

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

На правах рукописи

Небыкова Юлия Алексеевна

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

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители:
доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Злепкин Виктор Александрович;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Саломатин Виктор Васильевич

Волгоград – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1 Биологическая роль минеральных элементов в организме и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.....	8
1.2 Биологическая роль витаминов в организме и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.....	18
1.3 Физиологическая роль аминокислот в организме и их влияние на продуктивные качества сельскохозяйственных животных.....	25
1.4 Роль органических кислот в организме сельскохозяйственных животных.....	30
2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
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.....	49
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.....	68
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.....	79
3.10 Кулинарные и технологические свойства мяса молодняка свиней.....	82
3.11 Органолептические показатели мяса молодняка свиней.....	84

3.12 Анатомио – гистологические исследования внутренних органов молодняка свиней	87
3.13 Экономическая эффективность использования кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней.....	90
3.14 Производственная проверка результатов опыта	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	95
ВЫВОДЫ	104
Предложение производству	106
Перспективы дальнейшей разработке темы.....	106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	107

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 продукции собственного производства. На данный момент одна 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 качества 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 а, следовательно, повышают скорость роста молодняка, улучшают качество мяса и защищая 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).

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

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

Для достижения намеченной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- определить влияние применения в рационе испытуемых кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция и фосфора у молодняка свиней;
- изучить влияние использования в рационе кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» 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 и качество мяса молодняка свиней;
- определить физико – химический состав, энергетическую и биологическую ценность, кулинарные и технологические свойства мяса;
- дать экономическую оценку эффективности использования в рационах откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск».

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Нижнего Поволжья проведены комплексные исследования по повышению мясной продуктивности и качества мяса за счёт использования кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней на откорме. Выявлено положительное влияние кормовых добавок на переваримость и усвояемость 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 ве-

ществ, 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 %.

Методология и методы исследований. Методология работы основана на ранее проведённых исследованиях Хаустова А.Ю. (2013), Сагнитаевой С.Р. (2013), Бочкова А.А. (2014). В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение; экспериментальные методы: наблюдения, сравнения, зоотехнические и гематологические исследования. Для обработки экспериментальных данных применялись статистические методы анализа.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- влияние испытуемых кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на переваримость и использование питательных веществ рационов;
- влияния использования в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на динамику живой массы, интенсивность роста и развитие молодняка свиней;
- клинические и гематологические показатели молодняка свиней;
- мясная продуктивность свиней и качественные показатели мяса;
- химические, биологические, кулинарно – технологические свойства мяса молодняка свиней;
- экономическая эффективность производства свинины при использовании в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск».

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов полученных в ходе проведенных исследований подтверждается применением общепринятых методик, 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, посвященной 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 молодых 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, выводов, заключения, предложения производству, списка использованной литературы. Работа изложена на 127 страницах компьютерного текста, содержит 30 таблиц, 11 рисунков. Список литературы включает 189 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

Минеральные вещества 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).

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

В организм животных минеральные элементы должны поступать в оптимальных количествах и соотношениях, согласно с потребностью животных. 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 стоит увеличения производства мяса. Однако при недостатке микроэлементов в организме животных может стать причиной заболеваний, характеризующихся потерей аппетита, снижением живой массы, патологий внутренних органов и анемией вследствие чего приведет к снижению продуктивности и качеству продукции.

Кузнецова Т.С., Кузнецова С.Г., Кузнецова А.С. (2007) сообщает, что минеральные вещества играют важную роль в питании животных, недостаток или избыток их приводит к задержке роста, заболеванию, снижению продуктивности и качества продукции. Минеральный состав кормов подвержен 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. Поэтому 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.

Растущим животным необходимо большое количество кальция и фосфора для формирования тканей и органов, лактирующим животным для образования молока. Доля этих элементов составляет 65 – 70 % всех минеральных веществ организма (Lech T., Garlicka A., 2000; Sheth S.S., Chalmers I., 2002; Veyna R.S., Seyfried D., Burke D.G., 2002).

Салбиева К.Т. (2018) отмечает, что в теле животных кальций содержится в наибольшем количестве. Он один из важных компонентов большинства клеток и тканевых жидкостей. Кальций входит в состав скелета и зубов, 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. Так же он регулирует проницаемость мембран клеток, влияет на доступность фосфора и цинка при использовании кормов.

В организме животных фосфор тесно связан с кальцием. Большое количество его содержится в костных и мышечных тканях. Он является компонентом нуклеиновых кислот, содержится в фосфоропротеидах, фосфолипидах, ферментах, а так же является источником энергии, буферным веществом крови, посредником при гормональной регуляции. Активно принимает участие в белковом, уг-

леродном, жировом, водносолевом обмене (Гимадеева Л.С., Гусев И.В., Рыков Р.А., 2015; Салбиева К.Т., 2018).

Некрасов Р.В., Чабает М.Г. (2015) сообщают, что фосфор в составе фосфо-роогранических соединений участвует во всех процессах обмена: гликогенолизе и гликолизе, окислению жирных кислот, распаде белков, синтезе ферментов, гормонов, витаминов. Особое значение его в окислительном фосфорилировании аминокислот.

Baynes J.W. (2005) сообщает, что при недостатке в организме животного фосфора приводит к снижению секреция 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 одним 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, которые в клетках образуют комплексы с белками и нуклеиновыми кислотами. При помощи магния в митохондриях клеток активируются процессы окислительного фосфорилирования (Перевоико Ж.А., 2011).

Gartner L.M. (2003) считает, что снижения магния в крови блокируется передача нервного возбуждения, наступают судороги.

Бойченко Н.Б., Бойченко М.В. (2016) отмечает, что при помощи магния в организме животных происходит трансфосфолирование ферментов и аминоксил-тРНК – синтез. Магний необходим для формирования костной ткани. При снижении магния в крови блокируется передача нервного возбуждения, наступают судороги.

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 (Бойченко Н.Б., Бойченко М.В., 2016).

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. Снижения содержания натрия в организме животных 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 (Волинкина М.Г., Казакова Н.В., 2013).

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).

По мнению Горлова И.Ф., Беляева А.И., Струк А.Н. (2009), сера является необходимым элементом питания. Наличие серы 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.

Надеев В.П., Чабает М.Г., Некрасов Р.В. (2012) сообщают, что железо в организме животных является один из главных микроэлементов, который обеспечивает функционирование кроветворной системы организма. Большая часть железа (около 60 %) находящегося в организме связано с гемоглобином крови. Печень, селезенка и почки очень богаты железом. 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.

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 (Надеев В.П., 2012).

Надеев В.П., Чабает М.Г., Некрасов Р.В. (2012); Надеев В.П., (2012) считают, что 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.

По мнению Надеева В.П. и др. (2011), медь улучшает углеродный обмен, ускоряет окисление глюкозы, активирует ряд ферментов, в частности костную аминоксидазу. Небольшое количество меди задействовано в образовании гемоглобина. При недостатке меди происходит нарушение синтеза эластина и коллагена, что вызывает повреждение соединительной тканей и приводит к гибели животных. Дефицит меди приводит к нарушению абсорбции железа и продолжи-

тельность жизни эритроцитов, увеличивается скорость обмена железа плазмы и внедрении 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).

Марганец влияет на воспроизводительную функцию, процесс кроветворения, тканевое дыхание, связан с рядом ферментных систем, улучшает углеводный, липидный и белковый обмен, способствует росту и нормальному развитию молодняка. Организму он необходим для синтеза витамина С и для функции витаминов группы В (Волынкина М.Г., Казакова Н.В., 2013).

Лазарева Н. (2012) отмечает, что марганец оказывает благоприятное влияние на процессы развития костей, эмбриональной и постэмбриональной стадии 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, так он влияет на кроветворение, белковый, углеводный и минеральный обмен (при недостатке 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, недоразвития 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. Основная роль йода заключается в участии образования гормонов щитовидной железы. Йод нормализует работу центральной нервной системы, управляют обменом белков, углеводов, жиров и минеральных веществ, оказывают 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.

По мнению Волынкиной М.Г., Казаковой Н.В. (2013), недостаток йода в организм животного приводит к нарушению процесса роста и развития, а также снижает воспроизводительные функции и продуктивность. При увеличении дозы йода в кормлении поросят происходит ускорение обменных процессов, в частности азотистый обмен увеличивается на 25 – 30% .

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

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

Спивак М.Е. (2012); Харитонов О.Г. (2012); Короткова А.А. (2013); Ранделин Д.А. (2013) установили, что скармливание молодняку крупного рогатого скота йодированного корма положительно влияет на интенсивность роста и стабилизирует общее состояние организма.

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.

Так же 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 повреждения мембран клеток. В организме животных недостаток селена снижает функциональную активность гормонов щитовидной железы, препятствует 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, тироксиндейодиназа (Сычёва 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, при недостатке этих

двух микроэлементов может привести к йоддефицитному состоянию, в первую очередь эндемический зоб (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). В результате установлено, что введение в рацион кормовой добавки «Нутрил – селен» в дозе 0,03 г/кг живой массы в день на протяжении 5 дней, с интервалом 30 дней оказало положительное влияние на интенсивность роста животных опытной группы. «Селемаг» добавляли в рацион дойных коров (25 мл) дважды – до и после отела, позволило повысить удои, 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 позволило повысить качество получаемого мяса и устойчивость его к микробной порче при хранении.

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

Moreno – Reyes R. et al. (2003) сообщает, 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 ре-

зультате препарат улучшил репродуктивные качества 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 ГЗх и целловиридина – В Г20х с в рационах поросят, повышает переваримость и использование питательных веществ корма, и интенсивность 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 исследованиях 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.

Микроэлементы входят в состав крови, внутренних органов, костной ткани, ферментов, витаминов, гормонов и участвуют в регуляции жизненно важных процессов. В организме микроэлементы выполняют роль ускорителей биохимических процессов, повышают 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).

При скармливании животных кормосмесями обогащенные 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, повышению продуктивности и жизнедеятельности животных. Количество потребляемых животными витаминов зависит от их возраста, состава рациона, уровня продуктивности, условий содержания.

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).

Шастак Е. (2017) сообщает, что из жирорастворимых витаминов огромную роль в питании животных принадлежит витамину А, его часто называют ретинолом. Он участвует в обмене белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, ускоряет окислительно – восстановительные процессы ферментов. Одна из главных функций витамина А в организме свиней является поддержание нормального состояния эпителиальной ткани и обеспечить нормальную работу зрительной системы. При достаточном количестве витамина А в питании животных, способствует повышению резистентности организма против возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.

При недостатке витамина А в организме животных приводит к поражению эпителий кожи, слизистой оболочки органов дыхания, желудочно – кишечного тракта, мочеполовой системы и резко снижается прирост живой массы, отсутствует координация движения. У животных диагностируются такие заболевания как, ксерофтальмия (сухость роговой оболочки глаза), кератомалиция (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 %, увеличил 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 так же влияет на воспроизводительную функцию животных. В процессе окислительно – гидролитического распада в слизистой оболочке тонкого отдела кишка 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 депонируются 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 в дисфункции яичников.

При дефиците 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).

При уменьшении содержания в сыворотки крови животных витамина А и каротина приводит к снижению продуктивности, качеству продукции и воспроизводительной (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, стимулирует синтез коллагена, в результате чего происходит быстрый процесс заживления поврежденной ткани. Они также принимают участие в образовании полноценных половых клеток, нормальному развитию эмбриона и борьбы с инфекцией (они повышают барьерную функцию слизистых оболочек и активность лейкоцитов).

Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. (2009) отмечают, что 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 влияет на обмен фосфора, углеводов, белков, связан с деятельностью желез внутренней секреции, является стимулятором всасывания кальция в пищеварительном тракте.

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). Участвует в процессах эндогенного обмена веществ, препятствует образованию ядовитых продуктов пероксидации ненасыщенных жирных кислот. 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 регулирует функции органов размножения, обмен веществ в мышечной и нервной тканях, оказывает положительное действие на работу щитовидной железы и гипофиза. 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 привести к нарушению целостности кровеносных сосудов и повреждению мышечных тканей (Ветров А., 2018).

Витамин С (аскорбиновая кислота) участвует в белковом и углеводном обмене, окислительно – восстановительных процессах клеточного дыхания, 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 (Савинова А.А., Семенченко С.В., Фалынскова Н.П., 2015).

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.

По мнению Хаустова А.Ю. (2013), витамин С является сильным антиоксидантом, который защищает липопротеин от окисления, тормозит гликозилирова-

ние гемоглобина, превращает глюкозу в сорбитол. Аскорбиновая кислота легко окисляется слабыми окислителями, превращаясь в дегидроаскорбиновую кислоту. Взаимодействие аскорбиновой кислоты с растворами щелочей образуются еноляты, с хлорангидридами высших жирных кислот – сложные эфиры с катионами металлов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) – комплексы.

Бочкарева В.В. (2018) отмечает, что витамины Е и С являются антиоксидантами, которые необходимы поросятам 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. Дефицит в рационах 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, развивается полиневрит (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, бромида, 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 обмене 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 обмене, 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, замедляется рост, снижается плодовитость, отсутствие лактации, понижение сосательного рефлекса, падеж поросят в первые дни после рождения, нарушениям 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).

Витамин В₄ (холин) выполняет множество функций в организме. 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 (Макарцев Н.Г., 2012).

Низкое содержание в рационах В₄ приводит к ожирению печени в результате нарушения липидного и углеводного обмена. 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. (Хохрин С.Н., Рожков К.А., Лунегова И.В., 2016).

Витамин В₅ (РР) – 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 В₅ в кормах вызывает у свиней пеллагру, понос, потерю аппетита, тормозит рост поросят. Источником витамина В₅ служат дрожжи, отруби пшеничные, мясная, рыбная и травяная мука, ячмень, пшеница (Хохрин С.Н., 2015).

Витамин В₆ – пиридоксин, участвует в белковом и жировом обмене, синтезируется микрофлорой желудочно – кишечного тракта в недостаточных количествах. Недостаточность его вызывает снижения процесса превращения аминокислот, синтез гемоглобина, обмен жиров (Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М., 2012).

Витамин В₇ – биотин (витамин Н), участвует в синтезе олеиновой кислоты и в ряде ферментных систем.

Витамин В₈ – мезоинозит, содержится во всех животных и растительных тканях.

Витамин В₉ – фолиевая кислота (Вс), фактор роста молодняка, при дефиците его у животных развивается анемия (Фицев А., Воронкова Ф., Мамаева М., 2012).

Витамин В₁₂ (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; благотворно влияет на функцию центральной нервной системы, кроветворение, заметно ускоряет рост и улучшает общее состояние организма свиней (Хмылов А., 2012).

При недостатке В₁₂ у свиней развивается анемия, сопровождающаяся резким ухудшением состояния здоровья, снижением продуктивности, прекращением

роста и полным истощением организма из – за низкого усвоения белков корма. Источниками витамина В₁₂ являются корма животного происхождения. В растительных кормах цианкобалаин отсутствует (Чернышев Н.И., Панин И.Г., 2012).

Многие отечественные ученые рекомендуют при дефиците витаминов в кормлении животных использовать балансирующие добавки (Афанасьева Н.В., 2010; 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).

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. Так же лизин связан с минеральным обменом, способствуя 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 соответствовал потребностям животных или даже превышал его (Гамко Л.Н., 2018).

Голушко В., Роцин В., Голушко А. (2018) сообщают, что 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 доращивание 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 %.

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 качестве 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, истощение волосяной покров теряет блеск и изреживается, повышается накопление жира в печени и снижается уровень плазменных белков. Избыток метионина также приводит 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).

Треонин обычно является второй или третьей лимитирующей аминокислотой в стандартных рационах для свиней. 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 эффективнее он 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: введения 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, а именно: 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) и ди – и поликарбоновые (содержат две и более карбоксильных групп) кислоты (Крюков В., Тарасенко В., 2011).

Боровлев И.В. (2012) сообщает, что строение карбоновой группы зависят от химических свойств органических кислот.

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); Искан Н.Ю. (2015); Яковенко

А.В. (2016); Кониева О.Н. (2017) отмечают, 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, 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 вводит 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 мембрану 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; Искан Н.Ю., 2015).

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., Косорукова 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, уменьшает появление диареи и диспепсии (Яшин И.В., Зоткин Г.В., Косорлукова З.Я., 2013).

Гурьянов А.М., Петуненков С.В., Борин А.В. (2014) отмечают, что подкисление корма препаратом «Селацид», состоящий из органических кислот, улучшают кислотность в желудке, активирует секрецию пищеварительных ферментов, способствует сбалансированию аминокислотного состава, уменьшает количество кишечной палочки и улучшают усвояемость питательных веществ корма.

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 объёме 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.

Муравьиную кислоту в промышленных масштабах получают в процессе переработки уксусной кислоты. При этом наиболее широкое производство муравьиной кислоты налажено методом окисления метанола и расщепления щавелевой

кислоты. Муравьиная кислота – эффективно подкисляет, обеззараживает среду (Тюкавкина Н., Бауков Ю., 2010).

Фомичева Ю.П., Шайдулина Р.Г., Козырев Д.К. (2006) сообщают, для профилактики расстройств пищеварения следует выпаивать телятам молоко, подкисленное муравьиной кислотой, из расчёта 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.

Тюкавкина Н., Бауков Ю. (2010) сообщают, что впервые лимонную кислоту получили из сока незрелых лимонов. Лимонная кислота представляет собой 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., Восконян 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 повышают про-

лиферацию, 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 (Тюкавкина Н., Бауков Ю., 2010; Искан Н.Ю., 2015).

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

При недостатке аскорбиновой кислоты у животных вызывает геморрагический диатез (Лебедько Е., 2011).

В исследованиях 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 (Тюкавкина Н., Бауков Ю., 2010).

Уксусная кислота – это 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).

Афанасьева Н.В. (2010), изучая влияние препарата «Гликосел – Як», в состав которого входят аминокислота глицин, янтарная кислота и «Селенопиран», на продуктивность бычков, установила увеличение живой массы молодняка опытных групп в сравнении с аналогами из контроля на 12,3 кг, или 3,0 %, массы туш – на 8,5 кг, или 4,83 %.

В исследованиях Харитоновой О.Г. (2012); Ранделина Д.А. (2013) изучено влияние добавки «Гликосел – Эп», в состав которой входят глицин, яблочная кислота. В группе бычков, получавших с рационом добавку, получено на 26,5 кг больше прироста в сравнении с аналогами из контроля. Потери живой массы при стрессовых нагрузках снизились у них на 1,99 %.

