

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ"

*На правах рукописи*



**ЕРМОЛОВА ЕВГЕНИЯ МИХАЙЛОВНА**

**Повышение продуктивных качеств свиней при использовании в раци-  
онах природных минеральных добавок Уральского региона**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства

06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и  
технология кормов

Диссертация  
на соискание ученой степени доктора  
сельскохозяйственных наук

**Научный консультант:**  
доктор сельскохозяйственных  
наук, профессор,  
**Овчинников Александр Александрович**

Троицк - 2017

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	5
<b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	13
1.1 Характеристика природных минеральных кормовых добавок	13
1.2 Биологическое действие различных минеральных добавок на организм сельскохозяйственных животных	22
1.3 Продуктивность сельскохозяйственных животных при включении в рацион минеральных добавок, пробиотических и ферментных препаратов	31
1.4 Заключение по обзору литературы	51
<b>2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	55
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	65
3.1 Эффективность использования глаукарина в рационах свиней на откорме	63
3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных	63
3.1.2 Динамика живой массы и среднесуточного прироста откармливаемых свиней	70
3.1.3 Потребление и использование питательных веществ рациона	72
3.1.4 Гематологические показатели свиней	79
3.1.5 Результаты изучения мясной продуктивности свиней	88
3.1.6 Биоконверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию	92
3.1.7 Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней	94
3.1.8 Затраты корма за период проведения опыта	95
3.1.9 Экономическая эффективность проведенных исследований использования глаукарина	98
3.1.10 Производственная апробация	100
3.2 Применение магнезита в рационах свиней на откорме	102
3.2.1 Условия содержание и кормление животных	102
3.2.2 Потребление и использование питательных веществ рациона	107
3.2.3 Динамика живой массы и среднесуточного прироста растущих откармливаемых свиней	111

3.2.4 Затраты корма при выращивании свиней	115
3.2.5 Гематологические показатели	117
3.2.6 Результаты контрольного убоя свиней	121
3.2.7 Химический состав мышечной и костной тканей свиней	125
3.2.8 Биоконверсия питательных веществ в мясную продукцию	129
3.2.9 Экономическая эффективность выращивания молодняка свиней на откорме с использованием кормовой добавки магнезит	131
3.2.10 Результаты производственной апробации	133
3.3 Применение трепела в рационах свиноматок	136
3.3.1 Условия содержания и кормления свиноматок и поросят молочного периода выращивания	136
3.3.2 Динамика живой массы и среднесуточного прироста свиноматок	143
3.3.3 Воспроизводительная функция свиноматок	146
3.3.4 Затраты корма на одного поросенка к отъему	148
3.3.5 Потребление и использование питательных веществ рациона супоросными свиноматками	150
3.3.6 Показатели исследования крови супоросных, подсосных свиноматок и поросят-сосунов	159
3.3.7 Экономические показатели проведенных исследований	166
3.3.8 Производственная апробация	168
3.4 Эффективность применения глаукарина в рационах свиноматок	170
3.4.1 Условия содержания и кормления животных	170
3.4.2 Динамика живой массы и среднесуточного прироста свиноматок	178
3.4.3 Характеристика воспроизводительной функции свиноматок	180
3.4.4 Затраты корма за период проведения опыта	183
3.4.5 Результаты гематологических исследований	185
3.4.6 Бактериологические исследования фекалий поросят	191
3.4.7 Экономическая эффективность исследования глаукарина	193
3.4.8 Производственная апробация	195
3.5 Эффективность применения ферментного препарата Актив Ист и	197

глауконита в рационах свиноматок	
3.5.1 Условия содержания и кормления животных	197
3.5.2 Изменение живой массы свиноматок за период супоросности и подсоса	203
3.5.3 Воспроизводительная функция свиноматок	206
3.5.4 Рост и сохранность поросят в подсосный период	208
3.5.5 Затраты корма на выращивание поросят-отъемышей	210
3.5.6 Потребление и использование питательных веществ рациона супоросными свиноматками	213
3.5.7 Морфологический состав крови супоросных свиноматок	224
3.5.8 Отдельные биохимические показатели крови супоросных свиноматок	225
3.5.9 Исследования крови подсосных свиноматок и поросят – сосунов	229
3.5.10 Расчет экономических показателей проведенных исследований	232
3.5.11 Результаты производственной апробации	234
<b>4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>	<b>238</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>261</b>
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ</b>	<b>264</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>266</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>313</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

*Актуальность темы.* В реализации национального проекта развития сельского хозяйства в Российской Федерации важной задачей является повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. К 2020 г. валовое производство мяса в стране должно достичь уровня 14,1 млн. т (А.Т. Мысик, 2017). При этом увеличение валового производства продукции животноводства произойдет не только за счет роста поголовья животных, а за счет совершенствования племенной работы, улучшения кормовой базы и создания необходимых условий содержания (В. Кононов, 2000; И.М. Дунин, В.В. Гарай, 2009; В.И. Фисинин, 2010; Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров, 2014).

Одним из путей решения данного вопроса является использование в рационах сельскохозяйственных животных кормовых средств и добавок, позволяющих оптимизировать потребность животных в дефицитных элементах питания, снизить негативное влияние антипитательных веществ, позитивно изменить бактериальный фон желудочно-кишечного тракта и повысить биоконверсию корма в продукцию (Б.Д. Кальницкий, 1978; А.М. Материкин и др. 1990; А. Гогин, 2005; Ю.А. Карнаухов, А.М. Белусов, 2012; В.И. Косилов, Ж.А. Перевойко, 2014; О.Н. Грехова, Н.А. Позднякова, 2015; М.Ф. Юдин, Д.С. Брюханов, Н.А. Юдина, 2015; Е.С. Лучкина, Н.С. Кухаренко, 2016).

*Степень разработанности проблемы.* С внедрением в практику животноводства детализированной системы нормированного кормления производства мяса всех видов сельскохозяйственных животных возросло в 2016 году до 4,790 млн. т, в т.ч. свиней до 803,27 млн. т (А.Т. Мысик, 2017). Для решения вопроса кормления животных полнорационными комбикормами, сбалансированных по минеральным веществам, важным является использование региональной сырьевой кормовой базы, позволяющей значительно снизить себестоимость производимой продукции. Ориентирование на детализированную систему кормления сельскохозяйственных животных позволяет ее дополнить дефицитными элементами питания, таким как магний,

физиологическая роль которого доказана в работах М.Н. Аргунова (1981), А.В. Архипова (1984), В.С. Долгова (1988), С.Г. Кузнецова (1988, 1989), В.А. Кокорева (1990) и др.

Одним из путей восполнения дефицитного магния в рационе свиней являются магнийсодержащие кормовые добавки: оксид магния, бишофит, сапофит, брусит, АгроМаг. Их использование в свиноводстве улучшает кальций-фосфорный обмен, воспроизводительные функции свиноматок, рост и развитие животных (А.В. Езерская, 1985; Г.М. Заплатникова, 2001; М.И. Клементьев, М.Г. Чабаев 2009; [www.soft-agro.com](http://www.soft-agro.com)).

Одной из дешевых, магнийсодержащей кормовой добавкой, является магнезит Саткинского месторождения Челябинской области с содержанием окиси магния от 75,0 до 85,0%. Однако точных данных о норме ввода магнезита в рацион свиней до сих пор не установлено.

Следует учитывать, что Уральский регион является одним из крупных территориальных субъектов Российской Федерации с огромными запасами природных алюмосиликатов: Каринское месторождение глауконитовых песков (100-120 млн. т), опоки Свердловской области (8,5 млн. т), Потаненское месторождение вермикулита (1,5 млн. т) и другие (Г.А. Романов, 1991).

Их использования в рационах свиней позволяет повысить продуктивность животных на 11,0%, убойный выход – на 4,0% и снизить затраты корма – на 8,8%.

Данные алюмосиликаты и гидрослюды можно рассматривать как источники с высокими ионообменными, сорбционными и детоксикационными свойствами. Их применение экономически оправдано, так как они могут быть носителями многих биологически активных веществ: витаминов, ферментов, пре- и пробиотиков (Г.В. Кирюткина, В.П. Сироткина, 1991; В.А. Крохина, А. Нестеров, 2000; Г. Джинджихадзе, А.А. Овчинников, 2001;

С. Злобин, 2009; В. Попова, Н. Чепелева, В. Ульянова, 2009; А.М. Шадрин, 2010; Д. Ашихмина, 2010; Л.Н. Гамко и др., 2012; Т.В. Алексеева, Г.Д. Фирсова, 2014). При их включении в рационы различных половозраст-

ных групп свиней важно установить оптимальную норму ввода, так как не соблюдение ее отрицательно повлияет на обмен веществ, обусловленный действием витаминов, ферментов и биогенных микроэлементов.

Поэтому решение вопроса повышения продуктивности свиней за счет использования в рационе природных минеральных добавок Уральского региона, как отдельно, так и совместно с пробиотиком и ферментным препаратом является актуальной и требует научного обоснования.

Диссертационная работа выполнена в период 2005 - 2016 гг., в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» «Разработка и внедрение здоровьесберегающих технологий в животноводстве и птицеводстве». Номер государственной регистрации 0120.08012.92.

***Цель и задачи исследований.*** Целью проведенных исследований являлась разработка научно обоснованного подхода повышения продуктивности свиней с использованием в рационе природных минеральных кормовых добавок Уральского региона, как отдельно, так и совместно с биологически активными добавками.

Для достижения поставленной цели были определены следующие ***задачи:***

- ✓ установить изменения продуктивности поросят молочного периода выращивания, молодняка свиней на дорастивании и откорме, а также воспроизводительные функции свиноматок при использовании в рационе магнетита, трепела, глаукарина, глауконита и фермента Актив Ист;
- ✓ изучить потребление, переваримость и использование основных питательных веществ рациона;
- ✓ рассчитать баланс азота, кальция и фосфора в организме животных;
- ✓ провести сравнение количественного содержания отдельных морфологических и биохимических показателей крови свиней, бактериального состава желудочно-кишечного тракта поросят;

- ✓ сравнить мясную продуктивность откармливаемых животных, выращенных на рационах с различными кормовыми добавками;
- ✓ определить биоконверсию питательных веществ корма в продукцию;
- ✓ рассчитать экономическую эффективность и обосновать целесообразность использования изучаемых кормовых добавок в рационах свиней.

**Научная новизна исследований:** впервые в условиях Уральского региона на основании комплексных исследований изучена и научно обоснована возможность повышения продуктивности свиней за счет использования в рационах природных минералов (магнезит, глауконит, трепел), как отдельно, так и совместно с биологически активными добавками (пробиотиком и ферментом Актив Ист), установлено их влияние на уровень мясной продуктивности животных, потребление и использование питательных веществ рациона, воспроизводительную функцию маточного поголовья, рост и сохранность поросят молочного периода выращивания с экономическим обоснованием производства продукции.

***Практическая значимость и реализации результатов исследований.***

На основании проведенных исследований установлено, что:

- включение оптимальной дозировки глаукарина в дозе 0,25% от сухого вещества рациона молодняка свиней в количестве 4,8 г на голову в сутки в период выращивания и 7,2 г – в период откорма, позволило повысить среднесуточный прирост животных на 12,1%, убойный выход туши 1,6%, оплату корма продукцией – на 11,1-13,3% и сократить затраты корма на единицу продукции – на 4,9-12,2%;

- магнезит в рационах свиней на откорме в количестве 0,133 г/кг живой массы способствовал повышению среднесуточного прироста живой массы на 6,7%, увеличил убойный выход туши – на 2,2%, снизил затраты корма – на 7,0% и увеличил рентабельность производства – на 0,35%;

- кормовая добавка трепела Камышловского месторождения Свердловской области в дозе 1,0% от сухого вещества рациона супоросных свиноматок



ток увеличила их многоплодие на 10,6%, сохранность поросят к отъему - на 3,0%, затраты корма на одного поросенка-отъемыша сократились на 8,1%, а рентабельность производства возросла на 9,1%;

- применение комплексной кормовой добавки на основе глауконита и пробиотика (глаукарина) в рационах свиноматок в количестве 0,375% от сухого вещества рациона повысила их многоплодие на 6,7%, сохранность поросят - на 2,8%, затраты корма снизились на 2,1%, рентабельность производства возросла на 3,5%;

- совместное использование в рационе свиноматок глауконита и ферментного препарата Актив Ист позволило увеличить многоплодие животных на 5,6%, сохранность поросят - на 4,2%. При этом затраты корма сократились на 4,1%, а рентабельность производства возросла на 7,0%.

Результаты выполненных исследований дополняют имеющиеся научные знания повышения продуктивности свиней за счет использования в рационе природных минеральных добавок Уральского региона совместно с другими биологически активными добавками.

