шкарин, Н. Дефицит селена и витамина Е у животных и птиц / Н. Шкарин // Животноводство России. – 2010. – № 8. – С. 53-54.
152. Шубина, Н.И. Обзор кормовых добавок для откорма свиней / Н.И. Шубина, Г.Е. Усков // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: материалы IX всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых. Лесниково, 29 ноября 2017 г. – Лесниково, 2017. – С. 444-448.
153. Элизбаров, Р.В. Перспективы применения органических кислот в свиноводстве / Р.В. Элизбаров, Р.В. Рогов, А.В. Матяш // Ветеринария, зоотехния и биотехнологии. – 2017. – № 6. – С. 50-53.
154. Эффективность использования кормовой добавки Ацид – НИИММП и Агроцид Супер Алиго при производстве говядины / И.Ф. Горлов, Н.Ю. Искан, А.А. Закурдаева, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 140 – 143.
155. Эффективность использования селеносодержащих препаратов в кормлении молодняка свиней в период дорастивания / И.В. Кузнецов, Т.И. Елизарова, А.В. Аристов, И.А. Никулин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (36). – С. 212-215.
156. Эффективность применения кормовой добавки «Тетра+» в животноводстве / Р.В. Казарян, И.Ф. Горлов, В.В. Лисовой, А.А. Фабрицкая и др. // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 2 (22). – С. 79-85.
157. Эффективность применения сукцинат хитозана, полизина и дигидрокверцетина при выпойке телят подкисленным молоком / Ю.П. Фомичев, Р.Г. Шайдули-

- на, Д.К. Козырев и др. // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: мат. IV Междунар. конф. Боровск, 2006 г. – Боровск, 2006. – С. 113-114.
158. Яшин, И.В. Органические кислоты – средство защиты продуктивного здоровья коров / И.В. Яшин, З.Я. Косорлукова, Г.В. Зоткин // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции: мат. Междунар. науч.-практ. конф. Горки, 2013 г. – Горки, 2013. – С. 372-376.
159. Яшин, И.В. Применение коровам композиции органических кислот в сочетании с витаминно-минеральными препаратами / И.В. Яшин, З.Я. Косорлукова, Г.В. Зоткин // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. IX Междунар. науч. – практ. конф. Саранск, 2013 г. – Саранск, 2013. – С. 189-192.
160. Bayraktar, V. N. Organic acids concentration in wine stocks after *saccharomyces cerevisiae* fermentation / V. N. Bayraktar // *Biotechnologia Acta*. – 2013. – Т.6. – №2 (150). – С. 97-106.
161. Baynes, J.W. Medical biochemistry / J.W. Baynes, H. Dominiczak, W. Lebensmittel – chemie / W. Baltes. – Springer, 1995. – 476 p.
162. Boyd, R. Nutrition and management of the sow to maximize lifetime productivity. / R. Boyd, G. Castro, R. Cabrera // *Advances in Pork Production*. – 2002. – № 13. – P. 47-59.
163. Braverman, L.E. Iodine and the thyroid: 33 years of study / L.E. Braverman // *Thyroid*. – 1994. – Vol. 4. – P. 351-356.
164. Brigelius-Flohe, R. The European perspective on vitamin E: current knowledge and future research / R. Brigelius-Flohe, F.G. Kelly, J.T. Salonen // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2002. – Vol. 76. – P. 703-716.
165. DeGroot, L.J. The Thyroid and its Diseases. 6th ed. / L.J. DeGroot, P.R. Larsen, G. Hennemann. – New York: Churchill Livingstone, 1996. – Inc. – 793 p.
166. Dobbelaar, P. Effects of vitamin E supplementation on and the association of body condition score with changes in peroxidative biomarkers and antioxidants around calving in dairy heifers / P. Dobbelaar [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93. – №7. – P. 3103-3113.

167. Gartner, L.M. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake / L.M. Gartner, F.R. Greer // *Pediatrics*. – 2003. – Apr. 111 (4 Pt 1) :P. 10.
168. Gunter, S.A. Effects of supplementary selenium source on the performance and blood measurements in beef cows and their calves / S.A. Gunter, P.A. Beck, J.M. Phillips // *Journal of Animal Science*. – 2003. – Apr (81) 4. – P. 856-864.
169. Jones, D. Impact of amino acid nutrition on during lactation on body nutrient mobilization and milk nutrient output in primiparous sows / D. Jones, T. Stahly // *Department of Animal Science, Iowa State University*. – 1999. – № 77. – P. 6.
170. Koltun, E.M. Biologigai role and application natural minerals in livestock / E.M. Koltun, V.I. Rusyn // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. – 2015. – № 1 – 1 (61). – С. 66 – 72.
171. Lech, T. Value of magnesium and calcium in serum and hair of children Tadolecents with neurdogic diseases / T. Lech, A. Garlicka. – *Przegi Lek*. – 2000. – № 57 (7 – 8). – P. 378-381.
172. Magnesium sulfate therapy after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / R.S. Veyna, D. Seyfried, D.G. Burke [et al.] // *J. Neurosurg*. – 2002. – Mar, 96 (3): 510 – 4.
173. Rowntree, J. E. Effect of Se on selenoprotein activity and thyroid hormone metabolism in beef and dairy cows and calves / J. E. Rowntree [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2004. – Oct (82) 10. – P. 2995-3005.
174. Selenium and iodine supplementation of rural Tibetan children affected by Kashin – Beck osteoarthropathy / R. Moreno-Reyes, F. Mathieu, M. Boelaert [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr*. – 2003. – Vol. 78. – P. 137-144.
175. Sheth, S.S. Magnesium for preventing and treating eclampsia: time for international action / S.S. Sheth, I. Chalmers // *Lancet*. – 2002. – Jun. 1,359 (9321). – P. 1872 – 3.
176. Sinclair, A. The influence of gestation feeding strategy on body composition of gilts at farrowing and response to dietary protein in a modified lactation / A. Sinclair, V. Bland, S. Edwards // *J. Anim. Sci*. – 2001. – № 79. – P. 2397-2405.

177. The effect of energy and protein in take of sows on their longevity / J. Dourmad, M. Etienne, A. Prunier, J. Noblet // *Livest. Prod. Sci.* – 1994. – № 40. – P. 87-97.
178. Thyrotropin and thyroglobulin as an index of optimal iodine in-take: correlation with iodine excretion of 39,913 euthyroid patients / W. Buchinger, W.O. Lorenz, G. Semlitsch, W. Langsteger, G. Binter [et al.] // *Thyroid.* – 1997. – Vol. 7. – P. 593-597.
179. Wagner, K.H. Gamma – tocopherol – an underestimated vitamin / K.H. Wagner, A. Kamal-Eldin, I. Elmadfa // *Annals Nutrition and Metabolism.* – 2004. – Vol. 48. – P. 169-188.