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. Животных подбирали в группы по принципу 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». В переходном периоде животным опытных групп приучали к испытываемым рационам (рисунок 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 и поения. По результатам взвешивания определяли абсолютный, среднесуточный и относительный прирост массы тела.

Химический анализ кормов проводился по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Аликаев В.А. и др., 1967; Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976). На основании полученных данных опытов находились переваримость питательных веществ кормов, обмен азота. Анализы кормов были проведены в лаборатории ГБУ ВО «Волгоградской областной облветлаборатории».

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 «Волгоградской областной обветлаборатории».

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 (содержания мышечной, жировой и костной тканей) проводилось путём обвалки 3 (из каждой группы) охлаждённых туш в течение суток до температуры +4 °С. При этом от туш были отобраны средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины и определён 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.

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.

Биологическая ценность мяса определялась по следующим методикам:

- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита;

- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана.

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 Сурувикинского 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 – бальной шкале.



Рисунок 3 – Общая схема исследований

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». Статистическая обработка результатов опыта была проведена по методу Стьюдента – Фишера при трёх уровнях вероятности ($P < 0,05$ – достоверность выше 95 %, $P < 0,01$ – достоверность выше 99 %, $P < 0,001$ – достоверность выше 99,9 %).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание и кормление молодняка свиней

В 2013 – 2019 году 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. Объектом исследований был молодняк свиней крупной белой породы.

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 ка-

чества 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 изучения 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 дополнительно к основному рациону кормовые добавки «Тетра +» и «Глималаск». 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 (приучение)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Переходный	II опытная	20	5	ОР (СК – 6) + «Глималаск» 40 мг на 1 кг корма (<u>приучение</u>)
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

Ингредиенты	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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
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
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. Рационы животных представлены в таблицах 3,4,5.

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, кор-

мовых добавок: I опытная группа («Тетра+») – 14,04 кг, II опытная группа («Гли-маласк») – 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
Комбикорм СК – 6	кг	2,60	2,80	-	-
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:					
ЭЖЕ		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. Так же установлено, что у молодняка свиней I опытной группы затрачено обменной энергии – 4546,85 МДж, у контрольной и II опытной группы составила 4302,20 МДж. Затраты по переваримому протеину составили для контрольной и II опытной группы – 36,96 кг, I опытной – 37,76 кг (таблица 6).

Таблица 6 – Затраты корма на прирост живой массы молодняка свиней

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Затрачено за опыт: ЭЖЕ	429,85	454,10	429,85
обменной энергии, МДж	4302,20	4546,85	4302,20
переваримого протеина, кг	36,96	37,76	36,96
Общий прирост за опыт, кг	66,80	71,30	69,55
Затрачено на 1 кг прироста живой массы: ЭЖЕ	6,43	6,37	6,18
обменной энергии, МДж	64,40	63,77	61,86
переваримого протеина, г	553,29	529,59	531,42

В результате полученных данных, на 1 кг прироста живой массы животные I опытной группы по сравнению с контрольной группой затратили энергетических кормовых единиц меньше на 0,06 (0,93 %) и II опытной группы – 0,25 (3,89 %), обменной энергии, соответственно, на 0,63 МДж (0,99 %), 2,54 МДж (3,94 %), переваримого протеина – на 23,70 (4,28 %) и 21,87 г (3,95 %). Так же следует отметить, при сравнении опытных групп меньше было израсходовано энергетических кормовых единиц у II опытной группы на 0,19 (2,98 %), а обменной энергии – на 1,91 МДж (2,99 %).

Лучший прирост живой массы у животных опытных групп, объясняется тем, что изучаемые кормовые добавки способствовали лучшей переваримости питательных веществ кормов, следовательно, и более интенсивному их росту.

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

Кормление свиней, является одним из основных показателей, определяющие интенсивность откорма и получения качественной продукции. От состава рационов зависят процессы переваривания и всасывания питательных веществ в ор-

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

С целью определения влияния скармливаемых кормовых добавок на переваримость питательных веществ кормов были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, результаты которого представлены в таблице 7, рисунок 4.

Таблица 7 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	77,41±0,18	79,28±0,16**	78,97±0,31*
Органическое вещество	79,80±0,10	81,65±0,22**	81,34±0,33*
Сырой протеин	72,14±0,17	74,10±0,18**	73,87±0,35*
Сырой жир	53,77±0,17	55,90±0,20**	55,64±0,38*
Сырая клетчатка	34,08±0,09	35,15±0,18**	34,98±0,13**
БЭВ	87,21±0,11	89,14±0,20**	88,95±0,18**

Примечание: здесь и далее * - P< 0,05 ; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

Проведенные исследования и расчеты показывают, что введение в рацион кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» влияет на переваримость питательных веществ рациона. Так, коэффициент переваримости сухого вещества был выше у молодняка свиней опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, 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).

Однако по переваримости питательных веществ рационов между опытными группами установлено преимущество животных I группы, у которых коэффициент переваримости сухого вещества был выше, соответственно, 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 %.

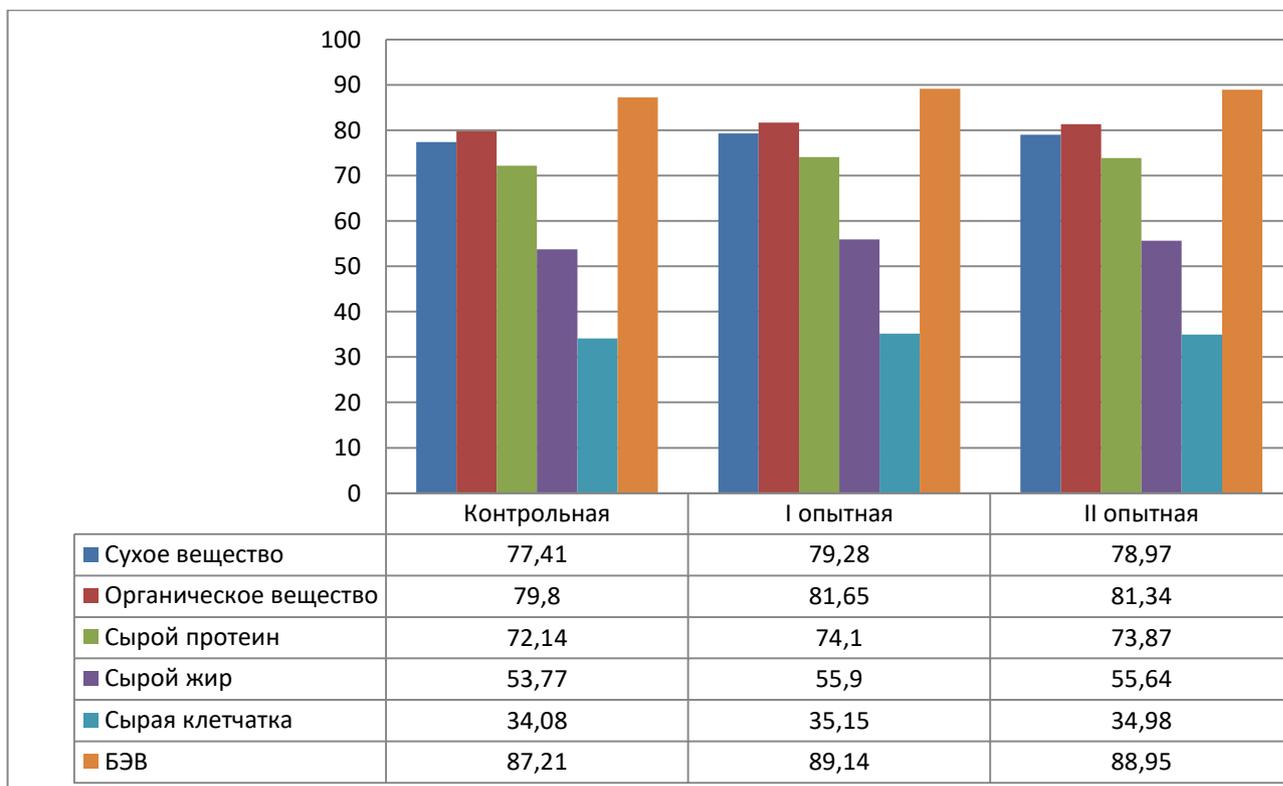


Рисунок 4 – Переваримость питательных веществ рационов молодняка свиней, %

Таким образом, наиболее значительное количество питательных веществ переваривали животные опытных групп, при этом молодняк свиней, потреблявший в рационе кормовую добавку «Тетра+», интенсивнее переваривал питательные вещества рациона.

Основным показателем белкового питания является баланс азота. 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 в таблице 8, рисунок 5.

В исследованиях выявлено, что количество принятого с кормом азота у животных I опытной группы было больше, чем у аналогов контрольной и II опытной группы соответственно, на 2,20 (2,96 %) и 2,20 г (2,87 %). Наибольшее выделение

азота через желудочно – кишечный тракт установлено у животных контрольной группы. Так, у молодняка свиней I и II опытных групп изучаемый показатель, по сравнению с контрольной группой, был ниже, соответственно, на 0,89 (4,30 %; $P < 0,01$) и 0,68 г (3,28 %; $P < 0,05$). Причём, разница в данном показателе между I и II опытными группами была, соответственно, 0,21 г (1,06 %), в пользу I группы.

Таблица 8 – Баланс и использование азота корма молодняком свиней ($n=3$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	74,34	76,54	74,34
Выделено с калом, г	20,71 \pm 0,15	19,82 \pm 0,11**	20,03 \pm 0,07*
Переварено, г	53,63 \pm 0,18	56,72 \pm 0,35**	54,31 \pm 0,14*
Выделено с мочой, г	35,82 \pm 0,16	36,82 \pm 0,11**	34,81 \pm 0,23*
Отложено в теле, г	17,81 \pm 0,23	19,90 \pm 0,11**	19,50 \pm 0,17**
Использовано, %: от принятого	23,95 \pm 0,31	26,00 \pm 0,14**	26,23 \pm 0,23**
от переваренного	33,20 \pm 0,54	35,09 \pm 0,09*	35,91 \pm 0,39*

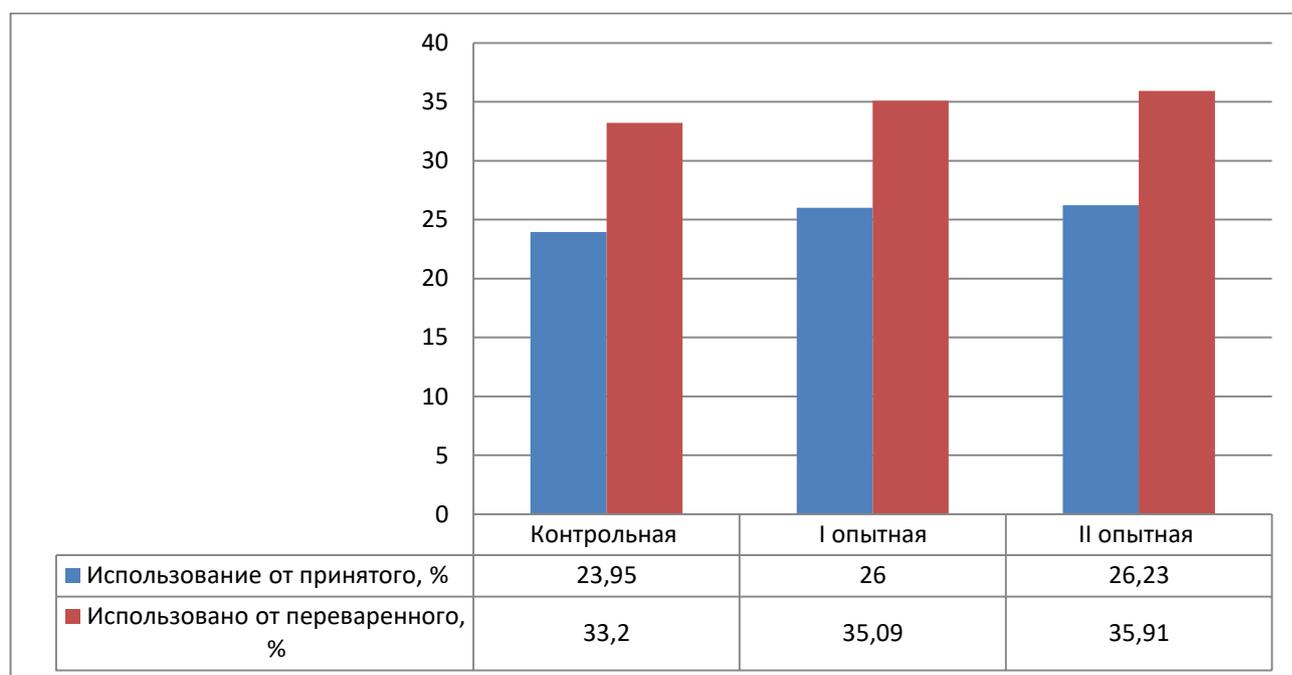


Рисунок 5 – Использование азота корма молодняком свиней

В процессе исследований было установлено, что азота было больше переварено у животных, получавших кормовые добавки. Так, у животных опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы азота было переварено больше на 3,09 (5,76 %; $P < 0,01$) и 0,68 г (1,27 %; $P < 0,05$). Между опытными группами преимущество по изучаемому показателю было в пользу I опытной группы – 2,41 г (4,25 %).

Выделение азота с мочой через почки зависит от его поступления с кормом. Исследования показали, что более высокое выделение азота с мочой отмечалось у I опытной группы по сравнению с контрольной и II опытной группами, соответственно, на 1,00 (2,79 %; $P < 0,01$) и 2,01 г (5,46 %; $P < 0,01$).

Анализируя баланс азота в организме молодняка свиней следует отметить, что в теле животных I опытной группы азота было отложено больше, чем у контрольной и II опытной группы, соответственно, на 2,09 (11,73 %; $P < 0,01$) и 0,40 г (2,01 %).

Использование азота от принятого его количества в I опытной группе составило 26,00 %, во II опытной группе – 26,23 %, что на 2,05 (8,56 %; $P < 0,01$) и 2,28 % (9,52 %; $P < 0,01$) выше данного значения в контрольной группе.

Установлено, что у молодняка свиней опытных групп использование азота от переваренного, по сравнению с аналогами контрольной группы, также было выше, соответственно, на 1,89 (5,69 %; $P < 0,05$) и 2,71 % (8,16 %; $P < 0,05$).

Можно сделать вывод, что наиболее интенсивным использованием азота было у животных, в рацион которых были введены кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск». Это способствовало повышению интенсивности протекания обменных процессов в их организме и лучшему усвоению питательных веществ корма.

Для нормального роста и развития молодняка свиней на откорме наиболее важными являются кальций и фосфор. Они входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов и многих других органических веществ. Макроэлементы не обладают питательной ценностью и не являются источниками энергии, но относятся к незаменимым для организма веществам. Важное значе-

ние, в обмене веществ отводится обмену кальция и фосфора (Рассолов С.Н., Еранов А.М., 2011).

По количеству принятого кальция с кормов установлено, что животным контрольной и II опытной группы с рационом поступило одинаковое количество кальция – 24,89 г, а в I опытную группу – 25,08 г, что на 0,19 г больше. Разница в поступлении кальция между I и II опытными группами, в пользу первой группы составила 0,19 г (0,76 %) (таблица 9, рисунок 6).

Таблица 9 – Баланс и использование кальция корма молодняка свиней
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	24,89	25,08	24,89
Выделено с калом, г	14,17±0,19	14,00±0,08	14,07±0,09
Выделено с мочой, г	0,41±0,02	0,35±0,01*	0,37±0,01
Отложено в теле, г	10,31±0,19	10,73±0,07	10,45±0,10
Использовано от принятого, %:	41,42±0,74	42,78±0,29	42,00±0,42

В результате исследований установлено, что через пищеварительный тракт животных контрольной группы выделилось кальция больше, по сравнению с аналогами из опытных групп, соответственно, на 0,17 (1,20 %) и 0,10 г (0,71 %). Разница по выделению кальция с калом между молодняком свиней I и II опытных групп составила 0,07 г (0,5 %), в пользу II группы. Следует отметить, что через почки у животных контрольной группы выделилось кальция больше, чем у опытных групп, соответственно, на 0,06 (14,63 %; P < 0,05) и 0,04 (9,76 %) г.

В теле молодняка свиней опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, кальция было отложено больше, соответственно, на 0,42 (4,07 %) и 0,14 (1,36 %) г.

Использование кальция от принятого его количества с кормом у животных опытных групп получавших кормовые добавки, было выше на 1,36 и 0,58 %, соответственно.

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

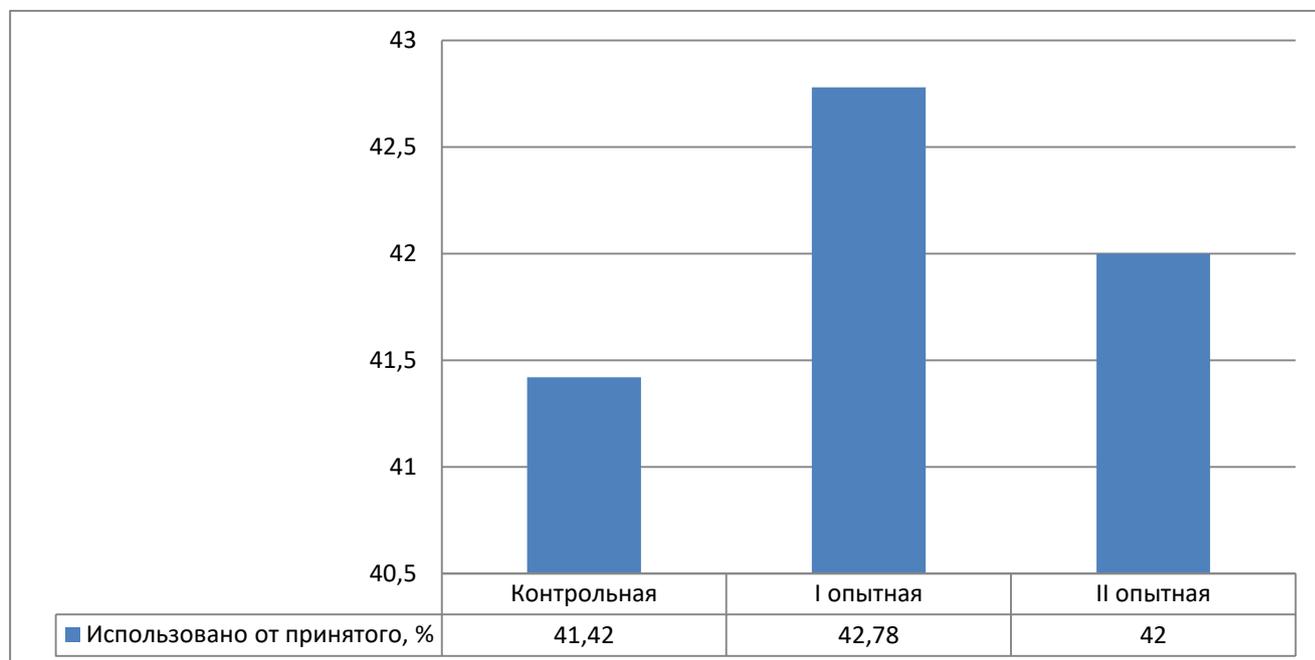


Рисунок 6 – Использование кальция корма молодняком свиней

Анализируя показатели баланса фосфора у молодняка свиней, следует отметить, что введение в рацион кормовых добавок и скармливание их опытному молодняку свиней на откорме не оказало отрицательного влияния на усвоение данного элемента в их организме (таблица 10, рисунок 7).