Полученные в ходе исследования результаты представлены в рекомендациях по их широкому использованию в рационах свиней.

На основании проведенных исследований разработаны:

- Технические условия магнийсодержащая составляющая кормовых смесей для сельскохозяйственных животных и птицы марки «МагниК» (ТУ 9296-001-00493563-04).

- «Временное наставление» Департамента животноводства и племенного дела РФ (№18-04/162 от 13.02.2004 года) на возможность использования магнезита в качестве кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота и свиней.

- Технические условия «Глауконит» (ТУ 9296-001-45670985-2005).

- Свидетельство о государственной регистрации глауконита как кормовой добавки для животных (№ПВР-2-5.5/01654 от 30 июня 2006 г).

- Наставление по применению глауконитового концентрата на кормовые

цели.

Результаты исследований внедрены в ООО «Агрофирма Ариант», Еманжелинского района Челябинской области; СХП им. Свердлова, Шадровского района Курганской области и в учебный процесс: ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

**Методология и методы исследований.** Методологической основой являлись труды отечественных и зарубежных ученых по теме диссертационной работы в области сельского хозяйства.

При выполнении научных исследований диссертационной работы были использованы общепринятые методы: анализ и обобщение полученных материалов, проведение экспериментальных исследований путем постановки научно-хозяйственных опытов, а также зоотехнических, физиологических, бактериологических, экономических и статистических методов исследований.

***Основные положения, выносимые на защиту:***

- воспроизводительная функция свиноматок и продуктивность молодняка свиней на доращивании и откорме при использовании в рационе минеральных кормовых добавок, как отдельно, так и совместно с пробиотиком и ферментом;
- потребление и использование питательных веществ рациона свиноматок и поросят на доращивании и откорме;
- особенности обмена веществ в организме животных под влиянием кормовых добавок;
- изменение бактериального состава желудочно-кишечного тракта животных под влиянием кормового фактора;
- показатели мясной продуктивности откармливаемого молодняка свиней;
- биоконверсия питательных веществ корма в продукцию в зависимости

сти от вида кормовой добавки и ее дозы в рационе;

- экономическая эффективность производства свинины при использовании в рационах изучаемых кормовых добавок.

***Степень достоверности и апробация результатов работы.*** Научные положения и на основе их заключение обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных. Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики. Уровень достоверности разницы между группами по изучаемым признакам устанавливали по критерию Стьюдента.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», на международных научно-практических конференциях учебных вузов: Южно-Уральского ГАУ (Троицк, 2005, 2006, 2009, 2013, 2014, 2015, 2017), Ульяновской ГСХА (2005), Курганской ГСХА (2009), Башкирского ГАУ (Уфа, 2010), Костанайского ИНЭУ (Костанай, РК, 2014, 2015, 2016), Пензенской ГСХА (2015), Омского ГАУ (2016), Донского ГАУ (2016), Алтайского ГАУ (2017), научно-исследовательских институтов страны: ВНИИЖ (2008), УрНИВИ (2015), ВНИИМС (2016).

***Публикации результатов исследований.*** По материалам диссертации опубликованы 43 научные работы, в том числе 13 – в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 1 монография, 1 патент и 2 практические рекомендации по повышению продуктивности свиней за счет использования в рационе природных минеральных кормовых добавок, утвержденные Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и Челябинской области.

***Структура и объем диссертационной работы.*** Диссертационная работа изложена на 327 страницах текста компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, материала и методы исследований, результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована 101 таблицей и 23 рисунками. Список ис-

пользованной литературы включает 424 источников, из них 52 - зарубежных авторов.

## **1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 Характеристика природных минеральных кормовых добавок**

Геологические изыскания на территории бывшего СССР, проведенные в прошлом веке, позволили иметь достаточно полное представление о количественном содержании в недрах природных алюмосиликатов. Крупные цеолитовые месторождениями на территории СНГ, по данным Г.А. Романова, (1991), являются: Шивыртуйское, Пегасское, Холинское, Гейзерное, Сокирницкое, Носиберяское и другие, представленные в основном клиноптилолитом, морденитом, гейландитом, глабавитом, диеллипситом и др. Цеолитовые туфы данных месторождений отличаются по физико-химическим показателям, цвету, прочности. В них содержатся свыше 40 минеральных элементов. Наибольший удельный вес среди них занимают оксиды кремния и алюминия, железа, кальция, натрия, магния, калия, фосфора. Из микроэлементов имеют важное значение цинк, медь, марганец, кобальт, селен и др.

Глубокие научные исследования, выполненные сотрудниками ВНИИФБП, ИЭВСДВ, НИИВВС, ВИЖ, Уральского НИИСХ и др., позволили объяснить биологическое действие цеолитов на живой организм (С.Г. Кузнецов, 1994, А.М. Емельянов, 1995).

По данным Н.Ф. Челищева, Р.В. Челищевой (1985) цеолиты представляют из себя микропористые каркасные алюмосиликаты кристаллической структуры, содержащие пустоты и каналы, занятые крупными молекулами и ионами воды, которые имеют значительную свободу движения, что приводит к ионному обмену и обратимой дегидратации (Г.В. Цицишвили, 1985; А.Т. Худиев, М.Р. Мусаев, Б.Н. Дадашев, К.Ч. Мирзоева, 1986).

Строительной единицей цеолитового каркаса является тетраэдр, в центре которого находится атом кремния или алюминия, а в вершинах расположены четыре атома кислорода. Каждый атом кислорода является общим для двух тетраэдров. Их совокупность образует непрерывный каркас. Ионообменные свойства цеолитов по данным вышеприведенных авторов, объяс-

няются заменой четырехвалентного кремния на трехвалентный алюминий, что определяет отрицательный заряд каркаса. Он компенсируется зарядами одно- или двухвалентных катионов калия, натрия, кальция, магния, расположенных вместе с молекулами воды в каналах структуры. Они легко замещаются, в отличие от алюминия и кремния.

С.Г. Кузнецов (1994) отмечает, что кроме микроэлементов, обладающих биогенными свойствами, в состав цеолитов входят токсические элементы: свинец – от 2 до 600 мг/кг (ПДК – 50 мг/кг), кадмий – от следов до 2,0 мг/кг (ПДК – 0,4 мг/кг), мышьяк – от следов до 100 мг/кг (ПДК – 50 мг/кг), ртуть – до 20 мг/кг (ПДК – 0,1 мг/кг). Исключение отравления животных данными токсическими элементами объясняется тем, что они часто представлены малорастворимыми формами и их биологическая доступность для живого организма изучена недостаточно.

С.Н. Байков и др. (2000), обобщив химический состав цеолитсодержащих пород, установили, что в среднем в них содержится: окиси кремния 65,3%, окиси алюминия – 12,0, окиси железа – 1,9, окиси магния – 1,2, окиси кальция – 3,1, окиси калия – 1,2, окиси марганца 0,04, прочие элементы – 12,0%.

Более точный химический состав природных цеолитов разных месторождений приводится в работах Н.И. Петункина и А.А. Черновского (1991), Г.А. Романова (1991), И.А. Кленова, Е.П. Захарченко (1990) и других.

По данным Центральной лаборатории Уральского управления геологии ([geology-urala.meller.su](http://geology-urala.meller.su)) в 1 кг Мугайского месторождения (Свердловская область, Алапаевский район) в расчете на абсолютно сухое вещество содержится: фосфора – 0,36 г, кальция – 8,40, железа – 49,86, кобальта – 0,01, меди – 0,32, марганца – 0,22, цинка – 0,11, калия – 17,6 г.

В отличие от цеолитов, имеющих вулканическое происхождение, глауконитовые месторождения имеют осадочное происхождение.

Наиболее крупные месторождения глауконитовых песков в России открыты в Тульской области (Кимовское месторождение) с запасом 15954

тыс. м<sup>3</sup> и во многих районах Ростовской области – 150 млн. т. Концентрация глауконитовых зерен в них доходит до 30-40 и 50%.

Химический состав глауконита Каринского месторождения имеет следующий состав оксидов: кремния – 70,6%, алюминия – 4,6, железа – 12,8, магния – 2,2, марганца – 0,02, калия – 3,9, фосфора – 0,04%. Запасы глауконитового песка Каринского месторождения ориентировочно исчисляются 500 млн. т (В.Н. Удачин, 1997).

Высокое содержание калия в глауконитовом концентрате позволило использовать его в качестве калийных удобрений в растениеводстве и получить при этом хорошие результаты.

Однако, в отличие от цеолитов, природные алюмосиликаты осадочного происхождения (глаукониты) имеют слоистое строение. Часть внутримолекулярных сил не уравновешена взаимодействием с расположенными в полости одного такого слоя ионами химических элементов. Эти силы могут вступать во взаимодействие с ионами химических веществ, содержащихся в растворах или в воздухе. В результате они скапливаются на активных поверхностях пластинок, составляющих общий кристалл. Таким образом, площадь активной поверхности намного увеличивается и в этом, возможно, основное различие биологического действия глауконита по сравнению с цеолитом (Х.М. Миначев, 1975).

В.И. Цуциев (2008) считает, что цеолиты можно использовать путем ввода их в состав рецептуры полнорационного комбикорма или в виде кормовой добавки к рациону животного. В зависимости от возраста свиней, физиологического состояния, вида цеолитового туфа норма ввода его составляет от 3 до 5% от сухого вещества рациона ([www.promc.ru/zeolit](http://www.promc.ru/zeolit)).

В.Н. Николаев (1990), Г.А. Романов (1991), И.В. Жуков, В.А. Андросов, Г.П. Лидовская (1999), Г.А. Спиридонова, Ф.П. Фролова (2001), А.М. Трёмасов, С.О. Белецкий, М.Ю. Митрохин (2012) установили, что при использовании цеолитов в кормлении свиней увеличивается молочность свиноматок, энергия роста поросят и откармливаемого молодняка с одновременным

снижением расхода корма на единицу прироста живой массы.

Катионный состав и содержание в кормах основных элементов алюмосиликата влияет на биологическую эффективность использования цеолитов. Положительно влияют на продуктивность животных клиноптилолиты и мордениты, отличающиеся повышенным содержанием кальция и калия. Клиноптилолиты натриево-калиевой формы такого действия, как правило, не оказывают. Кроме того, цеолитовые туфы адсорбируют радионуклиды, соли тяжелых металлов, обладают детоксикационным действием к нитратам, нитритам и микотоксинам (В.Д. Войтенко, Т.В. Абакумова, В.Е. Богданов, 2007).

К группе природных адсорбентов относят и бентонитовую глину, запасы которой на территории РФ очень огромны. Многочисленные данные, полученные К. Васильевым, Ю. Мерзалиевым (1989), Л.А. Матюшевой (1997), Н. Vogt (1992), подтверждают положительное влияние бентонитов на продуктивность всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Бентонитовые глины представляют собой природные алюмосиликаты, состоящие в основном из минералов монтмориллонитовой группы. Они характеризуются высокими коллоидно-каталитическими и другими важными свойствами. В России большие запасы бентонитовых глин расположены в Сибири, на Дальнем Востоке, Татарии, Самарской и Курганской области.

В состав бентонитовых глин входят такие жизненно важные элементы как никель, бор, железо, кальций, калий, сера, магний, натрий, марганец. Специфические свойства бентонитов обуславливаются строением кристаллической решетки минерала, представленной монтмориллонитом. В бентонитах обменные катионы одного рода могут замещаться катионами другого рода. Так, под воздействием натриевых солей способны замещаться все катионы диффузного слоя частиц бентонита. При этом образуются трудно растворимые соли с катионами вытесненных элементов (кальция, магния). И, наоборот, щелочные натриевые бентониты под действием кальция и магния переходят в кальциевые и магниевые. Использованию бентонитовой



глины в рационах сельскохозяйственных животных и птицы посвящено много работ ученых Курганской ГСХА: Ю.А. Кармацких (2009), А.П. Булатов, Н.А. Лушников, Ю.А. Кармацких (2010), И.Н. Миколайчик (2010), С.Ф. Суханова, А.Г. Махалов, (2010), а также М.П. Семененко (2008), В.И. Шевелева (2008), В.И. Цуциева (2008), М.В. Родина (2008).

На Среднем Урале перспективными для использования в качестве кормовых добавок являются опал-кристобалитовые породы. Это кремнистые осадочные породы. Они образовались в древних морях из диатомий, радиолярий и других водорослей. Диатомеи - один из самых распространенных на земном шаре организмов. Появились они около 120 млн. лет назад и насчитывают примерно 15 тыс. видов. Диатомовые водоросли примечательны тем, что усваивают соединения кремния и строят из них оболочку - панцирь удивительно красивой формы. По определению диатомеи – представители кремниевой жизни.