Таблица 10 – Баланс и использование фосфора рационов молодняка свиней
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	19,97	20,89	19,97
Выделено с калом, г	12,74±0,16	12,51±0,17	12,70±0,15
Выделено с мочой, г	0,29±0,04	0,24±0,03	0,27±0,02
Отложено в теле, г	6,94±0,19	8,14±0,14**	7,00±0,17
Использовано от принятого, %:	34,77±0,94	38,97±0,67*	35,05±0,87

По результатам исследования установлено, что количество принятого с кормом фосфора у животных I опытной группы было больше, чем у аналогов контрольной и II опытных групп, соответственно, на 0,92 г.

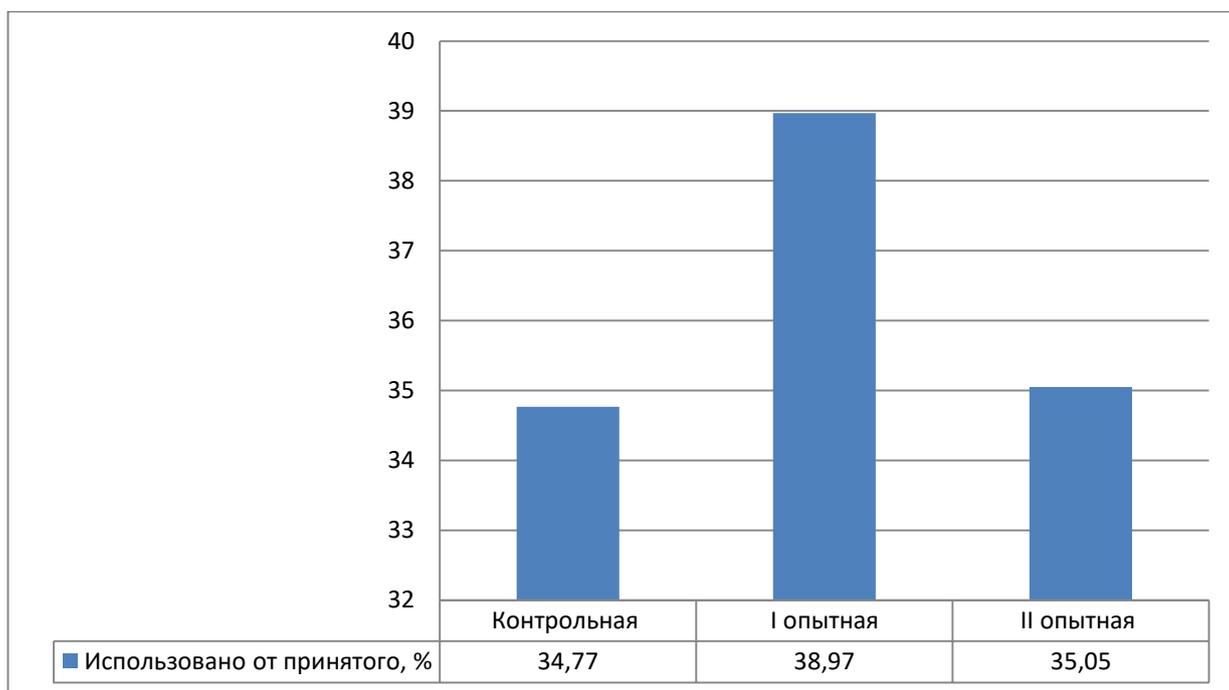


Рисунок 7 – Использование фосфора корма молодняком свиней

Однако наибольшее отложение фосфора в теле наблюдалось у молодняка свиней опытных групп. По данному показателю они превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 1,20 (17,29 %; $P < 0,01$) и 0,06 (0,86 %) г. Использование фосфора от принятого его количества с кормом был выше у животных I и II опытных групп, соответственно, на 4,20 ($P < 0,05$) и 0,28 %, чем у аналогов контрольной группы.

Таким образом, откорм молодняка свиней с использованием в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствует повышению переваримости питательных веществ и лучшему использованию азота, кальция и фосфора корма, по сравнению с аналогами контрольной группы.

3.3 Динамика живой массы и интенсивность роста молодняка свиней

На рост и развитие животных, их откормочную и мясную продуктивность влияет скорость роста (Фридчер А.А., 2010).

По мнению Гончаровой Н.А. и др. (2011), скорость роста один из важных показателей процесса роста животных.

Рост животных – это один из сторон онтогенеза или индивидуального развития животного организма (Гончарова Н.А. и др., 2011).

Под ростом понимают процесс увеличения общей массы клеток организма, его тканей и органов во времени определяется на основе данных показателей живой массы подопытных животных (Долженкова Г.М., Галиева З.А., 2015).

К основным показателям, характеризующим рост и развитие животных относится: живая масса, прирост и форма телосложения. Живая масса дает представление об изменениях массы животного еще при его жизни. Данный показатель изменяется в зависимости от возраста и полноценности кормления (Евдокимов Н.В., Кондратьева Л.В., Герлова Л.К., 2014).

На основе среднесуточного прироста дается представление об интенсивности роста животного за взятый промежуток времени и о его скороспелости. Для более точной оценки интенсивности роста животного рассчитывается абсолютный и относительный приросты (Шамидова М.А., Грикшас С.Н., Воронин А.В., 2015).

В научно – хозяйственном опыте нами было изучено влияние кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на динамику живой массы и величину приростов молодняка свиней по периодам откорма. В исследованиях выявлено, что изменение живой массы животных в зависимости от характера кормления происходило на разном уровне.

По результатам проведенных исследований было установлено, что использование в рационах откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок положительно повлияло на изменение живой массы свиней (таблица 11).

В начале научно – хозяйственного опыта существенные различия по живой массе животных не имела, что свидетельствует об идентичности сформированных групп.

Уже в конце I периода откорма у животных наблюдается увеличение живой массы, по сравнению с аналогами контрольной группы. Так, молодняк свиней I и

II опытных групп превосходили животных контрольной группы по данному показателю, соответственно, на 1,60 (2,31 %; $P<0,001$) и 0,60 кг (0,87 %; $P<0,01$). Между опытными группами превосходство по живой массе была в пользу I опытной группы на 1,0 кг (1,43 %; $P<0,001$).

Таблица 11 – Динамика живой массы и величина прироста молодняка свиней
($n=20$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
I период откорма			
Живая масса, кг: в начале главного периода	38,80±0,22	38,70±0,25	38,85±0,13
в конце периода	69,20±0,19	70,80±0,25***	69,80±0,10**
Абсолютный прирост, кг	30,40±0,17	32,10±0,40***	30,95±0,15*
Среднесуточный прирост, г	552,73±3,07	583,64±7,29***	562,73±2,74*
В % к контрольной группе	100,00	105,60	101,80
II период откорма			
Живая масса, кг: в начале периода	69,20±0,19	70,80±0,25***	69,80±0,10**
в конце периода	105,60±0,19	110,00±0,21***	108,40±0,17***
Абсолютный прирост, кг	36,40±0,26	39,20±0,30***	38,60±0,16***
Среднесуточный прирост, г	606,67±4,36	653,33±5,15***	643,33±2,72***
В % к контрольной группе	100,00	107,69	106,04
В целом за опыт			
Абсолютный прирост, кг	66,80±0,31	71,30±0,31***	69,55±0,22***
Среднесуточный прирост, г	580,87±2,69	620,00±2,71***	604,78±1,93***
В % к контрольной группе	100,00	106,74	104,12
Относительная скорость роста, %	92,52±0,48	95,90±0,50***	94,46±0,29**

Наилучший показатель по абсолютному приросту живой массы был у животных I опытной группы. В I периоде откорма составил 32,10 кг, что больше по сравнению с аналогом контрольной и II опытной группы, соответственно, на 1,70 (5,59 %; $P < 0,001$) и 1,15 кг (3,58 %; $P < 0,05$).

Так же следует отметить, что при использовании в рационе свиней I опытной группы кормовой добавки «Тетра+» позволило получить среднесуточного прирост живой массы 583,64 г, что выше на 30,91 (5,59 %; $P < 0,001$) и 20,91 г (3,58 %; $P < 0,05$), по сравнению с контрольной и II опытной группой.

У откармливаемого молодняка свиней в конце II периода откорма наибольшая живая масса была выявлена у животных опытных групп, разница с контрольной группой составила, соответственно, 4,40 (4,17 %; $P < 0,001$) и 2,80 кг (2,65 %; $P < 0,001$). Между опытными группами преимущество по живой массе имели животные I группы, которые превосходили по данному показателю молодняк свиней II опытной группы на 1,60 кг (1,45 %; $P < 0,001$).

Абсолютный прирост живой массы за данный период откорма составил у молодняка свиней контрольной группы 36,40 кг, I опытной – 39,20 кг, II опытной – 38,60 кг, что больше по сравнению с животными контрольной группы, соответственно, на 2,80 (7,69 %; $P < 0,001$) и 2,20 кг (6,04 %; $P < 0,001$). Следует отметить, что между опытными группами преимущество по данному показателю было в пользу I группы на 0,60 кг (1,53 %).

Во II периоде откорма у откармливаемого молодняка свиней опытных групп наблюдается интенсивность роста. Животные I и II опытной группы превосходили по среднесуточному приросту живой массы аналогов из контрольной группы, соответственно, на 46,66 (7,69 %; $P < 0,001$) и 36,66 г (6,04 %; $P < 0,001$). Между животными опытных групп разница по среднесуточному приросту составила 10 г (1,53 %) в пользу I группы.

В целом за весь период откорма абсолютный прирост живой массы молодняка свиней контрольной группы составил 66,80 кг, I опытной – 71,30 кг, II опытной – 69,55 кг, что больше по сравнению с молодняком свиней контрольной группы, соответственно, на 4,50 (6,74 %; $P < 0,001$) и 2,75 кг (4,12 %; $P < 0,001$). Разница

между молодняком свиней опытных групп по абсолютному приросту живой массы была в пользу животных I группы на 1,75 кг (2,45 %).

Следует отметить, что при введении кормовой добавки «Тетра+» к основному рациону животным I опытной группы способствовало получению среднесуточного прироста живой массы 620,00 г, что выше на 39,13 (6,74 %; $P < 0,001$) и 15,22 г (2,45 %; $P < 0,001$), по сравнению с животными контрольной и II опытной группы.

Наиболее полное представление об изменении живой массы животного возможно, оценивая интенсивность их роста – относительный прирост (Евдокимов Н.В., Кондратьева Л.В., Герлова Л.К., 2014).

По окончании откорма животных, установлено, что за весь научно – хозяйственный опыт относительная скорость роста животных опытных групп по сравнению с молодняком свиней контрольной группы была выше на 3,38 ($P < 0,001$) и 1,94 % ($P < 0,01$).

Таким образом, результаты проведенного опыта, показали, что при введении в рацион откармливаемого молодняка свиней кормовой добавки «Тетра+» способствовало повышению интенсивности их роста.

3.4 Клинические показатели молодняка свиней

Одними из основных показателей характеризующих здоровье животных относится температура тела, частота пульса и дыхания (Злепкин В.А., Будтуев О.В., 2010).

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

На протяжении всего научно – хозяйственного опыта у молодняка свиней ежемесячно два раза измеряли температуру тела, подсчитывали количество ударов пульса и дыхательных движений, следили за поведением животных и их аппетитом. Следует отметить, что температура тела, пульс и дыхание молодняка сви-

ней находилась в пределах физиологической нормы, случаев заболевания животных во время опытов зарегистрировано не было.

В процессе проведения опыта нами были изучены клинические показатели молодняка свиней. Результаты исследований приведены в таблице 12.

Так, после взвешивания животных температура тела повышалась, но в пределах физиологической нормы. Во всех группах за время проведения опыта сохранность поголовья составила 100 %. У животных I опытной группы температура тела после взвешивания составила 38,70 °С, что несколько ниже по сравнению с аналогами контрольной и II опытной групп, соответственно, на 0,2 и 0,17 °С.

Таблица 12 – Клинические показатели молодняка свиней (в среднем за опыт)
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
До взвешивания			
Температура тела, °С	38,43±0,03	38,47±0,07	38,53±0,09
Частота дыхания в 1 минуту, раз	10,83±0,22	11,08±0,22	10,25±0,14
Частота пульса в 1 минуту, раз	63,42±0,08	63,67±0,36	63,83±0,22
После взвешивания			
Температура тела, °С	38,90±0,15	38,70±0,17	38,87±0,20
Частота дыхания в 1 минуту, раз	14,08±0,17	13,75±0,14	13,58±0,22
Частота пульса в 1 минуту, раз	66,42±0,46	65,50±0,29	65,75±0,14

Следует отметить, что частота дыхания у животных контрольной группы после взвешивания составила 14,08 раз в минуту, что больше по сравнению с животными I и II опытных групп на 2,34 и 3,55 %, соответственно.

В исследованиях также выявлено, что частота пульса у молодняка свиней контрольной группы после взвешивания, по сравнению с животными I и II опытных групп, увеличилась на 0,92 и 0,67 раз в минуту.

По результатам полученных данных в ходе опыта можно судить о том, что применение в рационах молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глима-

ласк» способствовало увеличению приростов живой массы и не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья животных.

3.5 Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней

Кровь, занимает важное место в жизнедеятельности организма, так как при помощи крови клетки тела из внешней среды получают необходимые для их жизнедеятельности вещества. С помощью крови в организме происходит удаление продуктов обмена и углекислоты, осуществляется доставка питательных веществ и кислорода к клеткам и тканям, а также кровь выполняет защитную, гуморальную и терморегуляторную функцию (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Будтуев О.В., 2010).

Ажмулдинов Е.А. и др. (2011) отмечают, что особый интерес представляет собой состав крови, который изменяется в зависимости от возраста, продуктивности, сезоном года, условиями кормления и содержания.

Так же, от количества в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в организме животного зависит окислительно – восстановительный процесс, который отражает уровень обмена веществ, то есть способность животных к росту. Для осуществления данного процесса необходимо обеспечивать кровь форменными элементами (Саломатин В.В., Варакин А.Т., Злепкин В.А., 2011).

В связи с чем, нами был проведен научно – хозяйственный опыт по изучению влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней, по которым можно установить изменения физиологического состояния и уровня обмена веществ (таблица 13).

По полученным данным исследований установлено, что морфологический состав крови молодняка свиней в начале главного опыта существенных различий не имело.

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

Таблица 13 – Морфологический состав крови молодняка свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В начале главного периода опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,20±0,06	6,23±0,09	6,17±0,07
Лейкоциты, $10^9/л$	12,80±0,23	12,90±0,12	12,70±0,21
Гемоглобин, г/л	109,50±0,15	110,10±0,26	109,80±0,17
В конце главного периода опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,60±0,10	6,97±0,03*	6,87±0,09
Лейкоциты, $10^9/л$	12,23±0,12	12,33±0,18	12,40±0,17
Гемоглобин, г/л	116,73±0,22	120,70±0,12***	119,93±0,33***

Так, в крови откармливаемых свиней I и II опытных групп в конце научно – хозяйственного опыта эритроцитов содержалось больше, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно, на 5,61 (P<0,05) и 4,09 %.

Между животными опытных групп преимущество по содержанию эритроцитов в крови имели животные I группы, которые превосходили по данному показателю на 1,44 %, соответственно.

Одну из важных функций в организме животных выполняют лейкоциты, которые защищают организм от вредных воздействий окружающей среды (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Будтуев О.В., 2010). У молодняка свиней I и II опытных групп содержание лейкоцитов в крови превосходило аналогов из контрольной группы, соответственно, на 0,82 и 1,39 %. Однако полученные различия статистически оказались недостоверными.

Гемоглобин, так же как и эритроциты в организме животных выполняет функцию – газообмена, переноса кислорода от легких к тканям и углекислоты от тканей к легким (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Будтуев О.В., 2010).

В исследованиях установлено, что содержание гемоглобина было больше в крови животных, потреблявших кормовую добавку «Тетра+». Так, животные I опытной группы имели превосходство над аналогами из контрольной и II опыт-

ной групп по данному показателю, соответственно, 3,97 (3,40 % ; $P < 0,001$) и 0,77 г/л (0,64 %).

Установлено, что большое количество в крови эритроцитов и гемоглобина способствует нормальной жизнедеятельности организма животных, в результате увеличивается обмен веществ и интенсивность роста.

Белки являются составной частью крови, которые активно участвуют во всех физиологических и биохимических функциях. Белки сыворотки крови представлены альбуминами и глобулинами (Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С., Естеев Д.В., 2012).

В организме животного глобулины сыворотки крови играют важную физиологическую роль. Они выполняют защитную и транспортную функции. Глобулины транспортируют липиды, неполярные жирные кислоты, соли щелочных кислот, желчные пигменты, йод, цинк, железо (Ажмулдинов Е.А. и др., 2011).

Альбумины в сыворотки крови создают коллоидно – осмотическое давление, переносят растворимые промежуточные продукты обмена от одной ткани к другой. Количество альбуминов в сыворотки крови связано с продуктивностью животных (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Будтуев О.В., 2010).

В связи с этим, нами было изучено влияние кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на белковый обмен молодняка свиней (таблица 14).

Исследованиями установлено, что в начале главного периода опыта уровень общего белка в сыворотке крови животных всех групп был сравнительно высокий и находился в пределах физиологической нормы.

В конце главного опыта животные опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по содержанию общего белка в сыворотке крови, соответственно, на 2,10 (2,64 %; $P < 0,01$) и 1,40 г/л (1,76 %; $P < 0,05$). При этом необходимо подчеркнуть, что между животными опытных групп преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови установлена в I группе. Животные I группы превосходили по данному показателю II опытную группу, соответственно, на 0,70 г/л (0,86 %).

Таблица 14 – Содержание компонентов белкового обмена в сыворотке крови молодняка свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта			
Общий белок, г/л	75,90±0,17	76,00±0,21	75,96±0,15
Альбумины, г/л	34,23±0,08	34,22±0,18	34,18±0,02
% к общему белку	45,10±0,15	45,03±0,12	45,00±0,06
Глобулины, г/л	41,67±0,20	41,78±0,06	41,78±0,12
% к общему белку	54,90±0,15	54,97±0,12	55,00±0,06
Белковый индекс	0,82±0,01	0,82±0,00	0,82±0,00
Мочевина, мМ/л	4,20±0,06	4,17±0,09	4,13±0,03
В конце опыта			
Общий белок, г/л	79,40±0,32	81,50±0,31**	80,80±0,38*
Альбумины, г/л	34,35±0,07	35,61±0,06***	35,20±0,20*
% к общему белку	43,27±0,23	43,70±0,12	43,57±0,18
Глобулины, г/л	45,05±0,36	45,89±0,26	45,60±0,28
% к общему белку	56,73±0,23	56,30±0,12	56,43±0,18
Белковый индекс	0,76±0,01	0,78±0,00	0,77±0,01
Мочевина, мМ/л	4,70±0,10	4,50±0,15	4,67±0,12

По полученным исследованиям установлено, что в конце главного периода опыта у животных опытных групп наблюдается высокий уровень альбуминов в сыворотке крови, что способствует интенсивности роста животных. Так, у откармливаемого молодняка свиней I и II опытных групп содержание альбуминов в сыворотке крови было выше, по сравнению с животными контрольной группы, соответственно, на 1,26 (3,67 %; P<0,001) и 0,85 г/л (2,47 %; P<0,05). Разница между животными опытных групп по содержанию альбуминов в сыворотке крови составила в пользу I группы на 0,41 г/л (1,15 %). Отсюда следует, что наиболее

высокое содержание альбуминов в сыворотке крови было у животных, получавших в составе рационов кормовую добавку «Тетра+».

Анализ крови молодняка свиней по содержанию глобулинов в сыворотке крови показал, что у животных контрольной группы он составил 45,05 г/л, I опытной – 45,89 г/л, II опытной – 45,60 г/л. При этом наибольшая концентрация глобулинов была в крови у животных I опытной группы. Молодняк свиней I опытной группы превосходил аналогов из контрольной и II опытной групп по содержанию глобулинов в сыворотке крови, соответственно, на 0,84 (1,86 %) и 0,29 г/л (0,64 %).

По мнению Александровича А.К., Злепкина В.А., Злепкина А.Ф. (2008), чем выше белковый индекс в сыворотке крови животного, тем интенсивнее протекает обмен веществ в организме животного, что способствует приросту живой массы. По показателю белкового индекса животные I и II опытной групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 2,63 и 1,32 %.

По содержанию мочевины в сыворотке крови животных можно судить об интенсивности белкового обмена.

В результате исследований установлено, что по содержанию мочевины в сыворотке крови животные контрольной группы превосходили аналогов I и II опытной групп, соответственно, на 4,26 и 0,64 %.

Увеличение содержания общего белка при одновременном уменьшении концентрации мочевины в сыворотке крови свидетельствует, что у молодняка свиней опытных групп в организме протекает более интенсивный биосинтез аминокислот и белка.

Также были проведены биохимические исследования сыворотки крови, где были получены результаты по содержанию в сыворотке крови общего кальция, неорганического фосфора (таблица 15).

В результате исследований установлено, что в начале главного периода научно – хозяйственного опыта существенных различий по содержанию общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови между животными не выявлено. Но, в конце главного периода опыта у животных I и II опытных групп

наблюдается повышение содержания общего кальция в сыворотке крови, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно, на 0,12 (4,56 %) и 0,08 (3,04 %) ммоль/л. Наиболее высокое содержание общего кальция в сыворотке крови между животными опытных групп было в пользу I группы на – 0,04 ммоль/л (1,45 %).

Таблица 15 – Биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие минеральный обмен молодняка свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта			
Общий кальций, ммоль/л	2,85±0,06	2,80±0,03	2,83±0,06
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,10±0,03	2,12±0,03	2,11±0,02
Ca/P	1,75±0,04	1,70±0,00	1,73±0,02
Щелочная фосфатаза, ед. Боданского	4,20±0,06	4,13±0,12	4,17±0,07
В конце опыта			
Общий кальций, ммоль/л	2,63±0,02	2,75±0,04	2,71±0,04
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,00±0,02	1,98±0,01	1,99±0,01
Ca/P	1,70±0,03	1,79±0,03	1,76±0,03
Щелочная фосфатаза, ед. Боданского	3,33±0,09	3,43±0,12	3,53±0,09

Следует отметить, что у животных контрольной группы содержание неорганического фосфора в сыворотке крови была выше, по сравнению с животными опытных групп, соответственно, на 0,02 (1,00 %) и 0,01 (0,05 %) ммоль/л.

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

Данные исследования показали, что животные I и II опытных групп в конце главного 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 молодняка свиней находилась в пределах физиологической нормы. Полученные

результаты по данному показателю между сравниваемыми группами были статистически недостоверными.

Следовательно, использование в рационах животных опытных групп кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» не оказало отрицательного влияния на минеральный обмен у откармливаемого молодняка свиней.

Таким образом, можно сделать вывод, что при введении в рацион откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствует улучшению морфологического и биохимического составов крови и повышает обмен веществ в организме, вследствие чего повышается продуктивность животного.

3.6 Убойные и мясные качества молодняка свиней

Производство свинины является важной задачей, стоящей перед животноводческой отраслью. Для решения поставленной задачи необходима прочная кормовая база в сельскохозяйственных предприятиях, а также использование в кормлении животных различных кормовых добавок с целью обеспечения рационов всеми необходимыми питательными веществами (Злепкин А.Ф. и др., 2010).

В связи с этим, нами были проведены исследования мясной продуктивности и качества мяса животных крупной белой породы при откорме их на рационах, включающих кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск».

Оценка мясных качеств молодняка свиней осуществлялась в условиях племязавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области. Для достижения данной цели в конце главного периода научно – хозяйственного опыта в племязаводе им. Ленина был проведен контрольный убой животных (по 3 головы из каждой группы), позволяющие оценить влияние кормовых добавок «Тетра +» и «Глималаск» на их откормочные и мясные качества.

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что введение в состав рационов кормовых добавок оказывает положительное влияние на формирование мясной продуктивности животных опытных групп (таблица 16), рисунок 8.

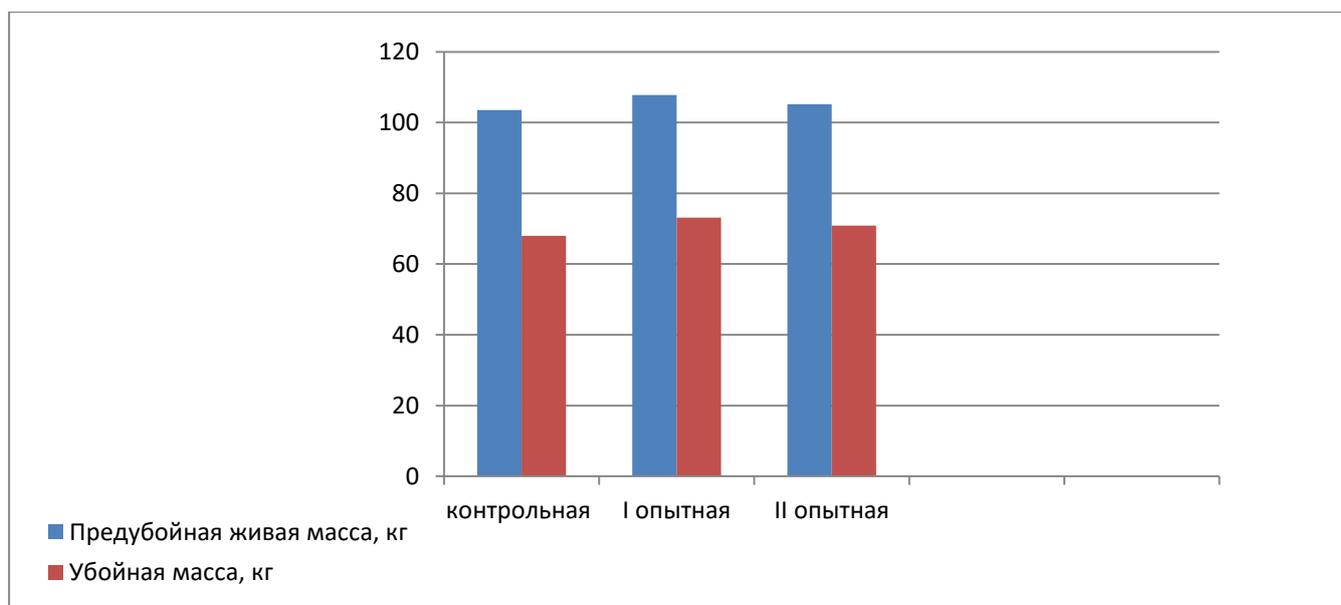


Рисунок 8 – Убойные качества молодняка свиней

Таблица 16 – Убойные и мясные качества молодняка свиней

(n=3) (M ± m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная живая масса, кг	103,5±0,25	107,8±0,57**	105,2±0,27**
Убойная масса, кг	68,0±0,40	73,1±0,69**	70,9±0,53*
Убойный выход, %	65,7±0,31	67,8±0,31**	67,4±0,32*
Масса парной туши, кг	65,5±0,33	71,1±0,64**	68,6±0,55**
Выход туши, %	63,3±0,34	65,9±0,25**	65,2±0,39*
Масса внутреннего жира, кг	2,5±0,27	2,0±0,10	2,3±0,21
Длина туши, см	97,3±0,21	101,3±0,59**	98,9±0,15**
Толщина шпика на уровне 6 –7 – го грудных позвонков, мм	30,6±0,12	31,3±0,12*	30,9±0,06
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,7±0,06	30,5±0,06***	30,1±0,06**

Полученные данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная живая масса молодняка свиней I и II опытных групп в сравнении с животными контрольной группы была выше на 4,30 (4,15 %; P<0,01) и 1,70 кг

(1,64%; $P < 0,01$). Между животными опытных групп преимущество по предубойной живой массе имеют животные I группы на 2,60 кг (2,41 %; $P < 0,05$).

В исследованиях установлено, что по убойной массе молодняк свиней I и II опытных групп превосходят животных контрольной группы на 5,10 (7,50%; $P < 0,01$) и 2,90 кг (4,26 %; $P < 0,05$), соответственно. Животные I опытной группы по убойной массе превосходят II опытную группу на 2,20 кг (3,01 %).

Аналогичная закономерность у молодняка свиней наблюдается и по массе парной туши. Животные I и II опытных групп превосходили по массе парной туши аналогов контрольной группы, соответственно, на 5,60 (8,55 %; $P < 0,01$) и 3,10 кг (4,73 %; $P < 0,01$). При этом масса парной туши животных I опытной группы превысила данные показатели животных II опытной группы на 2,50 кг (3,52 %; $P < 0,05$).

Одним из важнейших показателей, характеризующих убойные качества откармливаемых животных, является убойный выход. Убойный выход у животных I и II опытных групп оказался выше, соответственно, на 2,1 ($P < 0,01$) и 1,7 % ($P < 0,05$), чем в контрольной группе. Между опытными группами преимущество по убойному выходу было в пользу I группы. Животные I группы превосходят по данному показателю II группу, соответственно, на 0,4 %.

По выходу туши животные I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 2,6 ($P < 0,01$) и 1,9 % ($P < 0,05$). Выход туши между опытными группами оказался больше у животных I опытной группы на 0,7 %.

Преимущество животных контрольной группы по массе внутреннего жира над животными I и II опытных групп составило, соответственно, 0,5 и 0,2 кг.

Шилов В.П. и др.(2014) сообщают, что одним из основных показателей качества туш является длина. С увеличением длины туши наблюдается повышение выхода мышечной ткани. В исследованиях было установлено, что включенные в рацион кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» оказали положительное влияние на рост и развитие свиней. Так, у животных контрольной группы длина туши составила 97,3 см, что меньше, чем у I и II опытных групп, соответственно, на 4,0

(4,11 %; $P < 0,01$) и 1,60 см (1,64 %; $P < 0,01$). Между опытными группами преимущество имел молодняк I группы, который превосходил II группу на 2,40 см (2,37 %; $P < 0,05$).

Важное значение, при оценке качества туш молодняка свиней имеет площадь «мышечного глазка». У молодняка свиней I и II опытных групп площадь «мышечного глазка» в сравнении с контрольной группы была больше на 0,80 (2,69 %; $P < 0,001$) и 0,40 см² (1,35 %; $P < 0,01$). Между животными опытной группы преимущество по площади «мышечного глазка» имели животные I группы, соответственно, на 0,40 см² (1,31 %; $P < 0,01$).

По толщине шпика молодняк свиней I и II опытных групп превосходят контрольную группу, соответственно, на 0,70 (2,29 %; $P < 0,05$) и 0,30 мм (0,98 %).

Таким образом, по показателям мясной продуктивности кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» оказало положительное влияние. Молодняк свиней опытных групп превосходят контрольную группу по убойной массе, массе и выходу парной туши, убойному выходу.

3.7 Морфологический состав туш молодняка свиней

По мнению Сагнитаевой С.Р. (2013), мясо представляет собой сложное структурное образование. Основными компонентами мяса являются мышечная и соединительная ткани. Показателем оценки качества туш является выход и соотношение в них тканей (мышечной, жировой, костной). Скорость роста тканей происходит в процессе онтогенеза под влиянием условий кормления и содержания. Результаты морфологического состава туш молодняка свиней представлены в таблице 17, рисунок 9,10,11.

В результате исследований было установлено, что молодняк свиней I и II опытных групп, получавшие кормовые добавки, превосходили контрольную группу по массе охлажденной туши на 5,58 (8,68 %; $P < 0,01$) и 3,11 кг (4,84 %; $P < 0,01$).

Таблица 17 – Морфологический состав туш молодняка свиней
(n=3) (M ± m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса охлажденной туши, кг	64,31±0,33	69,89±0,60**	67,42±0,56**
Масса мяса, кг	36,22±0,35	40,33±0,50**	38,52±0,37*
Выход мяса, %	56,32±0,26	57,71±0,26*	57,14±0,10*
Масса сала, кг	20,63±0,10	21,55±0,28*	21,14±0,19
Выход сала, %	32,08±0,07	30,84±0,17**	31,35±0,12**
Масса костей, кг	7,46±0,05	8,01±0,07**	7,76±0,05*
Выход костей, %	11,60±0,03	11,46±0,02*	11,51±0,04
Индекс мясности	4,85±0,02	5,03±0,03**	4,96±0,02*
Выход мяса на 100 кг предубойной живой массы, кг	35,00±0,35	37,41±0,27**	36,62±0,27*