Диатомит (кизельгур, трепел) – осадочная горная порода, состоящая из останков диатомовых водорослей и простейших организмов. Химически диатомит на 96% состоит из оксида кремния  $\text{SiO}_2$  (Л.А. Матюшевский, 2010).

В России диатомит стали добывать ещё в XVIII веке в Симбирской губернии. Когда крупные месторождения диатомита в 1980-е годы были обнаружены в Сибири, событие считали сопоставимыми по значимости с открытием Тюменского месторождения нефти. Диатомит обладает большой пористостью, способностью к адсорбции, слабой тепло- и звукопроводностью, тугоплавкостью и кислотостойкостью.

Диатомит используется как адсорбент и фильтр в текстильной, нефтехимической, пищевой промышленности, для производства отбеливающих земель, в производстве антибиотиков, бумаги, различных пластических материалов, красок, как сырьё для жидкого стекла и глазури в качестве строительного тепло- и звукоизоляционного материалов, добавок к некоторым типам цемента полировального материала (в составе паст) для металлов и

мраморов, для фильтрации пива как инсектицид, вызывающий гибель вредителей и т.д.

Уральский регион богат таким полезным ископаемым, как магнезит. Он рассматривается как один из богатейших источников магния. В своем составе магнезит содержит  $MgO$  – 47,82%,  $CO_2$  – 52,18%, изоморфные примеси – часть железа, реже марганец и кальций. При обжиге ( $1000^{\circ}C$ ) углекислоты превращаются в химически активную порошкообразную массу – каустическую магнезию, используемую в магнезиальных вяжущих цементах и т. д. Магнезит – это минерал, класс карбонатов  $MgCO_3$ . По содержанию примесей Fe (до 50%) и Ni выделяют несколько разновидностей – белый и желтовато – серый. Магнезит имеет твердость 4,0-7,0, плотность около  $3 \text{ г/см}^3$ . Запасы магнезита значительны и поэтому это перспективная кормовая добавка в рацион сельскохозяйственных животных.

Изучение хронической токсичности слабоиспеченного магнезита показало, что он не вызывает существенных изменений в содержании гемоглобина, количестве эритроцитов и лейкоцитов в крови мышей (Н.П. Смолякова, Т.Н. Давыдова, 2002). Он не обладает кумулятивным эффектом, не вызывает нарушений обмена веществ в организме животных и может быть использован в качестве кормовой добавки. Его  $LD_{50}$  составляет 1195 г/кг живой массы.

Наиболее перспективными из симбиотических микроорганизмов признаны молочнокислые, пропионовокислые и бифидобактерии. В нашей стране в свое время успешно прошли испытания пропионово-ацидофильная и ацидофильная бульонные культуры (ПАБК, АБК) (И.Е. Мозгов, 1985). На их основе были созданы сухие пробиотические препараты – ацидофилин и пропиовит (С.М. Кислюк, Н.И. Новикова, Г.Ю. Лаптев, 2004; Н.В. Данилевская, 2005), которые нормализуют рост и развитие молодняка, профилактируют и лечат заболевания желудочно-кишечного тракта у молодняка сельскохозяйственных животных и птицы, повышают общую неспецифическую резистентность организма (В.А. Антипов, 1991).

В последствии на их основе были разработаны технологии получения пропиацида и азотацита, препаратов комбинированного действия.

Аналогичные препараты были созданы в Швеции - пигфес и лактиферм, во Франции – препарат из антибиотикоустойчивых штаммов молочнокислых бактерий *L. Acidophilus*, *L. Bulgaricum*, *Str. lactis*, предназначенные для поддержания и восстановления равновесия кишечной микрофлоры, нарушенного антибактериальными препаратами. В Австрии разработан еугалан, в Германии – омнифлора, представляющие смесь чистых культур бифидобактерий, ацидофильной и кишечной палочки (В.А. Антипов, Т.И. Ермакова, 1989). В Венгрии испытан препарат лактомикс, в Чехословакии – галако и лако (В.А. Антипов, 1989).

В разное время пробиотики широко испытывали в кормлении перепелов, уток и индюков. Добавление сухого ацидофилина в корм уткам положительно повлияло на рост, развитие, физиологическое состояние и продуктивность птицы. При этом сократилась заболеваемость желудочно-кишечного тракта и повысилась естественная резистентность организма. Сохранность подопытных уток возрасла на 2-10%, а валовой сбор яиц за 4 мес. – в среднем на 21%, или на 7 яиц на несушку. Микробиологические исследования кишечного содержимого показали, что ацидофильные бактерии угнетали развитие гнилостной микрофлоры и кишечной палочки, снижая их количество соответственно в 2 и 1,3 раза (Н.В. Завьялов, 2004; М.Г. Маслов, О.Ю. Ежова, Е.Е. Сенько, 2011; [www.webpticeprom.ru](http://www.webpticeprom.ru)). Положительные результаты об использовании живых культур спорообразующих аэробных бактерий с целью лечения дисбактериоза были получены D.H. Nettinga (1977), G. Bollarini (1982), которые показали, что бактерии рода *Bacillus*, такие как *Bac. cereus*, *Bac. polymyxa*, *Bac. coagulans*, *Bac. brevis*, *Bac. megaterium*, *Bac. laterosporus*, *Bac. lichiniformis*, могут служить эффективным средством при лечении острых и хронических инфекций. Терапевтический эффект ученые объясняют действием антибиотиков, образуемых этими микроорганизмами против патогенных

бактерий.

Исследователи полагают, что бактерии рода *Bacillus* в кишечнике действуют как биокатализаторы, продуцируя ферменты, витамины и аминокислоты. Эффективность бактерий этого рода может быть обусловлена также образованием бактериоцинов, подавляющих рост патогенных и условно патогенных микроорганизмов, а также образованием субстанций, нейтрализующих бактериальные токсины (Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова, 2010).

Бактерии рода *Bacillus* при пероральном применении в больших дозах повышают неспецифическую резистентность организма животных. Так, введение через зонд в желудок кролика 100-110 млрд. клеток бацилл существенно повысило фагоцитарную активность лейкоцитов. Лучше всего стимулировали фагоцитоз культуры *Bac. subtilis* и *Bac. Lichiniformis* (Н.А. Ушакова, Е.С. Бродский, А.А. Козлова, А.В. Нифатов, 2009). Кроме того, было доказано, что некоторые штаммы спорообразующих аэробных бактерий индуцируют эндрогенный интерферон в организме животных не только при парантеральном, но и пероральном введении (В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.А. Василевская, 1982). Эти данные позволяют считать, что одной из особенностей механизма лечебного действия препаратов из культур бацилл, является их свойство индуцировать эндогенный интерферон. Последний может обладать не только антивирусным, но и антибактериальным действием (G.P. Mayer, J.G. Hurst, 1978; A.S. Weiss, 1985; M.L. Tirel, 1990).

Испытание препарата из культур спорообразующих бактерий на токсичность, местного раздражающего действия, влияния на сердечнососудистую систему, кровь и кроветворение, функцию печени и воспроизводительные способности, работу почек, нормальную микрофлору пищеварительного тракта экспериментальных и сельскохозяйственных животных свидетельствует, что он не вызывает патологических изменений у животных и может иметь существенное практическое значение

(В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.А. Василевская, 1982; F. Rawia Gamal, El-Sawy, E.M. Ramadan, 1985; A. Karuna-Karan, 1987).

Бактерии рода *Bacillus* могут применяться не только для профилактики и лечения желудочно-кишечных расстройств, но и для повышения эффективности использования корма и прироста живой массы (И.А. Лебедева, 2007).

И.А. Лебедева (2008) отмечала, что при добавлении в корм, содержащий Т-2 и НТ-2-токсин пробиотик «Моноспорин» (3 мл/100 гол. в сутки) и «Бацелл» (2 г/кг корма) живая масса бройлеров увеличивалась на 13,0%.

Пробиотик микроцикол, изготовленный на основе штамма *Escherichia coli* S 5/98, продуцирующего микроцин типа В. подавляет рост 69-99% эшерихий и 43-80% сальмонелл. Выпаивание пробиотика положительно отразилось на трансформации питательных веществ корма: переваримость протеина, БЭВ и клетчатки возросла с 77,8%, 85,2 и 9,5%, достигнув соответственно величины 88,1%, 88,3 и 13,1% соответственно. Это увеличило среднесуточный прирост живой массы с 39,3 г до 50,7 г в лучшей группе (Б.В. Тараканов, В.Н. Никулин, В.В. Герасименко, 2005).

Известно, что основной отход новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных происходит в первые две недели после рождения от диспепсии. Предупредить данное заболевание (дисбактериоз) возможно за счет использования пробиотических препаратов на основе молочнокислых бактерий, бифидобактерий, бактерий группы *Bacillus subtilis*, которые в организме животного изменяют бактериальный фон, подавляют развитие патогенной и условно патогенной микрофлоры, что в последующем повышает сохранность поголовья, рост и развитие животного, не вызывают привыкание к инфекции как при использовании антибиотиков. Использование пробиотиков позволяет сократить падеж свиней от кишечных инфекций на 4,6-16,2%, заболеваемость – на 6,8-17,8, среднесуточный прирост живой массы увеличивается – на 7,9-16,9% (С.А. Шевелёва, 1999; Б.Т. Стегний, С.А. Гу-

жвинская, 2005).

Центр военно-технических проблем НИИ микробиологии Министерства обороны РФ (г. Екатеринбург) выпускает пробиотик биоспорин. Фугат (питательная среда) от производства данного препарата может быть использован для производства комплексных кормовых добавок, таких как глаукарин, содержащего  $5 \cdot 10^7$  клеток *Bac. Subtilis* и *Bac. lichiniformis* (В.Н. Бондаренко, А.А. Овчинников, В.Е. Широков, 2008).

Следовательно, пробиотики в рационах сельскохозяйственной птицы способствуют не только нормализации бактериального фона кишечника, но и продуктами своей жизнедеятельности повышают переваримость и усвоение питательных веществ, что положительно сказывается на росте и развитии птицы и экономике ведения отрасли.

## **1.2 Биологическое действие различных минеральных добавок на организм сельскохозяйственных животных**

Обмен веществ и энергии, которые происходят в организме сельскохозяйственных животных, представляет единство двух взаимосвязанных процессов: синтеза (анаболизма) и распада (катаболизма) (Л. Смирнова, 2002).

В жизнедеятельности сельскохозяйственных животных минеральные вещества играют важную роль в обмене веществ, напрямую влияют на продуктивность и продолжительность хозяйственного использования. Так, С.Г. Кузнецов (1992) считает, что макро- и микроэлементы должны поступать в организм в оптимальных количествах и соотношениях, в строгом соответствии с потребностью продуктивных животных. Так, основным источником магния для животных являются растительные корма, в которых он связан с белком, анионами органических веществ, а также входит в состав хлорофилла и фитина. Поступление магния в растения зависит от количества концентрации и активности его ионов в растворе почвы, а также от ее рН (оптимум около 5,5), концентрации в почве доступного калия, кальция,

натрия, алюминия, марганца, аммония и от температуры окружающей среды (L. Vrzgula, 1975). Содержание магния в растениях повышается при внесении в почву растворимых солей магния (около 100 кг/га), но при этом необходимо точно рассчитывать дозы калийных и азотных удобрений. Однако наиболее эффективный способ обеспечения пастбищных животных магнием – это подкормка их данным элементом (E.R. Miller, 1965).

Всасывание магния у жвачных животных происходит в рубце, сетке, книжке и сычуге, а также в толстом отделе кишечника. У моногастрочных он всасывается в основном в тонком кишечнике (И.А. Држевецкая, 1983; А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков, 1991; E.R. Miller, 1965).

Интенсивность всасывания магния зависит также от рН содержимого желудочно-кишечного тракта и растворимости его солей (H.F. Mayland, S.R. Willkinson, 1989; Б.Д. Кальницкий, 1985). Повышение содержания аммиака и воды отрицательно влияет на абсорбцию магния (Н.В. Курилов, А.П. Кроткова, 1971, Б.Д. Кальницкий, 1985).

Основными причинами нарушений минерального обмена служит недостаток в кормах макро – и микроэлементов, изменение соотношений между ними или избыток их в рационе. На обмен макро – и микроэлементов влияют всасывание биоэлементов в кишечнике, содержание в рационе витаминов, белка, углеводов и других веществ (Б.В. Тараканов, 2000).

Механизм развития нарушений обмена макро- и микроэлементов тесно связан с уровнем минерального питания.