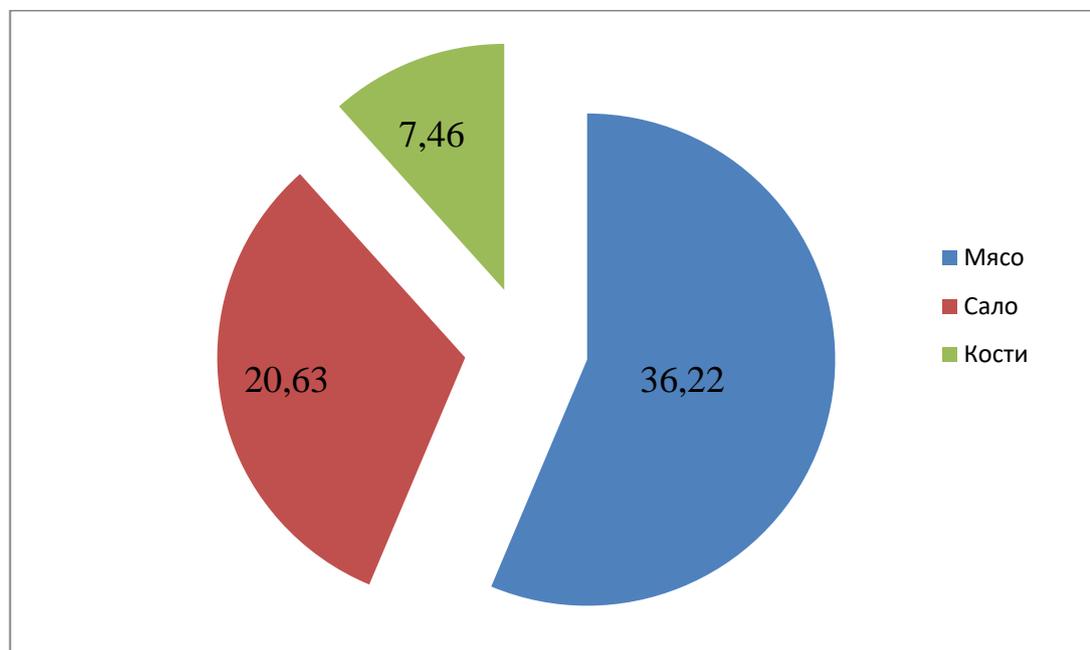


Рисунок 9 – Морфологический состав туш молодняка свиней контрольной группы

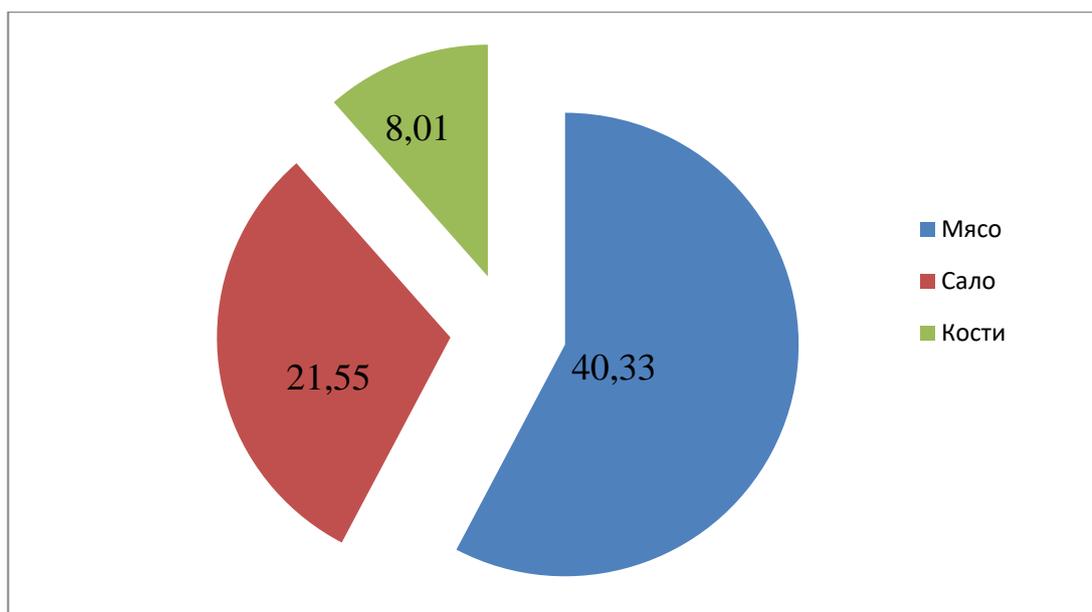


Рисунок 10 – Морфологический состав туш молодняка свиней I опытной группы

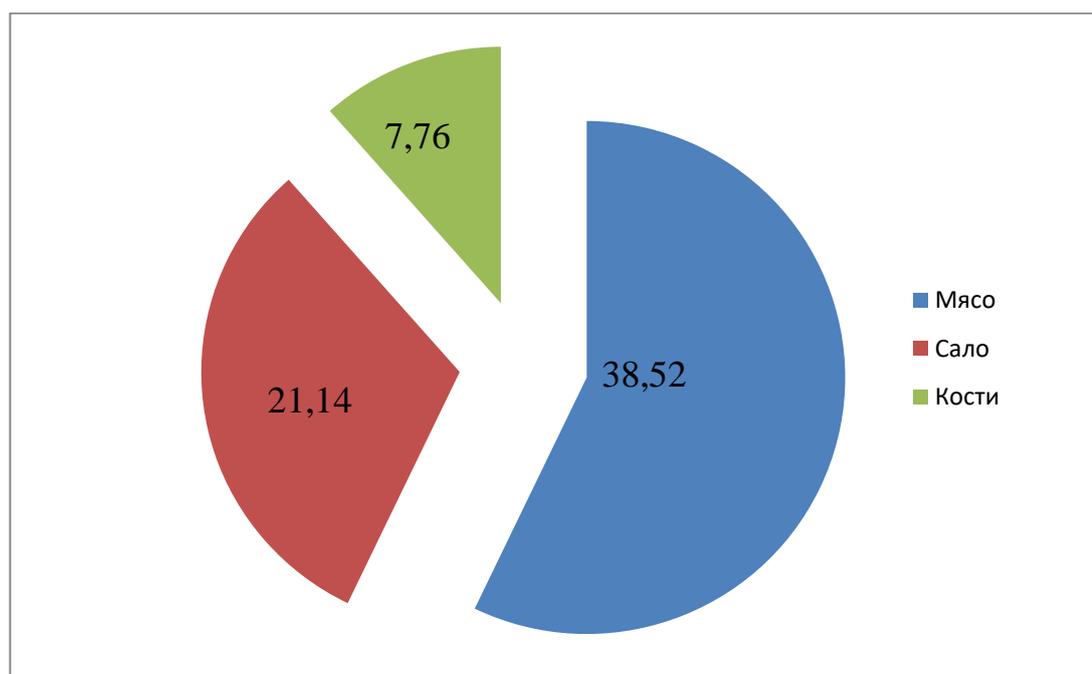


Рисунок 11 – Морфологический состав туш молодняка свиней II опытной группы

Одним из основных показателей, характеризующих ценность туши, является выход мяса после обвалки. Молодняк свиней I и II опытных групп превосходили животных контрольной группы по массе мяса, соответственно, на 4,11 (11,35 %; $P < 0,01$) и 2,30 кг (6,35 %; $P < 0,05$). При этом масса мяса молодняка свиней I опытной группы превысила данный показатель II опытной группы на 1,81 кг (4,49 %; $P < 0,05$).

По показателю выхода мяса откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп превосходят контрольную группу на 1,39 ($P<0,05$) и 0,82 % ($P<0,05$) соответственно. Между опытными группами преимущество по данному показателю имеет молодняк свиней I группы на 0,57 %.

При оценке туши молодняка свиней по выходу сала опытные группы уступают контрольной группе по данному показателю, соответственно, на 1,24 ($P<0,01$) и 0,73 % ($P<0,01$).

Между животными сравниваемых групп не было выявлено значительных различий по показателю количества костной ткани.

По индексу мясности молодняк свиней I и II опытных групп превосходят животных контрольной группы на 3,71 и 2,27 %. В сравнении с опытными группами преимущество имеют по данному показателю животные I группы – на 1,39 %.

В результате исследований было также установлено, что по показателю выхода мяса в туше на 100 кг предубойной живой массы молодняк свиней опытных групп превосходит контрольную группу на 6,89 ($P<0,01$) и 4,63 % ($P<0,05$), что свидетельствует о более высокой скорости роста мышечной ткани у животных опытных групп. Следует отметить, что среди опытных групп лучшими по показателю являются животные I группы на 2,11 %.

Представленные данные свидетельствуют о том, что использование в рационах молодняка кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» позволило увеличить выход мышечной ткани. Особенно положительное влияние по исследуемым показателям оказала добавка «Тетра+».

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

При оценки качества мяса наиболее полную характеристику дает анализ его химического состава, который позволяет судить о количестве в мясе белка, сухого вещества, жира и золы.

На химический состав мяса влияют такие факторы, как полноценное кормление, порода, упитанность, возраст и содержание животного (Злепкин А.Ф. и др., 2010).

Казанцева Н.П., Краснова О.А., Хардина Е.В. (2013) сообщают, что ценность мяса во многом определяется в полезности, необходимой для организма человека, и зависит от состава, соотношения и распределения мышечной, жировой и соединительной тканей. Мышечная ткань обладает большей питательной ценностью, а соединительная ткань – меньшей. Жировая ткань повышает пищевую и энергетическую ценность, а также придает мясу специфический вкус и аромат.

Результаты химического анализа средних проб мякоти туш молодняка свиней свидетельствуют о физиологической зрелости свинины, полученной от них (таблица 18).

Таблица 18 – Химический состав средней пробы мяса молодняка свиней, %
(n=3) (M ± m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага	65,70±0,06	64,82±0,10**	64,98±0,12**
Сухое вещество	34,30±0,06	35,18±0,10**	35,02±0,12**
Органическое вещество	33,32±0,06	34,18±0,12**	34,01±0,15*
Белок	18,12±0,08	18,90±0,08**	18,70±0,05**
Жир	15,20±0,02	15,28±0,03	15,31±0,04
Зола	0,98±0,01	1,00±0,01	1,01±0,01

В исследованиях было установлено, что в мясе молодняка свиней опытных групп, по сравнению с контрольной группой содержание сухого вещества было больше на 0,88 % (P<0,01) и 0,72 % (P<0,01). Разница по изучаемому показателю между животными I и II опытных групп была в пользу I группы и составила 0,16 %.

По показателю содержания белка откармливаемый молодняк свиней I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на

0,78 ($P < 0,01$) и 0,58 % ($P < 0,01$). Разница между животными опытных групп по содержанию белка в средней пробе мяса была в пользу животных I группы на 0,2 %.

Также необходимо отметить, что содержание жира в средних пробах мякоти туш у молодняка свиней I и II опытных групп, в сравнении с контрольной группой, было выше, соответственно, на 0,08 и 0,11 %. Однако полученные результаты по изучаемому показателю были статистически недостоверными. Разница между опытными группами по данному показателю было в пользу II опытной группы – 0,03%.

По содержанию органического вещества в средней пробе мяса между животными сравниваемых групп, преимущество имел молодняк свиней опытных групп, который превосходили контрольную группу на 0,86 ($P < 0,01$) и 0,69 % ($P < 0,05$), соответственно, а между опытными группами преимущество имела I группа – 0,17 %.

Следует отметить, что существенных различий в сравниваемых группах по содержанию золы в средних пробах мяса не выявлено.

Следовательно, использование кормовых добавок в рационах животных опытных групп способствовало повышению в мясе содержания сухого и органического вещества, белка.

Данные о количестве питательных веществ, синтезированных в мякоти туш животных, представлены в таблице 19.

В результате исследований установлено, что большее количество сухого вещества, белка, жира в мякоти туши синтезировалось у откармливаемого молодняка I опытной группы, получавшие вместе с основным рационом кормовую добавку «Тетра+».

Так, по сравнению с контрольной группой, у аналогов I опытной группы было синтезировано в мякоти туши сухого вещества больше на 2,27 кг ($P < 0,001$), II опытной – на 1,39 кг ($P < 0,01$). Разница по содержанию сухого вещества между животными I и II опытных групп составила 0,88 кг в пользу I опытной группы.

Таблица 19 – Количество питательных веществ, синтезированных в мякоти туш молодняка свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Масса мякоти, кг	56,85±0,16	61,88±0,10***	59,66±0,30**
Синтезировано в туше, кг: сухого вещества	19,50±0,17	21,77±0,15***	20,89±0,07**
белка	10,30±0,15	11,70±0,15**	11,16±0,03**
жира	8,64±0,10	9,46±0,09**	9,13±0,02**
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	9,02±0,01	9,19±0,02**	9,17±0,03**
Энергетическая ценность мякоти туши, МДж	512,79±2,20	568,68±0,49***	547,08±1,00***

В сравнении с аналогами из контрольной группы, от молодняка свиней I опытной группы в среднем на одну голову было получено мякоти больше на 5,03 кг ($P<0,001$), II опытной – на 2,81 кг ($P<0,01$). Животные II опытной группы уступали по изучаемому показателю аналогу I опытной группы, соответственно, на 2,22 кг. Однако полученная разница была статистически недостоверной.

В тушах животных I и II опытных групп синтезировано белка было больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно, на 1,40 ($P<0,01$) и 0,86 кг ($P<0,01$). Молодняк свиней I опытной группы превосходил животных II опытной группы по содержанию белка в мякотной части туши, соответственно, на 0,54 кг.

Следует отметить, что молодняк свиней I и II опытных групп превосходил контрольную группу по количеству жира синтезированного в мякоти туши, соответственно, на 0,82 ($P<0,01$) и 0,49 кг ($P<0,01$). Разница по этому показателю между животными опытных групп составила 0,33 кг в пользу I опытной группы.

По энергетической ценности 1 кг мякоти туш молодняка свиней I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,17 ($P<0,01$) и 0,15 МДж ($P<0,01$). Между опытными группами преимущество по

энергетической ценности 1 кг мякоти туш имел молодняк свиней I опытной группы на 0,02 МДж.

Молодняк свиней I и II опытных групп по показателю энергетической ценности мякоти туш превосходил контрольную группу, соответственно, на 55,89 (P<0,001) и 34,29 МДж (P<0,001).

По данным химического анализа длиннейшей мышцы спины, мы изучали качественные показатели мяса сравниваемых групп животных (таблица 20).

В результате исследований установлено, что по содержанию сухого вещества в тканях длиннейшей мышцы спины молодняк свиней опытных групп превосходил аналогов контрольной группы на 0,7 (P<0,01) и 0,34 %. Разница по изучаемому показателю между животными I и II опытных групп составила 0,36 % в пользу I группы.

Таблица 20 – Химический состав длиннейшей мышцы спины молодняка свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Влага, %	75,12±0,07	74,42±0,11**	74,78±0,11
Сухого вещества, %	24,88±0,07	25,58±0,11**	25,22±0,11
Органическое вещество, %	23,95±0,11	24,66±0,08**	24,27±0,07
Белок, %	20,33±0,06	21,14±0,06***	20,77±0,09*
Жир, %	3,62±0,07	3,52±0,04	3,50±0,06
Зола, %	0,93±0,01	0,92±0,01	0,95±0,02
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	4,90±0,01	5,00±0,01**	4,93±0,03

Установлено, что по содержанию белка в тканях длиннейшей мышцы спины молодняк свиней I и II опытных групп превосходил аналогов из контрольной группы, соответственно, на 0,81 (P<0,001) и 0,44 % (P<0,05). В сравнении между опытными группами, преимущество по изучаемому показателю имел молодняк свиней I группы – 0,37 %.

Аналогично, по показателю содержания органического вещества в длиннейшей мышце спины молодняк свиней I и II опытных групп превосходил аналогов контрольной группы на 0,71 ($P < 0,01$) и 0,32 %.

У молодняка свиней контрольной группы содержание жира в длиннейшей мышце спины было выше опытных групп на 0,1 и 0,12 %, а разница между опытными группами по изучаемому показателю было 0,02 % в пользу I опытной группы.

Между животными сравниваемых групп не было выявлено значительных различий по содержанию золы в длиннейшей мышце спины.

Следует отметить, что молодняк свиней I и II опытных групп превосходили контрольную группу по энергетической ценности 1 кг длиннейшей мышцы спины, соответственно, на 0,1 ($P < 0,01$) и 0,03 МДж. Сравнивая животных I и II опытных групп, преимущество по данному показателю имел молодняк свиней I опытной группы – 0,07 МДж.

Таким образом, использование в рационах откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» повышает высокую биологическую ценность мяса. Животные опытных групп по содержанию в длиннейшей мышце спины сухого и органического вещества, белка превосходят животных контрольной группы.

3.9 Биологическая ценность мяса молодняка свиней

На рост продуктивности животных влияет дефицит кормового белка, вследствие чего приводит к перерасходу кормов. Для этого необходимо нормирование протеина в рационах свиней с учетом удовлетворения их потребностей 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 падению массы тела, задержке роста, нарушению обмена веществ.

В проведённых исследованиях, по изучению качества мяса полученных от молодняка свиней нами было определено содержание триптофана, служащего показателем высококачественных белков, а также оксипролина. Полученные данные по биологической ценности средней пробы мяса молодняка свиней приведены в таблице 21.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что содержание триптофана в средней пробе мяса животных I и II опытных групп было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 13,12 (3,21 %; $P < 0,001$) и 9,96 мг % (2,44 %; $P < 0,01$). По данному показателю между животными опытных групп разница составила, соответственно, 3,16 мг % в пользу I опытной группы.

Таблица 21 – Биологическая ценность средней пробы мяса молодняка свиней ($n=3$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триптофан, мг %	408,80±0,89	421,92±0,68 ^{***}	418,76±0,93 ^{**}
Оксипролин, мг %	50,12±0,46	47,82±0,46 [*]	48,39±0,48
Белковый качественный показатель (БКП)	8,16±0,09	8,82±0,07 ^{**}	8,65±0,06 [*]

Содержание оксипролина было больше в средней пробе мяса животных контрольной группы. Превосходство над опытными группами по этому показателю составило 2,3 ($P < 0,05$) и 1,73 мг %, соответственно. Между молодняком свиней опытных групп разница по содержанию оксипролина в средней пробе мякоти туш составила 0,57 мг % в пользу II группы.

Для определения качества белка применяют различные методы. Наиболее распространенным является способ расчета величины белково – качественного показателя (БКП), то есть отношение триптофана к оксипролину. Оксипролин входит в состав неполноценных белков соединительной ткани. Следовательно, белково – качественный показатель отображает соотношение содержания мышечной и соединительной тканей в мясе (Семенихина Т.В., Битуева Э.Б., 2012).

У животных опытных групп в средней пробе мякоти туш белковый качественный показатель был больше, чем у аналогов контрольной группы, на 8,09 (P<0,01) и 6,0 % (P<0,05), соответственно. Разница по белково – качественному показателю между животными опытных групп составила 1,93 % в пользу I опытной группы.

Таким образом, мясо, полученное от молодняка свиней опытных групп, имело более высокую биологическую ценность. Так, молодняк свиней I и II опытных групп содержит меньше соединительной ткани, больше мышечной, о чем свидетельствует белково – качественный показатель.

Затем, нами было изучено содержание триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины туш молодняка свиней. По результатам исследований установлено, что высокое содержание триптофана было у животных опытных групп.

Полученные данные по биологической ценности длиннейшей мышцы спины молодняка свиней представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины молодняка свиней (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триптофан, мг %	423,52 ± 1,21	437,53±1,04 ^{***}	432,58±0,88 ^{**}
Оксипролин, мг %	48,62±0,15	45,43±0,17 ^{***}	47,81±0,21 [*]
Белковый качественный показатель (БКП)	8,71±0,05	9,63±0,01 ^{***}	9,05±0,03 ^{**}

Исследованиями было установлено, что в длиннейшей мышце спины животных I и II опытных групп триптофана содержалось больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 14,01 (3,31 %; P<0,001) и 9,06 мг % (2,14 %; P<0,01). Различие в содержании триптофана между опытными группами составило 4,95 мг % в пользу I опытной группы.

Наименьшее содержание оксипролина в длиннейшей мышце спины зафиксировано у животных опытных групп. Животные контрольной группы превосходили аналогов I и II опытной группы по данному показателю на 3,19 (6,56 %; $P < 0,001$) и 0,81 мг % (1,67 % ; $P < 0,05$), соответственно.

Белковый качественный показатель (БКП) длиннейшей мышцы спины молодняка свиней I и II опытных групп находился на уровне, соответственно, 9,63 и 9,05 ед. Их превосходство над животными контрольной группы по этому показателю составило 10,56 ($P < 0,001$) и 3,90 % ($P < 0,01$). При этом по белково – качественному показателю длиннейшей мышцы спины между животными опытных групп разница составила 0,58 ед. в пользу I группы.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» подтверждают высокую биологическую ценность мяса. Однако высокое качество мясо получено от животных I опытной группы, которые получали с основным рационом кормовую добавку «Тетра+».

3.10 Кулинарные и технологические свойства мяса молодняка свиней

С увеличением производства и потребления продукции свиноводства, основная задача стоит перед производителями – это улучшения качества сырья. Важное значение, при оценке качества сырья занимают технологические свойства, которые характеризуют в определенной степени кулинарную ценность данного продукта (Саломатин В.В., Злепкин В.А., Шкаленко В.В., 2011).

Одним из показателей качества мяса является влагоудерживающая способность, которая 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 вследствие, чего придает мясу сухость, жесткость (Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Злепкин Д.А., 2011).

Влагоудерживающая способность определяется количеством связанной воды в % от массы мяса, которая оказывает влияние на выход готовой продукции и

тесно связана с сочностью, нежностью и другими показателями, характеризующими физические свойства (Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Злепкин Д.А., 2011).