Нарушение фосфорно – кальциевого обмена у животных сопровождается снижением или, наоборот, увеличением содержания кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови, изменением соотношения Са к Р (в норме 1,5-2:1), повышением активности щелочной фосфатазы, уменьшением резервной щелочности и возрастанием кислотности молока (А.А. Алиев, 1981).

По мнению А.И. Белицкого и др. (1990), в пищеварительном канале при контакте с нейтральными и кислыми средами происходят ионообмен-

ные реакции с частичным декатионированием цеолитов, глин, полевых шпатов и, соответственно, с повышением щелочности среды.

В желудке, где концентрация соляной кислоты может быть весьма высокой (рН до 1-1,5), под действием кислоты цеолиты и глины частично образуют водородные формы этих минералов с активными центрами разной природы. На внешней поверхности гранул породы происходят декатионирование и деалюминирование цеолитов, которые в результате могут превращаться в твёрдую, частично структурированную кремниевую кислоту. Последняя, в свою очередь, при перемещении химуса из желудка в кишечник растворяется в щелочных средах тонкого кишечника (рН=8-10) (Л. Аверков, 2012).

Кремний влияет на метаболизм макроэлементов и липидов, а также необходим для нормального функционирования соединительных тканей – придания им нужной упругости, прочности и проницаемости. Это было установлено работами В.Г Матюшкина в 1993 г.

L. Vrzgula и др. (1989) считают, что кремний способствует кальцификации молодых костей и стимулирует рост костной ткани.

С.Г. Кузнецов и А.И. Провкин (1995) отмечали, что при скармливании тайжужинских цеолитовых туфов увеличивается толщина костной ткани диафиза на 15%, прочность на излом – на 16 и предел изгиба – на 17%. А по данным Г.М. Цицишвили и др. (1985) тензамит увеличил прочность пястных костей на излом на 32%.

На важную биологическую роль кремния указывает его присутствие в генетическом аппарате животных – нуклеиновых кислотах.

Каталитические свойства цеолитов и глин в составе смешанных пород, особенно их водородных форм с высокой концентрацией кислотных центров, позволяет предполагать их активное участие в биокатализе в роли депонирующего пролонгатора действия ферментов, желчных кислот и антиоксидантов.

С позиции понимания механизма действия цеолитов в организме жи-



вотных представляет интерес оценить их в качестве источника макроэлементов, высвобождающихся в результате обменных процессов. Макро- и микроэлементы цеолитов являются дополнительным источником минеральных веществ в рационе, находясь в более доступной форме для организма животных. Данные балансовых опытов по макро- и микроэлементам показывают, что коэффициент их усвояемости повышается не только за счёт элементов цеолита, но и за счёт увеличения усвояемости веществ из основного рациона, что связано с улучшением функций пищеварительного тракта (В.М. Холод, 1989; Г.А. Ярмоц, 2007).

S. Ivković (2002) отмечает, что в зависимости от локального количественного соотношения жидких сред и цеолитсодержащих пород подщелачивающее действие последней бывает значительным (до нескольких единиц рН), что может оказать существенное влияние на ферментативный катализ в полости кишечника. При этом скорость ионообменных реакций достаточно высока, максимальный ионный обмен (ионообменное равновесие) между ионами натрия и аммония, например, наступает через 34 мин.

Повышение усвояемости кормов в присутствии цеолита также связано с внесением в легкоусвояемой подвижной форме калия, кальция и некоторых микроэлементов с буферным эффектом цеолита, стабилизирующим кислотность желудочного сока, изменяя ионный состав химуса и оптимизируя условия деятельности пищеварительных ферментов.

В результате проведённых В.В. Устенко и др. (1990) исследований по включению в рацион цеолитсодержащих пород Шивыртуйского месторождения на лабораторных животных установлено снижение содержания кадмия в печени на 10,3%, в почках – на 1,1%.

По экспериментальным данным А.Д. Гамалеева и др. (1989) цеолитизированный туф Чугуевского месторождения проявляет избирательные свойства адсорбировать некоторые вещества из желудочно-кишечного тракта свиней. К ним, в первую очередь, относится стронций и фосфор. В

меньшей степени это явление наблюдается с такими элементами как барий, кобальт, медь, хром, титан и марганец.

А.М. Шадриним, В.А. Сеницыным (2010) было экспериментально установлено, что 4% добавка пегасина в корм лабораторным животным профилактировала отравление микотоксином гриба рода *Fusarium* (сохранность на 30% выше).

В исследованиях А.С. Дуваровой (1989) добавка 7% пегасина и хонгурина, профилактировала микотоксикоз соответственно у 100 и 60% животных. Аналогичные результаты были получены А.М. Шадриним (2001) при использовании шивыртуина.

В работах В.Н. Николаева и др. (1990, 1991) отмечено специфическое влияние цеолитов на микроорганизмы желудочно-кишечного тракта, ослабления под их воздействием процессов брожения и гниения в кишечнике. Бактерицидный эффект цеолитовых опок в пищеварительном тракте объясняется выбросом свободных радикалов кислорода и избирательной энтеросорбцией. О «конденсирующем» действии породы по отношению к продуктам жизнедеятельности бактерий и водно-солевому режиму кишечника, поддерживающему кишечный гомеостаз отмечено в работе И.Р. Иксанова и М.С. Саввинова (1989).

В.А. Болтян (1991) считал, что введение в комбикорма сельскохозяйственным животным добавок клиноптолитов, резко отличающихся по физико-механическим свойствам от других ингредиентов корма, также влияет на скорость прохождения их в желудочно-кишечном тракте.

По мнению академика М.Д. Чамухи (1987), одним из научных поисков в сельском хозяйстве является интенсификация сельскохозяйственного производства за счёт прямого действия цеолитов, как адсорбентов и ионообменников, а также каталитического их участия в физиологических процессах.,

Биологический эффект алюмосиликатов, по мнению С.Г. Кузнецова (1989), зависит от структуры кристаллической решётки, типа обменных

катионов, степени их сорбции и десорбции. Обладая большой активной поверхностью (несколько сот м<sup>2</sup>/г) алюмосиликаты селективно сорбируют NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, воду, углеводороды, фенолы, экзо- и эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклиды, некоторые микроорганизмы.

В.Н. Николаев и др. (1991), Т.С. Dawkins и Y. Wallace (1990) отмечают, что одной из функций алюмосиликатов является регуляция состава и концентрации электролитов пищеварительного тракта, а через них – минерального обмена и кислотно-щелочного состояния организма животных. А бактерицидный эффект, который они вызывают в пищеварительном тракте, объясняется выбросом свободных радикалов кислорода.

В своих научных исследованиях многие учёные (Г.В. Цицишвили и др., 1985; Т. Dawkins и Y. Wallace, 1990; W.G. Pond, 1975; Е.З. Ткачев, И.И. Машкутело, Л.И. Григорьева, В.Д. Макарова, 1987) установили способность алюмосиликатов к иммобилизации ферментов желудочно-кишечного тракта, повышая их активность и стабильность, переваримость питательных веществ корма, усвоение азота, кальция и фосфора, хотя достоверных различий в переваривании клетчатки отмечено было не всегда (И.И. Грабовский, Г.И. Калачнюк, 1984).

По данным Г.В. Кирюткина, В.П. Сироткиной (1991) алюмосиликаты не угнетают антитоксическую функцию печени, замедляют продвижение химуса в тонком и толстом кишечнике, благоприятно влияют на морфологическое состояние слизистой оболочки, усиливают функционирование микроворсинок, что улучшает пищеварение и всасывание, регулируют содержание свободной жидкости в кишечнике, тем самым способствуют формированию более плотных каловых масс (В.А. Болтян, 1991; В.А. Крохина, А. Нестеров, 2000).

Т. Dawkins и Y. Wallace (1990) экспериментально установили, что природные алюмосиликаты не сорбируют и не способствуют выведению из организма с калом натрия, кальция, магния, аминокислот, сахаров, жирных кислот и витаминов.

Многолетними исследованиями учёных ИЭВСДВ доказано, что под влиянием природных алюмосиликатов в крови увеличивается содержание соматотропина, соматостатина, повышается скорость гликолиза и гликогенолиза в мышцах и печени, а также отложения в них гликогена и общих липидов, усиливается клеточное дыхание и окислительные процессы, повышается специфическая и неспецифическая резистентность, буферная емкость крови, происходит перестройка всех видов обмена, повышается прочность костной ткани (В.Н. Николаев, 1991; Н.В. Кузнецова, 1995).

Исследованиями многих авторов: Р. Засев, В. Каиров, М. Кебеков, (2008), Н.И. Кульмакова (2009), С.В. Костенко, Г.В. Колмацкий, В.Н. Буряк (2011), А.И. Нуфер (2011), установлена взаимосвязь отдельных биогенных микроэлементов и тяжелых металлов в организме свиней в процессе анте- и постнатального онтогенеза. При этом показана активная роль желудочно-кишечного тракта в адаптации организма свиней к условиям минерального питания. Так, при добавлении в корм растущих свиней 1% цеолитов Шивыртуйского и Тайжузгенского месторождений рациона обогащаются кобальтом, магнием, никелем, хромом и свинцом. Однако биологическая доступность их, кроме никеля тайжузгенского цеолита, низкая. Поэтому эти цеолиты не являются дополнительным источником данных элементов в рационе. Шивыртуйские цеолиты способны адсорбировать в желудочно-кишечном тракте и выводить из организма поросят кобальт, марганец, хром, никель, кадмий, а тайжузгенские – кадмий и марганец (В.В. Устенко и др., 1990).

Результаты по адсорбции и десорбции отдельных элементов согласуются с данными G.L. Cromwell (1980).

По данным А.М. Шадрина (2010) добавка в рацион поросят отъёмшей 2,5% хонгурина способствует усвоению из него натрия и активному выносу калия. При этом переваримость сырого протеина повышается на 1,55%, жира – на 3,2, клетчатки – на 0,85, органического вещества – на 1,1%. А добавка в рацион свиней на откорме 2 и 3% пегасина

привела к укреплению костяка. Большеберцовые кости выдерживали нагрузку при переломе на 30,3 и 7,5% больше, чем у животных контрольной группы.

Э.К. Папуниди, М.Г. Зухрабовым, В.Г. Софроновым, Е.В. Лесиным (1995) изучалось влияние майнита на обменные процессы, гистологическое и гистохимическое строение костной ткани свиней. Установлено, что добавка к рациону подсвинков 4% майнита повысила в 2 раза содержание в крови железа, цинка, меди, количество ионизированного кальция возросло на 71,6%, фосфора - на 53,9, калия – на 52, магния - на 18,5 и натрия – на 17,5%. В костях опытных животных располагались многочисленные, строго ориентированные костные пластины с минерализованным аморфным веществом, хорошо развитой системой гаверсовых каналов и обильной васкуляризацией. В суставных рёберных хрящах сохранились активно пролиферирующие в зоне аппозиционного роста надхрящницы хондробласты. Отмечена коллагенсинтезирующая функция фибробластов в стенке кровеносных сосудов, особенно в артериях. Авторами отмечено отсутствие дистрофических изменений в структуре эпителиальных клеток органов желудочно-кишечного тракта, печени и поджелудочной железы. Полученные результаты согласуются с данными М.А. Elliotti, Н.М. Edwards (1991).

А.А. Федотовым (1996) доказана высокая эффективность использования цеолита для очистки организма свиней от тяжёлых металлов.

В исследованиях Л.Н. Гамко и др. (2012) установлено, что под влиянием добавки 6% цеолита к рациону уменьшилось содержание никеля в мышечной ткани поросят-отъёмышей в 1,3 раза, в почках – на 5%, но в печени его количество увеличилось на 17%.

В.В. Попелов, А. Токач (1992) при добавлении 3% цеолитовой муки в рацион поросят-отъёмышей установили повышение содержания в крови магния до 0,24 г/л, калия – до 2,15, железа – до 660,5, цинка – до 15,9 и меди – до 1,95 г/л, что было намного выше показателей контрольной

группы.

В.А. Андросов, Н.В. Шабаев (2004) экспериментально доказали, что скармливание цеолитов поросётам положительно влияет на повышение естественной резистентности организма.

Т.Е. Григорьевой, Г.И. Ивановым (1997) при применении в рационах 2 месячных поросят цеолитсодержащего трепела Чувашской республики в количестве 2-4% к сухому веществу корма 1 раз в сут. в течение 60 сут., на фоне рациона, не сбалансированного по обменной энергии, перевариваемому протеину, витаминам, кальцию (на 45,5%), кобальту (на 78%), меди (на 41%) и цинку (на 59%) повысило прирост живой массы на 14,4%. При этом число животных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта снизилось на 20%. В крови кальций-фосфорное отношение изменилось с 0,7:1 до 1,1:0,8, общий белок увеличился на 22,8%, количество гамма-глобулинов с 16,7 до 18,2 г/л, эритроциты повысились на 11,3%, бактерицидная активность крови – на 6,2, лизоцим – на 21 и ФА – на 22,3% по сравнению с контрольной группой.

С. Naidouti (1997) в трех опытах на облученных поросётах установили влияние 0,2% микронизированного цеолита, руды вулканического происхождения, который связывал микотоксины пищи. При этом число заболевших поросят уменьшилось на 40,9%, погибших сократилось на 23,6%, а среднесуточный прирост увеличился на 18,6%.

В.Г. Мантиковой, А.А. Вавулиным (2001) установлено, что включение цеолита в рацион поросят-отъёмышей увеличивает переваримость и усвояемость питательных веществ кормов, повышает сохранность поголовья и снижает заболеваемость, повышает среднесуточный прирост и уменьшает себестоимость производимой продукции.

В.Н. Николаев и др. (1991) считают, что добавка цеолитов в рацион свиней оказывает избирательное действие на потребление кислорода разными тканями. При этом потребление кислорода тканями миокарда возросло в 2 раза, тканью печени – на 70%. А потребление кислорода скелет-

ными мышцами (разгибателями конечностей) в контрольной и опытной группе не различалось.

А.М. Шадриным и др. (2010) не обнаружено изменений в аминокислотном составе белков мяса и печени, а также в жирно-кислотном составе липидов печени и шпика при добавлении к основному рациону откармливаемых свиней 2,5% хонгурина. В печени, под влиянием цеолита не изменилось содержание калия, натрия, кальция и меди, но возросла концентрация таких элементов, как магний, железо и цинк. Хонгурин способствовал более полному усвоению этих элементов из кормов. Авторы не обнаружили у поросят опытной группы накопления тяжелых металлов в печени, радионуклидов – в мясе, шпике, печени и почках.

Я.И. Слабицкий (1985), скармливая подсвинкам 1% цеолита от массы корма, установил снижение концентрации растворимого белка в печени, уменьшение в крови альбуминов и гамма-глобулинов, а также снижение лизина, гистидина, аргенина и фенилаланина.

Г.Д. Аккузин, А.Ф. Кузнецов (1990) при добавлении в рацион свиноматок 2-3% вермикулита отметили усиление естественных защитных сил организма, в частности, повышение в крови общего белка и гамма-глобулинов.

Аналогичные результаты были получены Г.П. Молодцовым, Т.И. Мельничук и др. (1992), А.П. Булатовым, Н.А. Лопатиной (2004), Г.А. Ярмоц, Л.П. Ярмоц (2007), Г. Чохатариди, Т. Мильдзиховым, В. Кабуловым (2008), С.Р. Буланковой (2012), R.H. Mayo (1959), M. Castro (1986), L. Vrzgula (1986), J.F. Patience (1987), N. Nerron (1989).

### **1.3 Продуктивность сельскохозяйственных животных при включении в рацион минеральных добавок, пробиотических и ферментных препаратов**

В отечественной и зарубежной литературе на сегодняшний день имеется достаточно данных, подтверждающих целесообразность использования

различных минеральных кормовых добавок, а также пробиотиков в рационах различных половозрастных групп животных.

До 60-х годов прошлого века основными минеральными кормовыми добавками являлись: поваренная соль, мел, фосфатиды. Они успешно используются и сейчас, но ассортимент минеральных добавок резко увеличился с открытием огромных залежей природных алюмосиликатов, как источников биогенных металлов и обладающих высоким сорбционным эффектом. Так, скармливание диатомитов поросётам-отъёмышам и молодняку свиней на откорме в количестве 3% от сухого вещества корма положительно сказывается на энергии роста животных и оплате корма продукцией. При этом происходит значительная экономия расхода зернофуража (С.В. Павлов, 2007; О.В. Андреева, 2010).

По данным А.А. Замятина (2000), А.А. Овчинникова (2001), Е.В. Иванова (2001), кормовая добавка глауконит в рационах молодняка свиней на дорастивании повышает их среднесуточный прирост живой массы на 5,4-9,9%, убойный выход туши - на 4,0%, затраты корма сокращаются на 8,8%. При этом оптимальная норма ввода глауконита составляет 0,25% от сухого вещества рациона, в то время как для цеолитов она находится на уровне 3 - 5% от сухого вещества рациона.

В исследованиях Р.Г. Босташвили (1986) скармливание подсвинкам клиноптилолита в количестве 3,0%; 5,0 и 20,0% от массы корма в течение одного месяца не отразилось отрицательно на гематологических показателях животных. У подсвинков, получавших 3,0 и 5,0% клиноптилолита, прирост живой массы увеличился соответственно на 7,6 и 8,8%, в то время как скармливание 20,0% цеолита уменьшило этот показатель в сравнении с контролем на 3,0%. Оптимальная дозировка природного алюмосиликата, по мнению автора, является 5,0% от массы корма. Она не влияла отрицательно на общую кислотность, содержание свободной и связанной соляной кислоты в желудочном соке, концентрацию пепсина и его переваривающую способность.



Г.Д. Аккузин, А.Ф. Кузнецов (1990) в течение двух лет проводили опыт на супоросных свиноматках по испытанию в их рационе двух доз вермикулита – 2-3% и 5-7%. Физиолого-иммунологические исследования, анализ воспроизводительной функции животных позволили сделать вывод о целесообразности включения вермикулита в качестве кормовой добавки в рацион животных в количестве 2-3% от сухого вещества корма.

Обобщив опыт многолетних исследований А.М. Шадрин и др. (2010) пришли к выводу, что природные цеолиты сибирских месторождений можно включать в рационы свиней в количестве, от сухого вещества: 2,5% пегасина и 2,0% хонгурина для поросят-отъёмышей; 2,0% пегасина – для поросят на дорастивании; 2,0 и 3,0% пегасина и хонгурина – для свиней на откорме. Данные дозировки повышают переваримость питательных веществ органической части корма, среднесуточный прирост и сохранность поголовья. Более высокие дозировки (4,0 и 6,0%) данных цеолитов не обеспечивают такого эффекта.

С.Г. Кузнецов, А.И. Провкин (1995) в сравнительном эксперименте на поросятах, выращиваемых в течение трёх месяцев на полусинтетическом рационе без добавления микроэлементов, но с добавлением 4,0% цеолитов тайжугенского и шивыртуйского месторождений, установили, что продуктивность поросят на рационе с тайжугенским цеолитом превосходила шивыртуйский на 30 г по среднесуточному приросту, что составило 5,9%.

Г.И. Иванов, Т.Е. Григорьева (1997), применяя трепел Чувашского месторождения в форме препарата Пермаит в качестве кормовой добавки свиньям в дозе от 2,0 до 4,0% от сухого вещества рациона, установили повышение среднесуточного прироста живой массы на дорастивании на 14,4%, а на откорме – на 9,1%.

В.А. Крохина и др. (1994) в опыте на поросятах до 60-суточного возраста изучали цеолиты шивыртуйского месторождения в количестве 3,0%, хотынецкого цеолита – 2,0 и 3,0% от сухого вещества. Наилучшие

зоотехнические показатели были получены в группе с 3,0% хотынецкого цеолита: затраты корма на единицу прироста были на 9,7% меньше по сравнению с контролем.

По второй серии опытов наибольший среднесуточный прирост (538 г) был получен в группе с 3,0% цеолита шивыртуйского месторождения. А в сравнительном эксперименте на поросятах, получавших эту же дозу шивыртуина и цеолита Алатырского месторождения, был получен прирост живой массы соответственно на 18,4% и 17,4% выше, чем в контрольной группе. Уменьшение цеолитов в рационе с 3,0 до 2,0% вдвое снизило прирост живой массы и оказалось экономически не выгодным (В.А. Крохина, 1997).

Дальнейшие научные исследования по изучению оптимальной дозировки цеолитов Хотынецкого и Алатырского месторождений показали, что дача 3,0% данных цеолитов от сухого вещества корма вполне достаточна и нет необходимости ее, как увеличивать, так и уменьшать. Данная дозировка позволяет увеличить выход поросят на одну свиноматку на 0,53-0,67 головы по сравнению с контролем, повысить условную молочность маток на 6,9-8,2%, живую массу гнезда при отъеме – на 5,3-6,7%, сохранность поросят к отъемному возрасту – до 2,5% (Б.Л. Белкин, В.Л. Кубасов, 2011).

Аналогичную дозировку клиноптилолита (2% от сухого вещества корма) рекомендуют W.Y. Pond (1975) и M. Castro (1986). При этом за 56 суток опыта среднесуточный прирост у животных, получавших клиноптилолит, составил 731 г, в контрольной группе – 640 г.

Однако свободный, бесконтрольный доступ к цеолиту негативно отражается на продуктивности животных. Так, W.G. Pond et. al (1975) в эксперименте на 70 аналогичных пометах свиноматок установили, что свободный доступ к цеолиту к 28 суткам подсосного периода, снизил среднесуточный прирост живой массы поросят с 201 г в контроле, до 181 г – в опытной группе.

Эффективность использования в рационах свиней низких доз природных алюмосиликатов доказана научными исследованиями Г.А. Караджяна, Г.С. Аванесяна (1986), В. Попелова и А. Токача (1992).

Так, Г.А. Караджяном (1986) установлено, что добавка в корм поросят природного цеолита в количестве 0,5-1,0 г/кг массы тела, увеличила скорость роста животных на 12-14,8%, усвоение минеральных веществ – на 4,0-25,4%.

В. Попелов, А. Токач (1992) на двух группах поросят живой массой 18-20 кг, на фоне основного рациона, изучали добавку 36 г цеолитовой муки. В конце опыта различия в живой массе составили: 58,0 кг – в контрольной группе и 62,3 кг – в опытной при затратах на 1 кг прироста живой массы соответственно 4,06 и 3,61 кормовых единиц.

Н.Л. Андреева (2010) считает, что добавка к рациону подсвинков 3% цеолитовой муки от сухого вещества корма, оказывает ростостимулирующее действие, повышает коэффициенты переваримости корма, оказывает влияние на развитие внутренних органов и пищеварительной системы.

С.Г. Лумбуновым и др. (2006) доказана целесообразность включения в рацион свиней цеолита (15 г на 1 животного) и бентонита натрия (20 г на 1 животного), что на 9,5% повышает среднесуточный прирост, на 5,5% - выход туши и снижает на 8,9% затраты корма.

В.Н. Николаев (1990) считает, что эффективность биологического действия цеолитов на живой организм необходимо связывать с качеством кормов и, прежде всего, с количеством сырого протеина в рационе. Только при этом цеолиты могут максимально проявить свои ионообменные возможности.

В связи с этим заслуживает внимания работа А. Huwing и др. (2001), в которой приводятся данные, когда свиньям живой массой 40-48 кг (2880 гол.) в рацион содержащий 16,0 и 14,5% сырого протеина, добавляли 3%; 5; 7; 10 и 15% природных цеолитов. Среднесуточный прирост и ретенция питательных веществ корма у свиней на рационе с 16,0% сырого протеи-

на, но без цеолитов, были выше, чем у аналогов на рационе с 14,5% сырого протеина.

Во втором опыте, при скармливании рационов, содержащих от 3 до 15% природных цеолитов, среднесуточный прирост живой массы и оплата корма продукцией не увеличивались в течение всего эксперимента. Однако, при удалении из рационов цеолитов наблюдалось снижение среднесуточного прироста.

Следует отметить, что в отечественной и зарубежной литературе имеются сведения об эффективности более высоких доз цеолитов в рационах свиней.

Так, И.Р. Штоль и др. (1990) рекомендуют включать в рацион свиноматок 5-6% от сухого вещества клиноптилолита Чугуевского месторождения.

Аналогичную дозировку (5-7% от сухого вещества рациона) рекомендует Г.Т. Клиценко (1975). В его исследованиях откормочное поголовье свиней на рационе с цеолитом имело на 20-30% выше живую массу по сравнению с контролем.

В исследованиях Е.В. Иванова (2001) апробировались дозы 1,5%; 3,0 и 4,5% глауконита от сухого вещества рациона. При этом было установлено, что с повышением дозы глауконита в рационе холостых свиноматок наблюдается снижение переваримости сухого вещества с 73,6% в контрольной группе до 66,0% в опытной группе, получавшей 4,5% препарата, переваримость органического вещества уменьшилась соответственно с 75,6% до 68,1%. Высокая дозировка глауконита снизила переваримость сырого протеина на 9,2%, жира – на 8,8, клетчатки – на 7,4 и БЭВ – на 15,1%, а отложение азота в теле животных уменьшилось на 1,6 г.