Так, по результатам исследований установлено, что высокой влагоудерживающей способностью обладало мясо животных I и II опытных групп (таблица 23). Животные опытных групп по показателю влагоудерживающей способности длиннейшей мышцы спины превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 1,14 ($P<0,01$) и 0,95 % ($P<0,05$). Между животными опытных групп преимущество по влагоудерживающей способности мышечной ткани установлено в I группе. По данному показателю молодняк свиней I группы превосходил аналогов II группы на 0,19 %.

Таблица 23 – Кулинарно – технологические свойства длиннейшей мышцы спины молодняка свиней ($n=3$) ($M\pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влагоудерживающая способность, %	55,14±0,14	56,28±0,16**	56,09±0,22*
Увариваемость, %	35,45±0,20	34,12±0,12**	34,71±0,13*
pH	5,81±0,05	5,85±0,10	5,83±0,05
КТП	1,56±0,01	1,65±0,00***	1,62±0,00**

КТП – кулинарно-технологический показатель

У животных опытных групп показатель увариваемости длиннейшей мышцы спины оказался ниже, в сравнении с животными контрольной группы, на 1,33 ($P<0,01$) и 0,74 % ($P<0,05$), соответственно.

Злепкин А.Ф., Саломатин В.В., Злепкин Д.А. (2011) сообщают, что один из главных показателей характеризующий качество мяса, является величина pH (концентрация ионов водорода). Так, величина pH зависит от наличия в мышцах гликогена, которое указывает на физиологическое состояние свиней во время убоя. Качественное мясо имеет значения pH 5,8 – 6,1. Через 45 минут после убоя свиней мясо должно иметь величину pH 5,9 – 6,8, а после 48 часов pH должен быть 5,6 – 6,2.

В исследованиях выявлено, что высокое значение рН было в мышечной ткани животных опытных групп. Показатель рН длиннейшей мышцы спины животных I и II опытных групп составил 5,85 и 5,83 ед., что больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,04 и 0,02 ед. У животных сравниваемых групп показатель рН длиннейшей мышцы спины находился в пределах нормы.

У животных опытных групп величина кулинарно – технологического показателя длиннейшей мышцы спины больше, в сравнении с животными контрольной группы, соответственно, на 5,77 ($P < 0,001$) и 3,85 %. ($P < 0,01$). Между опытными группами преимущество по данному показателю в пользу I группы на 1,82 %.

На основании проведенных исследований по изучаемым показателям качества мяса, характеризующих технологические и кулинарные свойства длиннейшей мышцы спины можно сделать вывод, что молодняк свиней опытных групп превосходил аналогов контрольной группы, при этом лучшими технологическими и кулинарными свойствами отличалось мясо животных I опытной группы.

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 можно быстро получить сведения о целом комплексе показателей, таких как цвет, вкус, аромат, консистенцию, сочность, нежность продукта, которые не всегда можно определить лабораторными методами (Перевойко Ж.А., 2011).

В связи с этим была проведена через 24 ч. после контрольного убоя дегустационная оценка бульона, варёного и жареного мяса, полученная от молодняка свиней. Оценка проводилась в комплексно – аналитической лаборатории племзавода им. Ленина по пятибалльной шкале (таблица 24,25,26).

Таблица 24 – Результаты дегустации бульона молодняка свиней, балл
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Цвет и прозрачность	4,00±0,58	4,67±0,33	4,33±0,33
Аромат (запах)	4,33±0,33	4,67±0,33	4,33±0,33
Вкус	3,67±0,33	4,33±0,33	4,00±0,00
Крепость	3,67±0,33	4,67±0,33	4,00±0,58
Наваристость	4,00±0,58	5,00±0,00	4,33±0,33
Средний балл	3,93±0,24	4,67±0,13	4,20±0,12

Исследованиями установлено, что во всех исследуемых группах мясной бульон был прозрачный, наваристый, с приятным ароматом, без посторонних привкусов, имел желтоватый цвет. Высокую оценку получил вкус мясного бульона молодняка свиней I и II опытных групп, которые на 0,66 (17,98 %) и 0,33 (9,00 %) балла больше по сравнению с контрольной группой. Более ароматным оказался бульон у животных I опытной группы, который превосходил сравниваемые группы на 0,34 балла, соответственно. При дегустационной оценки цвета мясного бульона животные опытных групп получили высокую оценку, что на 0,67 (16,75 %) и 0,33 (8,25 %) балла больше контрольной группы. По качеству наваристости бульона более высокий балл получил молодняк свиней I опытной группы – 5,00, который больше на 1,0 (25,0 %) и 0,67 (13,4 %) балла. Средний балл органолептической оценки мясного бульона контрольной группы составил 3,93 балла, I и II опытных групп – 4,67 и 4,20 балла. По данному показателю они превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,74 (18,83 %) и 0,27 (6,87 %) балла.

При тепловой обработке мяса наиболее ярко проявляются вкусовые и ароматические качества. При оценке дегустационных качеств варёного мяса по вкусу высокую оценку получили животные опытных групп, у которых были 4,67 балла, соответственно (таблица 25).

Таблица 25 – Результаты дегустации вареного мяса молодняка свиней, балл
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Внешний вид	4,33±0,33	4,67±0,33	4,33±0,33
Аромат (запах)	3,67±0,33	4,33±0,33	4,00±0,58
Вкус	4,33±0,33	4,67±0,33	4,67±0,33
Нежность (жесткость)	4,00±0,00	4,33±0,33	4,33±0,33
Сочность	4,00±0,58	4,67±0,33	4,33±0,33
Средний балл	4,07±0,18	4,53±0,18	4,33±0,18

При оценке аромата высший балл был отдан мясу, полученному от животных опытных групп, которые по данному показателю превосходили контроль, соответственно, на 0,66 (17,98 %) и 0,33 (9,0 %) балла.

Дегустационной комиссией отмечено, что вареное мясо животных опытных групп было сочнее аналогов контрольной группы на 0,67(16,75 %) и 0,33 (8,25 %) балла. У молодняка свиней опытных групп оценка вареного мяса по нежности составила 4,33 балла, что на 0,33 балла больше контрольной группы. Хорошими вкусовыми качествами по среднему баллу отличалось вареное мясо у животных I опытной группы – 4,53 балла.

При оценке дегустационных качеств жареного мяса молодняка свиней, было выявлено, что у животных I опытной группы жареное мясо было более вкусным и получило самую высокую оценку 4,67 балла (таблица 26).

По результатам дегустационной оценки жареного мяса по аромату, животные опытных групп получили более высокую оценку по сравнению с контрольной на 0,67 (15,47 %) и 0,34 (7,85 %) балла, соответственно. У молодняка свиней опытных групп результаты оценки по нежности жареного мяса превышали аналогов контрольной группы на 0,34 балла.

Таблица 26 – Результаты дегустации жареного мяса молодняка свиней, балл
(n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Внешний вид	4,00 ±0,58	4,67±0,33	4,33±0,67
Аромат (запах)	4,33±0,33	5,00±0,00	4,67±0,33
Вкус	4,00±0,00	4,67±0,33	4,33±0,33
Нежность (жесткость)	4,33±0,33	4,67±0,33	4,67±0,33
Сочность	4,00±0,00	4,33±0,33	4,00±0,00*
Средний балл	4,13±0,13	4,67±0,13*	4,40±0,12

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 исследуемых групп получил молодняк свиней I опытной группы – 4,67 балла.

Результаты дегустационной оценки свидетельствуют, что животные получавшие кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» улучшают внешний вид и вкусовые качества продукта. Лучшими органолептическими показателями среди опытных групп характеризовалось мясо, полученное от молодняка свиней I опытной группы, которым скармливали в составе основного рациона дополнительно кормовую добавку «Тетра+».

3.12 Анатомио - 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 – лимфоци-

тов. С помощью сердца осуществляется непрерывное движение крови в организме животного (Газизова А.И., Аткинова А.Б., 2015).

В печени происходит образование и выделение желчи, участвующей в превращении жирных кислот в растворимые соединения, способные всасываться в пищеварительном тракте. С помощью печени в организме происходит синтез и отложение гликогена, обратное превращение его в сахар и выделение в кровь по мере потребности организма (Гуральская С.В., Гуральский Л.П., 2014).

Для оценки влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на развитие внутренних органов откармливаемого молодняка свиней в племзаводе им. Ленина был проведен убой (по три головы из каждой сравниваемой группы) животных, где ветеринарным врачом была проведена ветеринарно – санитарная экспертиза внутренних органов. Установлено, что лимфатические узлы, сердце, легкие, печень и селезенка не имеют каких – либо патологических изменений.

Данные полученные в результате проведенных исследований свидетельствуют, что животные, получавшие к основному рациону кормовую добавку «Тетра+», способствовало увеличению массы внутренних органов по сравнению с контрольной и II опытной группами (таблица 27).

При визуальном осмотре сердца животных сравниваемых групп, выглядело следующим образом: цвет – темно – красный, форма – конусообразная, консистенция – плотная. По массе сердца животные I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 23,08 (7,80 %; $P < 0,01$) и 6,97 г (2,35 %; $P < 0,05$), разница между опытными группами по массе сердца составила 16,11 г (5,05 %; $P < 0,01$), в пользу I группы.

Легкие при осмотре патологий не имели, цвет их был розовый с ярко выделенными долями и хорошо развитой альвеолярной тканью. Животные I опытной группы по массе легких превосходил аналогов контрольной и II опытной групп, соответственно, на 51,31 (4,34 %; $P < 0,01$) и 30,82 г (2,50 %; $P < 0,05$).

Печень молодняка свиней имела темно – красный цвет, края острые, капсула блестящая, гладкая, плотной консистенции. Максимальная масса печени была установлена у молодняка свиней I опытной группы. Она составила 1822,90 г, что

больше по сравнению с контрольной и II опытной группами на 186,57 (11,40 %; $P < 0,001$) и 53,44 г (2,93 %).

Таблица 27 – Абсолютная и относительная (в % к живой массе) масса внутренних органов животных (в среднем по группе) (n=3) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса сердца, г	296,01±1,29	319,09±2,44**	302,98±1,78*
%	0,286	0,296	0,288
Масса легких с трахеей, г	1183,00±2,34	1234,31±6,97**	1203,49±2,67**
%	1,143	1,145	1,144
Масса печени, г	1636,33±4,17	1822,90±15,00***	1769,46±12,66***
%	1,581	1,691	1,682
Масса почек, г	281,52±2,82	318,01±1,37***	297,72±3,22*
%	0,272	0,295	0,283
Масса селезенки, г	163,53±1,31	177,87±1,51**	171,48±2,06*
%	0,158	0,165	0,163

Также в исследованиях установлено, что масса почек у молодняка свиней опытных групп была больше контрольной группы на 36,49 (12,96 %; $P < 0,001$) и 16,20 г (5,75 %; $P < 0,05$). Между животными опытных групп разница по массе почек была в пользу I группы, преимущество которых, в сравнении с животными II группы, составило 20,29 г (6,38 %; $P < 0,01$).

Селезенка убитых животных была темно – красного цвета, плотной консистенции, лимфоузлы – без видимых изменений. Животные I опытной группы имели наибольшую массу селезенки, по сравнению с контрольной и II опытной группами. Так, масса селезенки I опытной группы составила 177,87 г, что больше на 14,34 (8,77 %; $P < 0,01$) и 6,39 г (3,59 %), соответственно.

При этом следует отметить, что при введении в рационы откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствовало

увеличению массы легких и селезенки, что свидетельствует об улучшении процессов дыхания и кроветворения.

По результатам гистологических исследований установлено, что взятые органы (сердце, легкие, печень, почки, селезенка) у подопытных животных после окончания контрольного убоя существенных различий между контрольной и опытными группами не наблюдалась.

Таким образом, проведенные исследования показали, что внутренние органы у молодняка свиней всех групп были нормально развиты. При этом лучшее развитие сердечно – сосудистой и дыхательной систем были у молодняка свиней получавших в состав рационов кормовую добавку «Тетра+».

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. Основным направлением является получение высококачественной свинины: повышение интенсивности роста при откорме животных, улучшение кормовой базы и увеличение 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, полученных от животных сравниваемых групп, где в рацион были введены кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск», производились с учетом фактических затрат и цен реализации продукции, сложившихся в 2014 г.

Результаты исследований экономической эффективности производства свинины от молодняка свиней представлены в таблице 28.

Проведенные расчеты показали, что введение в рационы молодняка свиней I и II опытных групп кормовых добавок способствует повышению прироста живой массы по сравнению с животными контрольной группы, соответственно, на 4,50 (6,74 %) и 2,75 кг (4,12 %).

Таблица 28 – Экономическая эффективность производства свинины

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Абсолютный прирост живой массы за главный период опыта, кг	66,80	71,30	69,55
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	6,43	6,37	6,18
Производственные затраты на содержание 1 головы на откорме, руб.	6766,84	6906,84	6769,65
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	10130,00	9687,00	9733,50
Реализационная цена 1 ц живой массы, руб.	11150,00	11150,00	11150,00
Выручка от реализации, руб.	7448,20	7949,95	7754,83
Прибыль, руб.	681,36	1043,11	985,18
Уровень рентабельности, %	10,07	15,10	14,55

При этом затраты кормов на производство единицы продукции у откармливаемого молодняка свиней сравниваемых групп были разными. Так, животные опытных групп на 1 кг прироста живой массы затратили меньше энергетических кормовых единиц по сравнению с животными контрольной группы на 0,06 (0,93 %) и 0,25 ЭКЕ (3,89 %).

Сумма расчетной прибыли при реализации продукции была больше у животных опытных групп потреблявших кормовые добавки, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно, на 361,75 и 303,82 рублей. Уровень рентабельности производства свинины был выше в опытных группах в сравнении с контрольной на 5,03 и 4,48 %, соответственно.

Таким образом, введение в рационы молодняка свиней на откорме кормовые добавки «Тетра +» и «Глималаск» экономически выгодно. Однако, наиболее

высокий эффект получен от животных I опытной группы получавших в рационе кормовую добавку «Тетра+», что позволило повысить прирост живой массы на 6,74 %, уровень рентабельности на 5,03 %.

3.14 Производственная проверка результатов опыта

Производственная проверка полученных результатов в научно – хозяйственных опытах проводилась в условиях племзавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области.

Для производственной проверки была выбрана схема откорма молодняка свиней I опытной группы, так как она являлась наиболее эффективной как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения. Были сформированы две группы (контрольная и опытная) молодняка свиней в возрасте 100 дней по принципу пар – аналогов по 500 голов в каждой. Животных подбирали в группы по принципу аналогов с учётом породы, возраста, живой массы.

На протяжении откорма (115 дней) 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. Кормление молодняка свиней осуществлялось полнорационными комбикормами: в первый период откорма – СК – 6, во второй период – СК – 7. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм (ОР) (СК – 6, СК – 7), а животные опытной группы получали комбикорм (СК – 6, СК – 7) с кормовой добавкой «Тетра+» в дозе 40 г на 1 кг корма. Производственную проверку проводили по схеме, представленной в таблице 29.

Таблица 29 – 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, направленные на изучение применения в составе комбикормов кормовой добавки «Тетра+» представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Результаты производственной проверки

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
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
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

Проведенные расчеты показали, что введение в рационы молодняка свиней опытной группы кормовой добавки «Тетра+» способствовало повышению прироста живой массы. Так, среднесуточный прирост живой массы у молодняка свиней опытной группы был больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, на 36,52 г или 6,33 %. В опытной группе на 1 кг прироста живой массы затратили меньше кормовых единиц, по сравнению с животными контрольной группы, на

0,09 ЭКЕ (1,38%). Чистый доход при реализации продукции был больше у животных опытной группы, по сравнению с аналогами контрольной группы, на 153000,00 рублей. Уровень рентабельности производства свинины был выше в опытной группе, в сравнении с контрольной, на 4,24 %.

Таким образом, производственная проверка подтвердила результаты научно – хозяйственного опыта по использованию 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).

Так ученым Краснодара и Волгограда были разработаны новые кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск».

В связи с этим целью диссертационной работы являлось повышение продуктивных и мясных качеств молодняка свиней на откорме за счёт использованием в рационах кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск».

Для изучения влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на продуктивные показатели и физиологическое состояние молодняка свиней на откорме нами был проведен научно – хозяйственный опыт в условиях племязавода им. Ленина Суровикинского района Волгоградской области. Объектом исследований был молодняк свиней крупной белой породы.

При постановке опытов были сформированы три группы животных по методу пар – аналогов, 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 научно – хозяйственного опыта составил 130 дней, из них подготовительный период – 10 дней, переходный – 5 дней, главный – 115 дней.

Все животные при подборе в группы были клинически здоровыми. Молодняк свиней содержался в одном корпусе, в станках по группам, безвыгульно.

Кормление животных комбикормом осуществлялось 2 раза в сутки, доступ к воде был свободным. При этом поение осуществлялось автоматическими поилками.

Кормление молодняка свиней осуществлялось полнорационными комбикормами: 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.

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. и др., 2003) и корректировались по периодам откорма в зависимости от живой массы, возраста, интенсивности роста.

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.

По результатам проведенных исследований было установлено, что использование в рационах откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» положительно повлияло на изменение живой массы свиней.

Уже в конце I периода откорма у животных наблюдается увеличение живой массы, по сравнению с аналогами контрольной группы. Так, молодняк свиней I и II опытных групп превосходили животных контрольной группы по данному показателю, соответственно, на 1,60 (2,31 %; $P < 0,001$) и 0,60 кг (0,87 %; $P < 0,01$), во II периоде откорма наибольшая живая масса была выявлена у животных опытных групп, разница с контрольной группой составила, соответственно, 4,40 (4,17 %; $P < 0,001$) и 2,80 кг (2,65 %; $P < 0,001$).

Во II периоде откорма у животных получавших кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск» наблюдается интенсивность роста. Молодняк свиней I и II опытной группы превосходили по среднесуточному приросту живой массы аналогов

из контрольной группы, соответственно, на 46,66 (7,69 %; $P < 0,001$) и 36,66 г (6,04 %; $P < 0,001$).

Абсолютный прирост живой массы за весь период откорма молодняка свиной составил 66,80 кг в контрольной группе, I опытной – 71,30 кг, II опытной – 69,55 кг, что больше по сравнению с животными контрольной группы, соответственно, на 4,50 (6,74 %; $P < 0,001$) и 2,75 кг (4,12 %; $P < 0,001$). Разница между молодняком свиной опытных групп по абсолютному приросту живой массы была в пользу животных I группы на 1,75 кг (2,45 %; $P < 0,001$).