Снижение дозировки в три раза показало, что наиболее оптимальным количеством глауконита в рационах свиноматок является 0,5% от сухого вещества рациона. При этом в первые две трети супоросности переваримость сухого и органического вещества увеличилась на 3,4%, протеина

– на 6,0, жира – на 2,0, клетчатки – на 5,1 и БЭВ – на 3,9%, в последнюю треть супоросности соответственно на 3,6%; 2,3; 5,5 и 4,0%. Баланс азота в организме животных данной группы был выше на 1,2-2,5 г, по сравнению с животными контрольной группы.

А.Ф. Кутилов (1991) установил, что при выращивании поросят-отъемышей на рационе с 3% цеолита, среднесуточный прирост был выше по сравнению с животными контрольной группы на 14,6%, при дозе 5,0% – на 17,4%, при 6,0% цеолита – на 16,0%. При этом затраты корма на 1 кг прироста были ниже в опытных группах на 12,7-14,7%.

Аналогичные результаты были получены в исследованиях R.M. Barrer (1980), P. Bartko и L. Vrzgula (1986), N. Nerron (1989), J.A. Thomas (1992).

По данным А.М. Шадрина и др. (2010) добавка 2,5% хонгурина к основному рациону свиней на откорме уменьшила выход шпика и его толщину, а по дегустационным признакам мясо превосходило аналогов контрольной группы: средний бал составил 8,78 против 8,28 в контрольной группе, для бульона соответственно – 9,12 и 8,67. В мясе животных опытной группы наблюдалось небольшое увеличение количества белков, минеральных веществ, не уменьшилось количества липидов. Добавка к рациону откармливаемых свиней 2,0 и 3,0% пегасина повысила среднюю массу туши, по сравнению с контрольной, соответственно на 5,4 и 6,2%, мяса – на 1,4 и 3,7%, а шпика, наоборот, было ниже – на 0,6 и 4,0%.

Р.П. Ирейкин (1986) установил, что при включении в рацион растущих свиней цеолита Лютогского месторождения Сахалинской области, прирост живой массы возрос на 2,5%, затраты корма снизились на 2,4%. При этом убойный выход туши увеличился на 4,5%, выход мясопродуктов – на 6,0%. Кроме этого, отмечено увеличение длины полутуши и уменьшение толщины шпика.

Цеолиты в рационах свиней хорошо сочетаются с белковыми кормовыми добавками. Экономия белковых кормов, по мнению А.И. Клименко (1997), может быть достигнута за счет включения в рацион свиней на

откорме цеолита и белковой кормовой добавки микробиологического происхождения – гаприна (Г.В. Проваторов, 1989; Л.А. Трунова, 1991; И.Ю. Бублик, 1997).

Природными алюмосиликатами можно частично заменить зерновые концентрированные корма. М.И. Черная и др. (1986), считают, что при замене цеолитом Грузинского горно-обогатительного комбината 5,0% зерновой части рациона молодняка свиней на дорастивании и откорме энергия роста животных опытных групп не снижалась и они превзошли животных контрольной группы по приросту на 5,9-8,3%.

Учёными разных стран: L. Vrzgula (1986) – в Чехословакии, Y. Paska и др. (1986) – в Польше, S.M. Hossain и др. (1989) – в Бразилии, L. Malagutti и др. (1987) – в Италии, W.Y. Pond и др. (1975) – в Англии и другие, также получены положительные результаты влияния цеолитов на мясную продуктивность свиней. При этом оптимально рекомендуемая ими дозировка составляет от 3 до 5% цеолита от сухого вещества рациона.

В тоже время Y.D. Crenshaw (1981) при выращивании поросят отъемышей на рационе с 15% цеолита, не установил увеличения их среднесуточного прироста живой массы по сравнению с животными контрольной группы (342 и 333 г). Хотя цеолит способствовал уменьшению затрат корма на 1 кг прироста с 3,32 до 2,84 кормовых единиц.

В.Г. Мантикова и А.А. Вавулин (2001) считают, что включение цеолита в рацион свиней увеличивает переваримость и усвояемость кормов, снижает заболеваемость и повышает сохранность поголовья на 8,3%, обеспечивает получение среднесуточного прироста живой массы поросят в период подсоса на 316 г, снижает себестоимость 1 ц прироста на 9,0%.

Аналогичные результаты, свидетельствующие о повышении среднесуточного прироста (на 7-12%), снижении смертности поросят и повышении оплаты корма продукцией, упоминаются в научных работах И. Пашка (1986), Л.Н. Гамко и др. (2012).

Однако, нельзя не упомянуть об имеющихся в литературе данных по

периодичности скармливания цеолитов. Так, Н.И. Шестакова и др. (1989) установили, что поросята, получавшие 1 г цеолита на 1 кг живой массы ежедневно, имели высшую живую массу 51,2 кг, что выше по сравнению с животными, получавшими аналогичную дозировку цеолита через день (49,96 кг) и без него (47,6 кг). При этом затраты корма на 1 кг прироста соответственно составили 4,87 к.ед.; 4,42 и 4,21 к. ед .

По данным сотрудников института ветеринарии Восточной Сибири добавка 4,0% шивыртуина от сухого вещества рациона свиней на откорме позволила повысить продуктивность животных на 9,5%, сохранность поголовья - на 7,5%, снизить затраты кормов на единицу прироста - на 8,6%, увеличить производительность труда на 6,9%, а в расчете на 1 руб. дополнительных затрат получить 13,1 руб. прибыли. При этом рентабельность производства живой массы свиней на выращивании и откорме возросла с 20 до 30,5% (А.М. Шадрин, 2010; В.А. Сеницын, 2012).

В ФГБНУ Уральском НИИСХ (А.М. Емельянов, 1995) изучали целесообразность применения в кормлении свиней местных цеолитсодержащих пород – диатомитов Камышловского месторождения. Результатами исследований установлено, что введение 2,0%, 3,0 и 4,0% диатомитов в рационы откармливаемых свиней, снижает общую их питательность на 2,8-4,5%, количество обменной энергии – 9,9-11,5%, протеина – на 1,5-2,8%. При этом среднесуточный прирост живой массы был в пределах 622-644 г, что составило 100,0-103,7% к контрольной группе. Затраты кормов на единицу прироста массы сократились с 5,24 до 4,76 к. ед. Установлено, что изучаемые дозы диатомитов при откорме свиней не влияют на качество мяса животных, состояние внутренних органов и пищеварительной системы. Наибольший экономический эффект был получен при откорме свиней с 4,0% диатомитов в рационе.

Природные алюмосиликаты в добавках многих отечественных ученых (С.Г. Кузнецов, 1994; В.И. Фисинин 2010; ИА. Егоров и др., 2004) могут рассматриваться как источники отдельных биогенных элементов питания.

Восполнить ими дефицит отдельных макроэлементов, особенно такого как магний, не представляется возможным. Хотя магний выполняет в организме животных для важных функций. Одна из них – это нормализация кальций-фосфорного обмена. В тоже время при недостатке магния наблюдается снижение усвояемости кальция и проявление симптоматики кальциевой недостаточности, ацидоза, снижения уровня витамина А в крови, окислительно-восстановительных процессов, а, как следствие, замедление роста и развития животных, плодотворного осеменения, рождение не жизнеспособного молодняка, низкий иммунный статус организма.

В разработанных нормах и рационах кормления (А.П. Калашников и др., 2003) отсутствует нормирование магния, в частности свиней, хотя научные исследования в данном направлении имеются.

Так, по данным многолетних исследований С.А. Лапшина и др. (1988), была установлена усвояемость магния у свиней из отдельных кормов и соединений, которая составила: из кукурузы – 55,7%, овса – 82,7, ячменя – 54,5, соевой муки – 60,3, сухого обезжиренного молока – 62, риса – 42,5, сульфата 7-водного – 57,4, сульфата безводного – 53,3, карбоната – 64,9, хлорида – 61, оксида – 58, фосфата – 54,1, силиката – 54,2%.

По данным А. Хеннига (1976), магний из  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $MgO$  и  $MgCO_3$  всасывается только на 50-70%. В доступной отечественной и зарубежной литературе в основном имеются данные по использованию магния в рационах жвачных животных.

Накопленные в последние годы экспериментальные данные свидетельствуют о благоприятном влиянии магнийсодержащих добавок на продуктивность животных. Так, дополнительные дачи магния в виде  $MgO$  (окиси магния), содержащей около 60% магния, карбоната магния (белая магнезия, содержащая 23-25% магния), сульфата магния (содержит 10% магния и 13% серы), предотвращает возникновение гипомagneмии и благоприятствуют соотношениям  $K:Na$ ,  $K:Ca$ ,  $Na:Mg$ ,  $Mg:Ca$ , которые ока-



зывают существенное влияние на нейромышечную деятельность (С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, 1988).

В кормах для сельскохозяйственных животных и птицы обычно содержится достаточное количество магния, тем не менее, некоторые исследователи рекомендуют обогащать рационы этим элементом (С.А. Лапшин и др., 1988; В.В. Пустовой, 1989; С.Н. Балдаев, С.А. Кирилов, 1983; L. Slanina, 1977; W. Schneider, 1984; D.C. Mahad, 1990).

Для устранения клинических проявлений гипомagneмии учёными разработано и рекомендуется очень много медикаментозных средств: 10-15% раствор хлорида кальция и сульфата магния, кальцимаг, Вибимаг, водный раствор хлорида магния и другие (И.П. Кондратенко, 1980 И.Е. Мозгов, 1985; Х.Д. Хайдрих, И. Грундер, 1985). Получены также положительные результаты от использования перхлората магния в рационах животных (В.С. Долгов, 1988).

Перспективно применение различных соединений магния, особенно аспартата гидрохлорида (цитран), как антистрессового фактора при транспортировке животных и для улучшения качества свинины (W. Schneider, 1984).

В опытах С.А. Лапшина и др. (1988) добавки в рацион свиноматок цитрата магния и оксида повышали их оплодотворяемость и многоплодие. Однако обогащение рациона откармливаемого молодняка свиней пропионатом или цитратом магния (K.D. Gunther, H. MonHme, 1985) не улучшало их продуктивность. Аналогичные результаты получены при введении в рационы цыплят-бройлеров и кур-несушек бишофита как природного источника магния и других элементов (А.В. Езерская, И.А. Егоров, 1985), хотя этот минерал повышал интенсивность роста молодняка свиней (В.В. Пустовой, 1990).

В настоящее время в районе нижней Волги открыто месторождение бишофита. Он хорошо растворим в воде и добывается через скважины с

концентрацией хлористого магния 420-430 г/л. В опытах на свиньях многими учеными (И.В. Водяников, 2001; А.В. Горбунов, 2006; В.Г. Дикусаров, С.И. Николаев, 2010) установлен его ростостимулирующий эффект. Однако биологическая доступность магния из бишофита и других соединений этого элемента отечественного производства изучена недостаточно.

Так, в исследованиях И.В. Водяникова (2001) доказано, что при использовании бишофита в рационах растущих и откармливаемых свиней в дозе 3 – 4 мл на 1 кг комбикорма, позволяет лучше приспособиться животным к промышленной технологии производства свинины, снижает действие стрессов, оказывает положительное влияние на продуктивность животных. Подопытные животные имели наибольший абсолютный прирост – 71,87 - 73,33 кг, а среднесуточный прирост живой массы составил 585,6 – 652,8 г. Скармливание бишофита подопытным животным позволило снизить потери живой массы, как при предубойной подготовке, так и при транспортировке. Данные контрольного убоя показали, что наиболее тяжелые туши получены от животных, получавших бишофит. Так, туши животных опытных групп весили в среднем 65,5 - 66,3 кг. За период опыта в опытных группах в среднем на 1 голову было получено дополнительно продукции на сумму 270,26 – 335,30 руб., что говорит об экономической целесообразности использования бишофита как антистрессора в рационах растущих и откармливаемых свиней в условиях промышленного и технологического производства свинины.

Результаты физиологических опытов показали, что биологическая доступность магния из бишофита составляет 115 и 110% относительно окиси магния для поросят 27-63 и 65-110 - суточного возраста. Включение бишофита в полусинтетический рацион поросят в период дорастивания в количестве 400 мг магния/кг корма повышает интенсивность роста на 7 - 10% в сравнении с оксидом. Выращивание рано отнятых поросят на рациионе без добавления магния (210-220 мг магния/кг корма) приводит к развитию клинических признаков недостаточности элемента, снижению

интенсивности роста и к уменьшению концентрации магния в крови. Применение хлорно-кислого магния в количестве 400 мг магния/кг корма стимулирует интенсивность роста поросят 27-63-суточного возраста, однако в дальнейшем препарат приводит к снижению поедаемости корма, депрессии роста и к изменению телосложения животных (укорочение туловища и конечностей, округлая форма тела).

Эффективными источниками магния для молодняка свиней оказались его соли с молочной, лимонной и уксусной кислотами. Неорганические соединения магния (оксиды, карбонат основной, одно- и двухзамещенные фосфаты, сульфат) неплохо используются в организме и могут найти применение в кормлении свиней как дешевые источники магния (В.В. Пустовой, 1989).

По данным В.В. Пустового (1989), в рационах молодняка свиней обычно содержится достаточное количество магния. Однако, учитывая низкую его усвояемость из кормов и добавок, а также разноречивые данные о потребности в нем животных, В.В. Пустовой (1986) на поросятах 27-122 - суточного возраста, получавших полусинтетический рацион с содержанием 180 мг магния/кг воздушно-сухого вещества корма, испытывал рацион с 2500 мг магния/кг корма за счет окиси магния. В результате было установлено, что недостаток магния в рационе оказывает значительное влияние на содержание этого элемента в плазме крови, что приводит к резкому снижению паратгормона и к существенному изменению концентрации медиатора его действия – ц-АМФ в крови, костной ткани, печени и почках.

В продолжение ранее выполненных исследований В.В. Пустовым (1989) был проведён опыт на молодняке свиней крупной белой породы 111-16-суточного возраста. Животные получали полусинтетический рацион, состоящий из казеината натрия, кукурузного крахмала, сахара, ячменной лузги, подсолнечникового масла, минеральной смеси и витаминного премикса. Рацион был сбалансирован по всем питательным минеральным

(кроме магния, его содержалось 185 мг/кг корма) и биологически активным веществам. Результаты показали, что органические соединения магния с молочной, лимонной и уксусной кислотами являются весьма эффективными добавками этого элемента. Их использование относительно окиси магния составило соответственно 174%, 155 и 152%. Бишофит, карбонат основной, моно- и дифосфат, оксиды могут использоваться в кормлении свиней как дешёвые и легкоусвояемые источники магния. Их эффективность использования составляет 146%, 155, 130, 128 и 105% относительно к окиси магния.

А.М. Жабреевым, В.И. Билувусом (1989) доказано, что при скормливании свиноматкам в период подсоса и за неделю до опороса окиси магния из расчёта 2 г на 1 кг комбикорма при отъёме поросят в 60 сутки было получено на 0,7-0,9 деловых поросят больше с живой массой – на 36,38 кг превосходявшей контрольную группу, т.е. масса поросёнка опытной группы было на 2,4-2,8 кг выше контрольной, а условная молочность маток - на 11 кг.

Наиболее эффективным и экономически выгодным способом профилактики считается добавление окиси магния непосредственно в корм в потенциальный период проявления у животных гипомагниемии. Для этой цели L. Vrzgula и др. (1975) рекомендуют использовать магnezитовый концентрат, который содержит до 75% окиси магния. Суточная доза магnezитового концентрата составляет 0,133 г на 1 кг живой массы.

Одним из источников магния для скота является калийная магнезия – порошок серого цвета, без запаха. Содержание магния составляет 5,3% (в серноокислом магнезии – 9%), а содержание серы – 11,5%, столько же, сколько и в серноокислом магнезии (В.Г. Кебко, А.М. Маменко, Л.А. Олейник, 1994).

Чаще всего в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных используют окись магния или жжёную магнезию – белый аморфный порошок, не растворим в воде. Он содержит около 60%

магния, в то время как сульфат магния содержит только 10% магния и 13% серы. Магний из этой подкормки усваивается лучше, чем из магнезии (А.П. Калашников и др., 1993).

А.М. Венедиктов и др. (1979) также рекомендуют в качестве магниевых подкормок использовать оксид магния, который содержит 60% магния, около 0,02 – хлора, 0,15 – кальция и 0,015% - железа, а также карбонат магния основной (углекислый магний, белая магнезия) - лёгкие белые куски или рыхлый аморфный порошок, малорастворимый в воде. В нем содержится около 20-25% магния.

Исследованиями Е.С. Лазаревой и др. (2012), проведенных в СХП «Озерный» Высогорского района Республики Татарстан, для определения влияния минеральных добавок в рационе супоросных свиноматок, доказано, что включение к основному рациону солей меди, цинка и кобальта отдельно и в комплексе друг с другом оказывает положительное влияние на динамику гематологических показателей, нормализует показатели крови и положительно отражается на репродуктивных качествах животных.

Аналогичные результаты в изучении минеральных добавок получены в работах Н.П. Коротковой (1961), В.М. Голушко (1984), Г.А. Караджяна, Г.С. Аванесяна (1986), М.Ш. Магомедова (1989), В.В. Устенко, Г.А. Талановой, Щ.К. Чупахиной, Н.В. Бричко (1994), Е.Н. Петрушенко (1998), Н.А. Лушникова (2003), А.И. Дворницына и др. (2006), А.П. Булатова, Г.А. Ярмоц (2007), В.И. Косилова, И.В. Мироновой, А.В. Харламова (2015).

В отличие от природных алюмосиликатов, способных в желудочно-кишечном тракте животных сорбировать на своей поверхности бактериальные клетки многих патогенных и условно патогенных микроорганизмов и выносить их с каловыми массами, группа пробиотических микроорганизмов подавляет их жизнедеятельность и создает благоприятные условия для развития нормофлоры лакто- и бифидобактерий.

В настоящее время пробиотических препаратов очень много. В их основе лежат либо кисломолочные микроорганизмы, либо *Bac.subtilis*, либо те

и другие в сочетании с пребиотиками, сорбентами или другими биологически активными добавками.

Д. Ашихмина (2010) использовала в рационах поросят пробиотик Проваген при этом сохранность поросят-отъёмышей увеличилась на 7,7%, живая масса – на 690 г, при этом экономический эффект составил 61125 руб.

При применении в рационах цыплят-бройлеров Токсфина и Пробитокса наибольший среднесуточный прирост живой массы и убойный выход тушки цыплят-бройлеров имела группа с добавкой Пробитокс в количестве 0,10% от массы комбикорма (И.А. Тухбатов, 2017).

По мнению С. Злобина (2009) кормовая добавка сухого препарата субтилиса в дозе от 0,2 до 0,6 г/кг корма повышает в сыворотки крови свиней общий белок на 6,75-6,36%, гемоглобина – на 7,08-7,82%, эритроцитов – на 3,57 -8,85%. Дозировка субтилиса 0,4 г/кг корма проявила наибольшее увеличение живой массы поросят с разницей в 14,06 кг против контрольной группы. Рентабельность использования препарата возросла на 12,64%.

В своих опытах Д. Рахимкулов, С. Ардаширов (2009) молодняку свиней на откорме добавляли в корм 1,0 г, 2,0 и 4,0 г/гол. в сутки Микосорба. За 121 сут. откорма среднесуточный прирост живой массы свиней был соответственно на 3,5%, 10,7 и 15,8% выше в сравнении с контрольной группой. Затраты корма сократились на 1,0; 1,2 и 1,4 корм. ед., выход мякоти во второй и третьей группе был выше на 14,5 и 11,0%. В основе Микосорба лежит дрожжевая клетка, способная сорбировать на себе микотоксины.

По данным В. Попова и др. (2009), добавка Целлобактерина в количестве 12 г/кг комбикорма супоросным и подсосным свиноматкам повышает их многоплодие на 0,3 поросёнка, массу гнезда – на 1,4 кг, сохранность поголовья – на 6,9%.

Добавление в корм ремонтных свинок 1 г/кг корма Целлобактерина, по данным А. Бруннера и др. (2009), увеличило среднесуточный прирост живой массы на 12,1%, экономический эффект составил 400 руб. на одно жи-

вотное.

Эти результаты подтверждают исследования Н. Гегамяна и др. (2008). В их опытах при добавлении в состав малокомпонентного рациона поросят-отъемышей 1 г/кг корма Целлобактерина среднесуточный прирост живой массы увеличился на 31,0%, затраты корма снизились на 23,2% в сравнении с аналогами контрольной группы, а себестоимость 1 кг прироста была ниже на 21,7%. При добавлении Целлобактерина в рацион откармливаемых сви-ней скорость их роста возросла на 10,1%, а затраты корма уменьшились на 14,5%.

В исследованиях И. Горлова и др. (2008), использование лактулозы 0,1 мл и 0,5 мл/кг живой массы свиноматкам с 10 поросятами показало, что за 243 суток эксперимента поросята контрольной группы имели среднесуточный прирост живой массы 507 г, в опытных – 528 и 548 г. Подсвинки опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по массе парной туши на 7,2 и 13,2%, по убойному выходу – на 1,77 и 2,83%, по массе мякоти в туше – на 7,63 и 20,04%.

Результаты использования пробиотической кормовой добавки Биогу-митель 2Г в кормлении бычков симментальской породы при интенсивном выращивании на мясо установили, что бычки опытных групп превосходили сверстников контрольной группы по потреблению кормовых единиц на 1,4—2,3%, обменной энергии - на 42,1-154,0 МДж, переваримого протеина - на 2,7-5,7%. Это обусловило большее потребление всех видов питательных веществ бычками опытных групп. Лидирующее положение по величине изучаемого показателя занимали бычки III опытной группы, получавшие в составе рациона пробиотическую кормовую добавку в дозе 0,10 г на 1 кг живой массы. Так, преимущество бычков III опытной группы над сверстниками II опытной группы по коэффициенту переваримости сухого вещества составляло 0,53%, органического вещества - 1,45%, сырого протеина - 1,59%, сырого жира - 1,36%, сырой клетчатки - 2,21%, БЭВ - 1,17%. Молодняк контрольной группы уступал сверстникам опытных групп по потребле-

нию сухого вещества на 113,2-186,7 г, органического вещества - на 101,1-167,5 г, сырого протеина - на 11,9-19,6 г, сырого жира - на 3,2-5,0 г, сырой клетчатки - на 23,1-37,8 г, БЭВ - на 62,9-105,1 г. Использование пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г способствовало более эффективному использованию бычками опытных групп всех видов питательных веществ кормов рациона (В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер, Т.С. Кутатбеков, 2016).

При использовании препаратов ферментно-пробиотического и синбиотического действия в комбикормах для молодняка свиней было установлено, что это экономически выгодно. Препараты Ферм-КМ и ПроСтор биологически активны и перспективны для практического применения. Биологически активная добавка «Ферм-КМ» повышает приросты свиней на 8,4% в сравнении с контрольными животными, синбиотик ПроСтор снижает на 8,6% затраты комбикорма на 1 кг прироста (О.И. Бобровская, Р.В. Некрасов, А.Т. Мысик, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова, 2015).

В исследованиях Ф.Р. Белова (2015) при включении в состав рационов молодняка свиней пробиотиков Лактур и Естур наблюдалось повышение продуктивности и улучшение обмена веществ. Использование данных пробиотиков способствовало повышению сохранности поросят, увеличению молочности свиноматок на 5,26 – 9,54 кг, массы гнезда в 2-х месячном возрасте на 13,2 -22,4 кг. Среднесуточный прирост при дорастивании и откорме увеличился на 18,79-32,33 г.

Применение пробиотика Ветоспорин, кормовой добавки Микровитам и прополисного молочка поросятам в послеотъемный период, по данным А.В. Андреевой и др. (2012) способствует восстановлению микробиоценоза с активным повышением содержания бифидобактерий, которые обладают антиаллергическим действием, участвуют в формировании иммунологической реактивности и являются мощным биосорбентом, инактивирующим экзо- и эндотоксины, а также лактобактерий, обладающих выраженным бактерицидным действием, что приводит к повышению колонизационной рези-



стенности кишечника, при усиленном понижении условно-патогенных микроорганизмов.

В исследованиях В.В. Саломатина, В.А. Злепкина, О.В. Будтуева (2010) установлено, что использование треонина в сочетании с ферментными препаратами в рационах свиней на откорме повышает абсолютный прирост на 11,5%, убойную массу - на 9,27%, массу мяса - на 10,76%, треонин отдельно и в сочетании с ферментными препаратами улучшает качественные характеристики полученной мясной продукции.