Следует отметить, что при введении кормовой добавки «Тетра+» к основному рациону животных I опытной группы способствовало получению среднесуточного прироста живой массы 620,00 г, что выше на 39,13 (6,74 %; $P < 0,001$) и 15,22 г (2,45 %; $P < 0,001$), по сравнению с животными контрольной и II опытной группы.

За весь научно – хозяйственный опыт относительная скорость роста животных опытных групп по сравнению с животными контрольной группы была выше на 3,38 ($P < 0,001$) и 1,94 % ($P < 0,01$).

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

Проведенные исследования показали, что коэффициент переваримости сухого вещества был выше у молодняка свиной опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, 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 % ($P < 0,01$).

Основным показателем белкового питания является баланс азота. В теле животных I опытной группы азота было отложено больше, чем у контрольной и II опытной группы, соответственно, на 2,09 (11,73 %; $P < 0,01$) и 0,40 г (2,01 %). Ис-

пользование азота от принятого его количества в I опытной группе составило 26,00 %, во II опытной группе – 26,23 %, что на 2,05 (8,56 %; $P<0,01$) и 2,28 % (9,52 %; $P<0,01$) выше данного значения в контрольной группе.

Для нормального роста и развития молодняка свиней на откорме наиболее важными являются кальций и фосфор. В теле молодняка свиней опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, кальция было отложено больше, соответственно, на 0,42 (4,07 %) и 0,14 (1,36 %) г, фосфора – на 1,20 (17,29 %; $P<0,01$) и 0,06 (0,86 %) г. Использование кальция от принятого его количества с кормом у животных опытных групп получавших кормовые добавки, было выше на 1,36 и 0,58 %, фосфора – на 4,20 ($P<0,05$) и 0,28 %.

Показатели температуры тела, пульс и дыхание животных находилась в пределах физиологической нормы, случаев заболевания животных во время опытов зарегистрировано не было.

Кровь, занимает важное место в жизнедеятельности организма, так как при помощи крови клетки тела из внешней среды получают необходимые для их жизнедеятельности вещества. Так же, от количества в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в организме животного зависит окислительно – восстановительный процесс, который отражает уровень обмена веществ, то есть способность животных к росту

Введение в рацион молодняка свиней опытных групп кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» оказала положительное влияние на концентрацию эритроцитов, лейкоцитов и уровень гемоглобина в крови.

Так, в крови откармливаемых свиней I и II опытных групп в конце научно – хозяйственного опыта эритроцитов содержалось больше, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно, на 5,61 ($P<0,05$) и 4,09 %, лейкоцитов – на 0,82 и 1,39 %. Однако полученные различия статистически оказались недостоверными.

В исследованиях выявлено, что содержание гемоглобина было больше в крови животных, потреблявших кормовую добавку «Тетра+». Так, животные I опытной группы имели превосходство над аналогами из контрольной и II опыт-

ной групп по данному показателю, соответственно, 3,97 (3,40 %; $P < 0,001$) и 0,77 г/л (0,64 %).

Белки являются составной частью крови, которые активно участвуют во всех физиологических и биохимических функциях (Левахин Ю.И., 2012).

В конце главного опыта животные опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по содержанию общего белка в сыворотке крови, соответственно, на 2,10 (2,64 %; $P < 0,01$) и 1,40 г/л (1,76 %; $P < 0,05$), альбуминов – на 1,26 (3,67 %; $P < 0,001$) и 0,85 г/л (2,47 %; $P < 0,05$), глобулинов – на 0,84 (1,86 %) и 0,55 г/л (1,22 %). По показателю белкового индекса животные I и II опытной групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 2,63 и 1,32 %.

В организме животных содержание кальция и фосфора в крови имеет большое значение.

В результате исследований установлено, что содержание общего кальция в сыворотке крови животных I и II опытных групп было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,12 (4,56 %) и 0,08 (3,04 %) ммоль/л. Следует отметить, что у животных контрольной группы содержание неорганического фосфора в сыворотке крови была выше, по сравнению с животными опытных групп, соответственно, на 0,02 (1,00 %) и 0,01 (0,05 %) ммоль/л. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови молодняка свиней находилась в пределах физиологической нормы. Полученные результаты по данному показателю между сравниваемыми группами были статистически недостоверными.

Таким образом, можно сделать вывод, что при введении в рацион откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствует улучшению морфологического и биохимического составов крови и повышает обмен веществ в организме, вследствие чего повышается продуктивность животного.

В конце научно – хозяйственного опыта был проведен контрольный убой животных по 3 головы из каждой группы, с целью изучения влияния кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» на их откормочные и мясные качества.

Полученные данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная живая масса животных I и II опытных групп в сравнении с контрольной группы была выше на 4,30 (4,15 %; $P<0,01$) и 1,70 кг (1,64 %; $P<0,01$), убойная масса – на 5,10 (7,50 %; $P<0,01$) и 2,90 кг (4,26 %; $P<0,05$), масса парной туши – на 5,60 (8,55 %; $P<0,01$) и 3,10 кг (4,73 %; $P<0,01$).

Убойный выход у животных I и II опытных групп оказался выше, соответственно, на 2,1 ($P<0,01$) и 1,7 % ($P<0,05$), чем в контрольной группе (65,7 %).

Молодняк свиней I и II опытных групп по выходу туши превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 2,6 ($P<0,01$) и 1,9 % ($P<0,05$), площадь «мышечного глазка» – на 0,80 (2,69 %; $P<0,001$) и 0,40 см² (1,35 %; $P<0,01$), по толщине шпика – 0,70 (2,29 %; $P<0,05$) и 0,30 мм (0,98 %).

Молодняк свиней I и II опытных групп, получавшие кормовые добавки, превосходили контрольную группу по массе охлажденной туши на 5,58 (8,68 %; $P<0,01$) и 3,11 кг (4,84 %; $P<0,01$), массе мяса – на 4,11 (11,35 %; $P<0,01$) и 2,30 кг (6,35 %; $P<0,05$), по выходу мяса в тушах – на 1,39 ($P<0,05$) и 0,82 % ($P<0,05$), индексу мясности – на 3,71 и 2,27 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование в рационах молодняка кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» позволило увеличить выход мышечной ткани. Особенно положительное влияние по исследуемым показателям оказала добавка «Тетра+».

При оценки качества мяса наиболее полную характеристику дает анализ его химического состава, который позволяет судить о количестве в мясе белка, сухого вещества, жира и золы.

По полученным данным установлено, что в мясе молодняка свиней опытных групп по сравнению с животными контрольной группы содержание сухого вещества было больше на 0,88 % ($P<0,01$) и 0,72 % ($P<0,01$), содержания белка – на 0,78 ($P<0,01$) и 0,58 % ($P<0,01$), органического вещества – на 0,86 ($P<0,01$) и 0,69 % ($P<0,05$).

По содержанию жира в средних пробах мякоти туш у молодняка свиней I и II опытных групп, в сравнении с контрольной группой, было выше, соответственно, на 0,08 и 0,11 %.

По химическому анализу длиннейшей мышцы спины молодняк свиней опытных групп превосходил аналогов контрольной группы по содержанию сухого вещества на 0,7 (P<0,01) и 0,34 %, белка – на 0,81 (P<0,001) и 0,44 % (P<0,05), органического вещества – на 0,71 (P<0,01) и 0,32 %. Следует отметить, что молодняк свиней I и II опытных групп превосходили контрольную группу по энергетической ценности 1 кг длиннейшей мышцы спины, соответственно, на 0,1 (P<0,01) и 0,03 МДж.

Для определения качества мяса была рассчитана величина белково – качественного показателя (БКП), характеризующий отношение триптофана к оксипролину.

У животных опытных групп в средней пробе мякоти туш белковый качественный показатель был больше, чем у аналогов контрольной группы, на 8,09 (P<0,01) и 6,0 % (P<0,05), длиннейшей мышцы спины – на 10,56 (P<0,001) и 3,90 % (P<0,01).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» подтверждают 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 обладало мясо животных I и II опытных групп. Животные опытных групп по показателю влагоудерживающей способности длиннейшей мышцы спины превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 1,14 (P<0,01) и 0,95 % (P<0,05). У животных опытных групп показатель увариваемости длиннейшей мышцы спины оказался ниже, в сравнении с животными контрольной группы, на 1,33 (P<0,01) и 0,74 % (P<0,05).

Величина кулинарно-технологического показателя длиннейшей мышцы спины у животных опытных групп больше, в сравнении с животными контрольной группы, соответственно, на 5,77 ($P < 0,001$) и 3,85 %. ($P < 0,01$).

На основании проведенных исследований по изучаемым показателям качества мяса, характеризующих технологические и кулинарные свойства длиннейшей мышцы спины отличалось мясо животных I опытной группы.

По результатам органолептической оценки бульона, вареного и жареного мяса животных было также выявлено лидирующее положение животных опытных групп.

Анатомо – гистологические исследования внутренних органов животных показали, что существенных различий между контрольной и опытными группами не обнаружено.

В результате наших исследований было установлено, что по сравнению с контрольной группой более высокие экономические показатели были получены у откармливаемого молодняка свиней опытных групп. Причем самые высокие показатели выявлены при откорме животных I опытной группы, которые дополнительно к основному рациону получали кормовую добавку «Тетра+».

Прибыль при реализации продукции была больше у животных опытных групп потреблявших кормовые добавки «Тетра+» и «Глималаск», по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно, на 361,75 и 303,82 рублей. Уровень рентабельности производства свинины был выше в опытных группах в сравнении с контрольной на 5,03 и 4,48 %, соответственно.

Таким образом, введение в рационы молодняка свиней на откорме кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» экономически выгодно. Однако, наиболее высокий эффект получен от животных I опытной группы получавших в рацион кормовую добавку «Тетра+», что позволило повысить прирост живой массы на 6,74 %, уровень рентабельности на 5,03 %.

Для подтверждения полученных в научно – хозяйственном опыте результатов на базе племзавода им. Ленина была проведена производственная проверка на 1 тыс. голов молодняка свиней. В процессе апробации была подтверждена целе-

сообразность использования в составе рациона откармливаемого молодняка свиной кормовой добавки «Тетра+», что способствовало увеличению прироста живой массы на 6,33 %, уровня рентабельности – на 4,24 %, при снижении затрат кормов на 1,38 %.

ВЫВОДЫ

1. Введение в рационы откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» с зоотехнической и экономической точек зрения целесообразно, так как оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона. Так, коэффициент переваримости сухого вещества был выше у молодняка свиней опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной, 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 % ($P<0,01$). Использование азота от принятого его количества с кормом у молодняка свиней I и II опытных групп в сравнение с контрольной группой было выше, соответственно, на 2,05 (8,56 %; $P<0,01$) и 2,28 % (9,52 %; $P<0,01$), кальция – 1,36 и 0,58 %, фосфора – на 4,20 ($P<0,05$) и 0,28 %.

2. Использование кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» в рационах молодняка свиней способствовало повышению интенсивности роста и развития. Абсолютный прирост живой массы за весь главный период у молодняка свиней опытных групп был выше, по сравнению с аналогами контрольной группой, соответственно, на 4,50 (6,74 %; $P<0,001$) и 2,75 кг (4,12 %; $P<0,001$), среднесуточный прирост на 39,13 (6,74 %; $P<0,001$) и 23,91 г (4,12 %; $P<0,001$).

3. Клинические и гематологические показатели у молодняка свиней на протяжении опыта находились в пределах физиологической нормы. При этом использование в рационах откармливаемого молодняка свиней кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» способствовало улучшению морфологического и биохимического составов крови и повышению обменных процессов в организме. Так, в крови откармливаемых свиней I и II опытных групп в конце научно – хозяйственного опыта эритроцитов содержалось больше, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно, на 5,61 ($P<0,05$) и 4,09 %, лейкоцитов – на 0,82 и 1,39

%, гемоглобина – на 3,97 (3,40 % ; $P<0,001$) и 3,20 г/л (2,74 %; $P<0,001$), в сыворотке крови: общего белка – на 2,10 (2,64 %; $P<0,01$) и 1,40 г/л (1,76 %; $P<0,05$), альбуминов – на 1,26 (3,67 %; $P<0,001$) и 0,85 г/л (2,47 %; $P<0,05$), глобулинов – на 0,84 (1,86 %) и 0,55 (1,22 %) г/л, общего кальция – на 0,12 (4,56 %) и 0,08 (3,04 %) ммоль/л.

4. Введение в состав рационов кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» оказало положительное влияние на формирование мясной продуктивности животных опытных групп, об этом свидетельствуют данные контрольного убоя. Так, молодняк свиней I и II опытных групп превосходил аналогов контрольной группы по убойной массе, соответственно, на 5,10 (7,50 %; $P<0,01$) и 2,90 кг (4,26 %; $P<0,05$), массе парной туши – на 5,60 (8,55 %; $P<0,01$) и 3,10 кг (4,73 %; $P<0,01$), убойному выходу – на 2,1 ($P<0,01$) и 1,7 % ($P<0,05$), по массе охлажденной туша – на 5,58 (8,68 %; $P<0,01$) и 3,11 кг (4,84 %; $P<0,01$), по массе мяса – на 4,11 (11,35 %; $P<0,01$) и 2,30 кг (6,35 %; $P<0,05$).

5. Использование откармливаемому молодняку свиней опытных групп кормовых добавок способствовало повышению качественных показателей свинины. По полученным данным установлено, что в мясе молодняка свиней I и II опытной группы по сравнению с животными контрольной группы содержание сухого вещества было больше на 0,88 % ($P<0,01$) и 0,72 % ($P<0,01$), содержания белка – на 0,78 ($P<0,01$) и 0,58 % ($P<0,01$), органического вещества – на 0,86 ($P<0,01$) и 0,69 % ($P<0,05$), по содержанию триптофана в средней пробе мяса превосходство составило на 13,12 (3,21 %; $P<0,001$) и 9,96 мг % (2,44 %; $P<0,01$), оксипролина содержалось меньше на 2,3 ($P<0,05$) и 1,73 мг % по сравнению с аналогами контрольной группы. Белково – качественный показатель (БКП) средней пробы мякоти туши животных I и II опытных групп был больше, чем у аналогов контрольной группы, на 8,09 ($P<0,01$) и 6,0 % ($P<0,05$). Белковый качественный показатель длиннейшей мышцы спины молодняка свиней I и II опытных групп находился на уровне соответственно 9,63 и 9,05 ед. Их превосходство над животными контрольной группы по этому показателю составило 10,56 ($P<0,001$) и 3,90 % ($P<0,01$). Лучшими технологическими и кулинарными свойствами characterизова-

лось мясо свиней опытных групп. Величина КТП (кулинарно-технологический показатель) длиннейшей мышцы спины была больше у животных I и II опытных групп в сравнении с животными контрольной группы, соответственно, на 5,77 ($P < 0,001$) и 3,85 %. ($P < 0,01$).

6. Использование в рационах молодняка свиней на откорме кормовых добавок «Тетра+» и «Глималаск» экономически целесообразно, это способствовало повышению прибыли в расчете на одну голову по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 361,75 и 303,82 рублей. Уровень рентабельности производства свинины был выше в опытных группах в сравнении с контрольной на 5,03 и 4,48 %, соответственно.

Предложения производству

С целью повышения эффективности откорма молодняка свиней на промышленных комплексах необходимо вводить в состав рационов кормовые добавки из расчёта 40 г на 1 кг корма «Тетра+» и «Глималаск» в количестве 40 мг на 1 кг корма. Наиболее эффективно использовать в рационах кормовую добавку «Тетра+» из расчёта 40 г на 1 кг корма, что позволяет повысить прирост живой массы молодняка свиней на 6,74 %.

Перспективы дальнейшей разработке 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 // Инновация молодых ученых сельскому хозяйству России: мат. II Всерос. конф. молодых ученых и спец. аграрных ВУЗов и науч. учреждений (Москва, 23 – 24 ноября. 2006 г.) – Москва, 2006. – Ч. 2 – С. 3 – 10.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Аликаев, В.А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенева, Р.Ф. Видова. – Москва: Колос, 1967. – 102 с.
6. Ажмулдинов, Е.А. Морфологические и биохимические показатели крови в зависимости от состава и качества рационов / Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев, И.А. Бабичева, А.А. Сало // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – № 1 (64). – С. 64 – 69.
7. Александров, В.М. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота / В.М. Александров. – Москва, 1951. – 53 с.
8. 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.

9. Афанасьева, Н.В. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых ростстимулирующих препаратов «САТ – СОМ» и « Гликосел – ЯК»: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Афанасьева Наталья Викторовна. – Волгоград, 2010. – 24 с.
10. Бальников, А.А. Показатели, влияющие на прибыльность производства свинины / А.А. Бальников // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 10. – С. 50 – 54.
11. Беляев, В. Особенности кормления поросят на доращивании / В. Беляев // Свиноводство. – 2017. – № 3. – С. 13 – 14.
12. Биляев, Е.С. Органическое кормление молодняка кур / Е.С. Биляев, А.Е. Жунусов // Птицеводство. – 2013. – №1. – С. 40 – 43.
13. Бойченко, Н.Б. Использование различных фармацевтических препаратов для корректировки содержания магния в организме животных // XIV Междун. научно – практическая конф. «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития» (Красноярск, 19 – 21 апреля. 2016 г.) – Красноярск, 2016. – С. 200 – 204.
14. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции / И.В. Боровлев. – Москва: Бином. ЛЗ, 2012. – 359 с.
15. Бочкарёва, В.В. Как поддержать функции кишечника и водно – электролитного баланса у поросят / В.В. Бочкарёва // Свиноводство. – 2018. – № 6. – С. 50 – 52.
16. Булгаков, А. Органические кислоты в комбикормах для свиней / А. Булгаков, Д. Кузнецов // Комбикорма. – 2017. – № 9. – С. 108 – 110.
17. Вертипрахов, В.Г. Влияние комплексной белковой добавки на организм животных / В.Г. Вертипрахов, О.П. Шеломенцева, М.Н. Бутенко, О.Т. Андреева // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: естественные науки. – 2012. – № 1. – С. 109.
18. Ветров, А. Витамин Е – природный антиоксидант / А. Ветров // Свиноводство. – 2018. – № 2. – С. 26 – 27.

19. Волынкина, М.Г. Использование минерально – витаминного премикса «Санимикс» в животноводстве / М.Г. Волынкина, Н.В. Казакова // монография. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья. – 2013. — 168 с.
20. Газизова, А.И. Морфологические особенности макромикроскопического строения селезенки КРС / А.И. Газизова, А.Б. Аткинова // Наука и Мир. – 2015. – № 10 (26). – С. 49 – 51.
21. Галочкин, В.А. Концепция «идеальный рацион» и перспективы практического применения / В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 6. – С. 3 – 11.
22. Гамко, Л. Микроэлементы в рационах для подсвинков / Л. Гамко, Г. Подобай // Животноводство России. – 2016. – № 2. – С. 53 – 54.
23. Гамко, Л.Н. Лизинсинтезирующие препараты и их влияние на продуктивность молодняка / Л.Н. Гамко // Свиноводство. – 2018. – № 5. – С. 38 – 39.
24. 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.
25. 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.
26. Глушко, В.М. Протеин и аминокислоты кормов для свиней / В.М. Глушко, А.В. Глушко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 223 – 228.
27. Голушко, В. Баланс энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней / В. Голушко, В. Рощин, А. Голушко // Комбикорма. – 2018. – № 5. – С. 46 – 48.
28. 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.

29. Гончарова, Н.А. 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.
30. Горлов, И.Ф. Научно обоснованные технологии производства конкурентно способной говядины / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк // монография. – Москва – Волгоград: Вестник РАСХН; Волгоградское науч. издательство. – 2009. – 274 с.
31. Горлов, И.Ф. 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.
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 // мат. X межд. науч. практ. конф. «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (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. Евдокимов, Н.В. Динамика живой массы поросят разных пород свиней в различные возрастные периоды / Н.В. Евдокимов, Л.В. Кондратьева, Л.К. Герлова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (26). – С. 136 – 140.
41. 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.
42. 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.
43. Захарьева, Ю.И. Повышение эффективности гербицидов на основе п – (фосфонометил) – глицина при совместном использовании с органическими кислотами / Ю.И. Захарьева, А. Л. Верещагин // материалы VIII Всерос. научно – практ. конф. «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности» (Бийск, 2015 г.) – Бийск, 2015. – С. 328 – 332.
44. 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.

45. 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.
46. 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.
47. Злепкин, В.А. Производство продуктов свиноводства с использованием ферментных препаратов / В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // монография. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА. - 2010. – 184 с.
48. 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.
49. Злепкин, Д.А. Усвояемость рационов, включающих БАВ, откармливаемым свиньям / Д.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко // Свиноводство. – 2012. – № 1. –С. 54 – 55.
50. 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.
51. 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.
52. Искан, Н.Ю. Эффективность использование новой кормовой добавки Ацид – НИИБП на основе органических кислот при производстве говядины / Н.Ю. Искан // дисс. канд. с. – х. наук по специальностям 06.02.10., 06.02.08. // ФГБНУ

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции. – Волгоград. – 2015. – 111 с.

53. 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.

54. Казарян, Р.В. 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.

55. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов. – М.: Агропромиздат. – 2003. – 456 с.

56. Килимнюк, А.И. Доступный источник кальция и фосфора для животных / А.И. Килимнюк // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20 – 1. – С. 343 – 351.

57. 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.) – Москва, 2012. – С. 7 – 9.

58. Клименко, Т. Источники метионина в кормлении животных и птиц / Т. Клименко, А. Митропольская // Животноводство России. – 2010. – № 5. – С. 50 – 51.

59. Клопов, М.И. Биологически активные вещества в физиологических и биологических процессах в организме животных / М.И. Клопов, В.И. Максимов // учебное пособие. – Санкт – Петербург: Издательство «Лань». – 2012. – 448 с.

60. Кокорев, В.А. Современные нормы микроминерального питания растущих свиней / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов // Материалы международной научно-практической конф. «Современные технологии в животноводстве: проблемы и

пути их решения» (Мичуринск, 23 – 25 ноября 2017 г.) – Мичуринск, 2017. – С. 16 – 26.

61. Кониева, О.Н. Повышение эффективности производства говядины при использовании разных доз кормовой добавки «Глималаск – вет», обладающей антистрессовыми свойствами: автореф. дис. канд. с. – х. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Кониева Оксана Николаевна – Волгоград, 2017. – 23 с.

62. Кононенко, С.И. Кормовые добавки в составе рационов для свиней / С.И. Кононенко, А.Б. Власов, О.В. Плужникова, В.И. Лозовой // Сборник научных трудов Ставропольского научно – исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – № 1 – 1. – Т. 3. – С. 90 – 93.

63. Короткова, А.А. Повышение эффективности производства молока и формирование функциональных свойств молочных продуктов при использовании в рационах козوماتок органических форм йода и селена: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.02.10 / Короткова Алина Анатольевна – Волгоград, 2013. – 23 с.

64. 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.

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

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

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

68. Кузнецов, И.В. 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.

69. Кузнецов, А.Ф. Современные производственные технологии содержания животных / А.Ф. Кузнецов, А.Н. Михайлов, П.С. Карцев // учебное пособие. – Санкт – Петербург: Издательство «Лань». – 2013. – 464 с.
70. 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.
71. Кундышев, П.П. Повышение репродуктивных качеств свиноматок за счёт применения бета – каротина / П.П. Кундышев, А.С. Кузнецов // Свиноводство. – 2010. – № 7. – С. 41 – 42.
72. Кундышев, П.П. Влияние бета – каротина на репродуктивные качества животных / П.П. Кундышев, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 21 – 22.
73. 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.
74. Кучинский, М. Витамины и минералы в рационах / М. Кучинский // Животноводство России. – 2016. – № 10. – С. 53 – 55.
75. 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.
76. Лазарева, Н. Микроэлементы в рационах бройлеров / Н. Лазарева // Животноводство России. – 2012. – № 1. – С. 13 – 15.
77. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович // учебное пособие. – М.:Россельхозиздат. – 1976. – 239 с.
78. Лебедько, Е. Корова и телята: справочник по уходу и содержанию / Е. Лебедько // учебное пособие. – М.: АСТ, Аквариум – Принт. – 2011. – 352 с.
79. Левахин, Ю.И. Влияние различных доз комплексного пробиотического препарата на гематологические показатели крови подопытных животных / Ю.И. Ле-

вахин, Б.С. Нуржанов, Д.В. Естеев // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 3 (77). – С. 88 – 90.

80. 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.

81. Лепихина, В. Валин в современных комбикормах / В. Лепихина, В. Вахрушев // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 72 – 74.

82. Луговая, И.С. Влияние витаминно – минеральных добавок на здоровье бройлеров / И.С. Луговая, Ю.В. Петрова // Птицеводство. – 2016. – № 7. – С. 24 – 26.

83. Лунегова, И.В. Повышение качественных показателей мяса за счет включения в рацион органических кислот / И.В. Лунегова // Материалы V международной научно – практической конф. «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки» (Владикавказ, 2014 г.) – Владикавказ, 2014. – С. 280 – 282.

84. Лыкасова, И.А. Опыт применения селеносодержащих препаратов и их влияние на качество животноводческой продукции / И.А. Лыкасова И.А. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 5 (97). – С. 43 – 45.

85. Лылык, С.Н. 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.

86. Макарецев, Н.Г. Премиксы в питании растущих и откармливаемых свиней в промышленных комплексах / Н.Г. Макарецев // учебное пособие. – М.: Издательство «Ноосфера». – 2010. – 240 с.

87. Мариен, М. Доставить строго по назначению / М. Мариен, Т. Госсенс // Свиноводство. – 2014. – № 6. – С. 60 – 62.

88. 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.

89. Морару, И. Кормление свиней: практическое пособие / И. Морару. – Киев. – 2011. – 21 с.
90. 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.
91. 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.
92. 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.
93. Надеев, В.П. Органическая форма меди в кормлении молодняка свиней / В.П. Надеев, В.Н. Виноградов, Р.В. Некрасов и др. // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 42 – 44.
94. Некрасов, Р.В. Кормовые фосфаты в рационах растущих свиней / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев // Свиноводство. – 2015. – № 8. – С. 33 – 36.
95. Некрасов, Р. 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.
96. 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.
97. 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.
98. 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.

99. 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.
100. 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.
101. 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.
102. 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.
103. 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.
104. Перевойко, Ж.А. Органолептическая оценка качества мяса свиней различных генотипов / Ж.А. Перевойко // Мясная индустрия. – 2011. – № 2. – С. 16 – 17.
105. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
106. Помещиков, И.А. 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.
107. Радемахер, М. Потребность свиней в триптофане / М. Радемахер, Т. Клименко // Свиноводство. – 2011. – № 8. – С. 31 – 34.
108. Разумовский, Н. Витамин Е – важный элемент питания / Н. Разумовский, Д. Соболев // Животноводство России. – 2017. – № 2. – С. 49 – 51.

109. Ранделин, Д.А. Научно – практическое обоснование производства конкурентноспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович – Волгоград, 2013. – 49 с.
110. Ранделин, Д.А. 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.
111. 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.
112. 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.
113. 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.
114. Резниченко, Л. Бета – каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19 – 21.
115. Ричардс, Д. Органические микроэлементы – неотъемлемый компонент современного корма / Д. Ричардс, Э. Гизен, Р. Ширли // Животноводство России. – 2011. – № 3. – С. 52 – 54.
116. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. – 565 с.
117. Родин, В.В. Влияние на гематологические и биохимические показатели включения в рационы свиноматок аскорбиновой кислоты / В.В. Родин, А.П. Ма-

- рынич, А.К. Чимагомедова // Ветеринария и кормления. – 2012. – № 3. – С. 35 – 36.
118. Ромейс, Б. Микроскопическая техника / Б.Ромейс. – М.: Издательство иностранной литературы, 1953. – 719 с.
119. Ряднова, Т.А. Клинико – физиологические и этологические показатели молодняка свиней под влиянием ростостимулирующего препарата САТ – СОМ и сress – 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.
120. Савинова, А.А. Витамины в животноводстве и ветеринарии / А.А. Савинова, С.В. Семенченко, Н.П. Фалынскова // монография. – ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет. – пос. Персияновский (Ростовская обл.) : ДонГАУ. – 2015. – 47 с.
121. Сагнитаева, С.Р. Эффективность использования кормовой добавки «Глима-ласск» при откорме молодняка свиней разных пород: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.02.10 / Сагнитаева Светлана Ривкатовна – Волгоград, 2013. – 48 с.
122. Садовникова, Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 59 – 60.
123. Салбиева, К.Т. Роль минеральных веществ, воды и витаминов в организме животных // Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета «Студенческая наука – агропромышленному комплексу» (Владикавказ, 2018 г.) – Владикавказ, 2018. – С. 110 – 111.
124. 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.
125. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на физиологические показатели и мясную продуктивность откармливаемого молодняка свиней / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, В.А. Злепктн // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 104 – 108.

126. 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.
127. 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.
128. 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.
129. 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.
130. Сивков, А.И. Влияние новых кормовых средств на потребительские качества мяса / А.И. Сивков, М.Е. Спивак, Н.Ю. Искан // Материалы международной научно-практической конф. «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО» (Волгоград, 4 – 5 июня 2013 г.) – Волгоград, 2013. – С. 151 – 153.
131. Синдирева, А.В. 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.
132. Скопичев, В.Г. Зоотехническая физиология / В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимюк, Б.В. Шумилов // учебное пособие. – Санкт – Петербург.: ООО «Квадро». – 2014. – 384 с.

133. Сорокина, О.С. Селко – рН – эффективное решение гигиены воды на свиных комплексах / О.С. Сорокина // Ветеринария. – 2012.– № 4. –С. 43 – 44.
134. Спивак, М.Е Научно – практическое обоснование использования новых биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говядины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 60.02.10 / Спивак Марина Ефимовна– Волгоград. 2012. – 51 с.
135. Судгаймер, Н.Н. Использование различных доз сапропеля в рационах дойных коров / Н.Н. Судгаймер, О.Л. Быкова // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 10 – 12.
136. Суздальцева, М.А. Органические кислоты – как один из показателей, влияющий на качество влажных кормов / М.А. Суздальцева, Н.В. Киселева // Материалы международной научно – практической конф. «Эколого – биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве» (Екатеринбург, 2014 г.) – Екатеринбург, 2014. – С. 135 – 137.
137. Сулова, И. Эффективная добавка для новотельных коров / И. Сулова, Л. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 23 – 25.
138. 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.
139. 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.
140. 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.
141. Тюкавкина, Н. Биоорганическая химия / Н. Тюкавкина, Ю. Бауков. – М.: Дрофа, 2010. – 542 с.
142. Фисинин, В. Природные минералы в кормлении животных и птиц / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 66 – 68.

143. Фисинин, В.И. Руководство по использованию органических кислот и подкислителей в птицеводстве / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, Е.Н. Андрианова // метод. указания. – Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2011. – С. 126 – 130.
144. Фицев, А. Витамины группы В в ингредиентах рационов / А. Фицев, Ф. Воронкова, М. Мамаева // Животноводство России. – 2012. – № 3. – С. 53 – 54.
145. Фомичев, Ю.П. Эффективность применения сукцинат хитозана, полизина и дигидрокверцетина при выпойке телят подкисленным молоком / Ю.П. Фомичев, Р.Г. Шайдулина, Д.К. Козырев и др. // мат. IV междунар. конф. «Актуальные проблемы биологии в животноводстве» (Боровск, 2006 г.) – Боровск, 2006. – С. 113 – 114.
146. 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.
147. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов // учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань». – 2011. – 368 с.
148. Харитоновна, О.Г. Повышение эффективности производства конкурентоспособной говядины при использовании в качестве антистрессовых средств новых биологически активных добавок: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Харитоновна Ольга Геннадьевна – Волгоград, 2012. – 21 с.
149. Хаустов, А.Ю. Эффективность использования в кормлении лактирующих коров новых кормовых добавок «Карглимсел» и «Тетра+» : дисс. канд. биол. наук по специальностям 06.02.10., 06.02.08. / Хаустов Алексей Юрьевич – Волгоград, – 2013. – 115 с.
150. Хелери, Э. В – Traxim Se: высокая продуктивность во все времена / Э. Хелери // Животноводство России. – 2012. – № 1. – С. 56 – 57.
151. Херувимских, Е.С. Биоконверсия кормов у молодняка свиней под воздействием новой фитобиологической 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.

152. Хмылов, А. Роль витамина В₁₂ в выращивании свиней / А. Хмылов // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 26 – 28.
153. Хохрин, С.Н. Кормление животных с основами кормопроизводства / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. – Санкт – Петербург: Издательство «Проспект Науки», 2016. – 480 с.
154. Хохрин, С.Н. Биотехнология кормления свиней / С.Н. Хохрин // учебное пособие. – Санкт – Петербург: Издательство «Проспект Науки». – 2015. – 240 с.
155. Хтуу, Д. Функции треонина в организме свиней и бройлеров / Д. Хтуу // Комбикорма. – 2015. – № 1. – С. 77 – 80.
156. Худяков, А.А. Применение органических кислот в свиноводстве / А.А. Худяков // Свиноводство. – 2010. – № 6. – С. 43 – 45.
157. Чернышев, Н.И. Компоненты премиксов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. – Второе издание. – Воронеж: Воронежская областная типография, 2012. – 111 с.
158. Шастак, Е. Витамин А: форма имеет значение / Е. Шастак // Животноводство России. – 2017. – № 11. – С. 46 – 47.
159. Шастак, Е. Витамин В₂ в кормлении животных и птиц / Е. Шастак // Комбикорма. – 2016. – № 6. – С. 61 – 62.
160. Шастак, Е. Роль витамина Е в кормлении животных и птиц / Е. Шастак, Р. Рюле // Комбикорма. – 2016. – № 9. – С. 84 – 85.
161. 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.
162. Шилов, В.П. Откормочные и мясные качества свиней при использовании экстракта из амаранта / В.П. Шилов, Л.П. Зарипов, А.П. Жарковский, О.В. Семина // Учебные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – № 2. – С. 329 – 335.
163. Шимкене, А.В. 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.

164. Шкарин, Н. Дефицит селена и витамина Е у животных и птиц / Н. Шкарин // Животноводство России. – 2010. – № 8. – С. 53 – 54.
165. Шубина, Н.И. Обзор кормовых добавок для откорма свиней / Н.И. Шубина, Г.Е. Усков // материалы IX всерос. науч. – практ. конф. молодых ученых «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи» (Лесниково, 29 ноября 2017 г.) – Лесниково, 2017. – С. 444 – 448.
166. 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.
167. Яковенко, А.В. Эффективность использования кормовых добавок «Йодар – Zn» и «Глималаск – вет» при производстве говядины : дисс. канд. с. – х. наук по специальностям 06.02.10., 06.02.08. / Яковенко Антон Вячеславович. – Волгоград, – 2016. – 123 с.
168. Яшин, И.В. Органические кислоты – средство защиты продуктивного здоровья коров / И.В. Яшин, З.Я Косорлукова, Г.В. Зоткин // мат. междунар. науч. – практ. конф. «Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции» (Горки, 2013 г.) – Горки, 2013. – С. 372 – 376.
169. Яшин, И.В. Применение коровам композиции органических кислот в сочетании с витаминно – минеральными препаратами / И.В. Яшин, З.Я. Косорлукова, Г.В. Зоткин // мат. IX междунар. науч. – практ. конф. «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Саранск, 2013 г.) – Саранск, 2013. – С. 189 – 192.
170. 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.
171. Baynes, J.W. Medical biochemistry / J.W. Baynes, Dominiczak H. – 2005 Baltes, W. Lebensmittel – chemie / W. Baltes. – Springer, 1995. – 476 p.
172. 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.

173. Braverman, L.E. Iodine and the thyroid: 33 years of study / L.E. Braverman // *Thyroid*, 1994. – Vol. 4. – P. 351 – 356.
174. 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.
175. Buchinger, W. Thyrotropin and thyroglobulin as an index of optimal iodine intake: 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.
176. 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.
177. 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.
178. Dourmad, J. 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.
179. 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):908 – 10.
180. 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. – P. 856 – 864.
181. 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.
182. Koltun, E.M. Biologigai role and application natural minerals in livestock / E.M. Koltun, V.I. Rusyn // *Науковий вісник Львівського національного університету ве-*

- теринарної та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2015. – № 1 – 1 (61). – С.66 – 72.
183. Lech, T. Value of magnesium and calcium in serum and hair of children Tadolescents with neurdogic diseases / T. Lech, A. Garlicka. – *Przegi Lek*, 2000. – 57 (7 – 8): 378 – 381.
184. Moreno-Reyes, R. 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. – V. 78. – P. 137 – 144.
185. 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. – P. 2995-3005.
186. Sheth, S.S. Magnesium for preventing and treating eclampsia: time for international action / S.S. Sheth, I. Chalmers. – *Lancet*, 2002. – Jun. 1,359 (9321): 1872 – 3.
187. 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.
188. Veyna, R.S. 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.
189. 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.