Включение в рационы свиней микробиологической фитазы Натуфос обеспечивает увеличение живой массы на 6,50%, среднесуточного прироста на 7,39% за счет разрушения фитатных комплексов зерновых кормов, что способствует лучшей переваримости органического вещества в основном за счёт протеина (на 7,70%), жира (на 5,02%) и клетчатки (на 4,35%). Также позволяет снизить в рационе уровень дорогостоящих кормов (жмых - на 13,38%, мука рыбная — на 9,09%, мука костная - на 6,67% и БВД - на 18,80%), себестоимость 1 ц прироста (на 3,46...1,67%) и увеличить (на 4,50...2,14%) рентабельность отрасли (Ю.В. Исаева, 2006).

Применение пробиотика «Проваген» в первые 5 дней после отъема в дозировке 0,3 кг/т комбикорма позволяет увеличить среднесуточный прирост на 11,4% и снизить конверсию корма на 10,1%. За счет этого рентабельность выращивания поросят в период доращивания увеличивается на 6,5%. (Н.В. Абрамов, С.В. Машкина, И.В. Чернова, 2005).

Исследованиями И.Н. Токарева, А.В. Близнецова (2014) было установлено, использование пробиотиков Ветоспорин-С на крахмальной основе и кормовой добавки Ветоспорин-Актив на активированном угле при доращивании поросят в составе комбикормов в условиях промышленной технологии зоотехнически и экономически целесообразно. Наибольшая эффективность в обеих сериях исследований была выявлена при дозе пробиотиков 1,0 кг/т комбикорма.

В результате исследований Н.В. Абрамовой (2015) применение про-

биотиков «Субтилис», «Проваген» и «Опин» в дозировке 0,3 кг/т комбикорма в первые пять дней после отъема повышает показатели роста поросят, увеличивает конверсию корма. В результате рентабельность выращивания поросят в период дорастивания увеличивается на 12,8%, 17,1 и 18,2% соответственно. Следовательно, наибольшей эффективностью обладает спорообразующий препарат третьего поколения «Опин».

Использование в рационе молодняка свиней пробиотика «Биовестин-лакто» в дозе 6 мг/кг живой массы позволяет добиться максимального увеличения доли в мясе сухого вещества на 17,3% и протеина – на 15,6%, повышает его калорийность и влагоудерживающую способность – на 9,8 – 15,3% при снижении уровня кислотности на 4,2% и обогащению макро- и микроэлементарного состава, а значит отличала его лучшей пригодностью к технологии переработки и обеспечит высокое качество получаемых из него продуктов (К.Ю. Лучкин, О.Ю. Рудишин, С.В. Бурцева и др., 2013).

Изучение роста, развития, а также некоторых биологических особенностей молодняка свиней на откорме в условиях промышленной технологии с использованием в их рационах треонина и ферментных препаратов способствует улучшению морфологического состава и биохимических свойств крови, активации обмена веществ и окислительно – восстановительных процессов и повышению продуктивности животных. Увеличивается среднесуточный прирост на 11,5%, абсолютный прирост – на 6,62% (О.В. Будтуев, 2016).

По результатам проведенных опытов О.В. Будтуевым и О.Д. Будтуевой (2016), совместное использование треонина и ферментных препаратов способствуют повышению мясной продуктивности и улучшению качества мяса, а также не оказывает негативного влияния на химический состав и биологическую ценность мяса.

Г.М. Шулаевым, А.Н. Бетиным и др. (2010) испытан ферментный препарат Зимплекс 007 на поросятах 2-4 мес. возраста в оптимальной дозировке 1 кг на 1 т комбикорма, который достоверно позволил получить средне-

суточный прирост выше, чем в контроле на 14,4%. Экономический эффект от применения Зимплекса 007 составил 329,5 руб. на голову в период доращивания от 60 до 120 – суточного возраста.

Включение в рационы поросят-сосунов и отъемышей отечественного препарата «Кормозим» в количестве 500 г/т комбикорма позволило снизить затраты обменной энергии на единицу прироста по сравнению с контрольной группой на 8,87%, себестоимость прироста живой массы – на 8,65, обеспечило повышение интенсивности роста и развития животных – на 10,2%, рентабельность производства свинины возросла на 10,75% (В.А. Солошенко, Х.В. Загипов, А.А. Аришин, 2010).

Скармливание молодяку свиней комплексной минеральной кормовой добавки «Биоплекс» способствовало повышению среднесуточных приростов, по сравнению с контрольными животными, на 7,05%, с одновременным снижением затрат кормов на 9,7%. Введение «Биоплекс» в премиксы для растущих поросят оказало положительное влияние на биохимические показатели крови. Концентрация эритроцитов повысилась по сравнению с контролем на 14,8%, гемоглобина – на 15,6%, лимфоцитов – на 4,34%. В ходе эксперимента было установлено увеличение активности ферментов пепреаминирования в сыворотке крови подсвинков опытной группы, по сравнению с контролем, аспаратаминотрасферазы (АсАТ) – на 12,9%, аланин аминотрасферазы (АлАТ) – на 10,5%. При этом активность гамма-глутамилтрасферазы (ГГТ) снизилась - на 53,4%.

Таким образом, при большом разнообразии природных сорбентов, пробиотиков и ферментов их использование в рационах свиней экономически выгодно. Но при этом необходимо учитывать совместимость биологически активных добавок между собой и с другими ингредиентами полнорационного комбикорма.

#### **1.4 Заключение по обзору литературы**

Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и эф-

фективности использования питательных веществ кормов основываются на разработке и применении системы нормированного питания свиней с учётом роста и развития животных, формирования мясной продуктивности, нормального физиологического состояния и условий содержания.

По данным Э. Визнера, (1976); Б.С. Орлинский (1979, 1984); Н.И. Клейменова, М.Ш. Магомедова, А.М. Венедиктова (1987), определённую роль в поддержании у животных метаболических процессов на высоком уровне, отвечающим ее потенциальным возможностям, играют минеральные вещества.

Поэтому необходим научный поиск и практическое применение таких добавок в кормлении сельскохозяйственных животных, которые бы обеспечили сбалансированность рационов по минеральным веществам, повышение переваримости питательных веществ рациона и, как следствие, увеличение их продуктивности.

В последнее время в животноводстве довольно часто применяют нетрадиционные кормовые добавки. В их числе природные алюмосиликаты, которые на территории РФ встречаются почти в каждом регионе и представлены морденитами, глауконитами, шабазитами, клиноптилолитами, гейландитами, эрионитами, филлипситами и другими редко встречающимися видами цеолитов. Экспериментальным путем установлено, что введение алюмосиликатов в рационы животных позволяет не только повысить прирост живой массы, но и снизить себестоимость продукции, затраты кормов, труда на производство единицы продукции и обеспечить профилактику кормовых токсикозов. Это связано с их уникальным сорбционным, ионообменным, молекулярно-ситовым и каталитическим свойством (В.А. Хлыстунова, Г.А. Ярмоц, 2007; В. Дикусаров, А. Кузнецов, и др., 2008; Г.А. Ярмоц, 2008; И.В. Речкин, 2008; Л.Н. Гамко, П.Н. Шкурманов, Н.В. Мамаев, 2012; В.И. Косилов, И.В. Миронова, 2015; E.J. Gimeno, 1979; A.N. Jensen, 1985; A.V. Mori, J. Kluess, R. Maillard, P.A. Geraert, 2007).

Известно, что качество заготавливаемых кормов, составляющих основу

полнорационных комбикормов для свиноводства, оставляет желать лучшего (Т.К. Матвеева, 2011; Г. Аксаныян, 2012; Н.Г. Макарецев, 2012). Прежде всего, это касается нарушения сроков уборки, технологии транспортировки и хранения, способствующие развитию плесеней и образованию микотоксинов. Поражения последними в отдельных регионах Российской Федерации доходит до 85-95% от общей массы заготовленных кормов.

По данным А. Мартинес и др. (2011), когда производят комбикорм, то возникает проблема борьбы с микотоксинами. Для этого проводят обработку корма ферментными препаратами, следят за условиями заготовки и хранения корма, но основным является использование адсорбентов природного и органического происхождения. К их числу относятся природные алюмосиликаты, бентонитовые глины, органические препараты на основе дрожжевой клетки. При норме их ввода от 1,5 до 2-3% на тонну корма снижается коммулятивное действие микотоксинов, повышается продуктивность животных, воспроизводительные функции, сохранность поголовья и снижаются затраты корма на единицу произведённой продукции (В. Токарь и др. 1984; В.И. Степанов, 1991; М.Я. Трemasов и др. 2005; В. Дикусаров и др. 2008; В.В. Субботин, Н.В. Данилевская, 2009; Т.А. Шамилова, Н.М. Шамилов, 2012; А.М. Трemasова, П.В. Софронов, 2012).

При этом особый интерес представляют комплексные препараты на основе адсорбента, пробиотика, во много раз усиливающих биологический эффект, в сравнении с их отдельным применением. К группе таких препаратов относятся Биоректорн-Форте, Клинозан, Цеодо, Экофилтрум и др.

Уральский регион является крупнейшим алюмосиликатоносным районом РФ. Здесь выделяются Ирбитский и Камышловский районы Свердловской области с богатыми запасами цеолитов - до 15-20 млрд. м<sup>3</sup>, в Башкортостане запасы ломанита достигают до 5 млн. т, в Челябинской области разрабатываются крупные месторождения природного алюмосиликата - Каринского глауконита. Большие запасы алюмосиликатов обнаружены и в Оренбургской области - около 50 млн.т. ОАО «Комбинат «Магнезит»

г. Сатки Челябинской области является крупнейшим в мире производителем огнеупоров – порошков магнезитовых каустических.

В свиноводстве в настоящее время основное внимание уделяется нормализации кишечного биоценоза животных, особенно у новорождённых поросят, для чего применяются пробиотические препараты. Из всего их разнообразия на сегодняшний день особое внимание уделяется бактериальным препаратам на основе лакто- и бифидобактерий, *Bac. subtilis*. Их биологический эффект заключается в нормализации кишечной микрофлоры, как основы иммунного статуса организма, оптимизации реакции среды кишечника в его ферментативной деятельности.

Следовательно, природные минеральные кормовые добавки Уральского региона, такие как глауконит, глаукарин, магнезит, трепел могут быть использованы в качестве кормовой добавки в рационах супоросных свиноматок, поросят молочного периода выращивания и на дорастивании и откорме. Их использование может быть, как отдельно. Также совместно с пробиотиками и ферментными препаратами.

Вот поэтому вопрос повышения продуктивности различных производственных групп свиней за счет комплексных кормовых добавок сорбционно—пробиотического и сорбционно-ферментного действия актуален и требует дальнейшего изучения.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы выполнена в период с 2005 по 2016 г.г. на супоросных свиноматках, молодняке свиней на доращивании и откорме в хозяйствах Троицкого, Увельского, Еманжелинского районов Челябинской области и Шатровского района Курганской области. Схема проведения научно-хозяйственных опытов представлена в таблице 1, схема исследований на рисунке 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, гол.	Особенности кормления
<b>Опыт №1. Использование глаукарина в рационах свиней на откорме</b>		
I - контрольная	15	Основной рацион (ОР)
II - опытная	15	ОР+глаукарин 0,125% от сухого вещества рациона
III - опытная	15	ОР+ глаукарин 0,25% от сухого вещества рациона
IV - опытная	15	ОР+глаукарин 0,375% от сухого вещества рациона
<b>Опыт №2. Использование магnezита в рационе свиней на откорме</b>		
I - контрольная	15	Основной рацион (ОР)
II - опытная	15	ОР + 3,3 магnezита г/кг живой массы
III - опытная	15	ОР + 6,6 магnezита г/кг живой массы
IV - опытная	15	ОР + 9,3 магnezита г/кг живой массы
<b>Опыт №3. Использование трепела в рационе свиноматок</b>		
I - контрольная	10	Основной рацион (ОР)
II - опытная	10	ОР + трепел 0,5% от сухого вещества рациона
III - опытная	10	ОР + трепел 1,0% от сухого вещества рациона
IV - опытная	10	ОР + трепел 015% от сухого вещества рациона
<b>Опыт №4. Использование глаукарина в рационе свиноматок</b>		
I - контрольная	10	Основной рацион (ОР)
II - опытная	10	ОР + глаукарин 0,125% от сухого вещества рациона
III - опытная	10	ОР + глаукарин 0,25% от сухого вещества рациона
IV - опытная	10	ОР + глаукарин 0,375% от сухого вещества рациона
<b>Опыт №5. Использование глауконита и фермента Актив Ист в рационе свиноматок</b>		
I - контрольная	25	Основной рацион (ОР)
II - опытная	25	ОР + глауконит 0,25% от сухого вещества рациона
III - опытная	25	ОР + Актив Ист 1,0 кг/т корма
IV - опытная	25	ОР + глауконит 0,25% от сухого вещества рациона и Актив Ист 1,0 кг/т корма

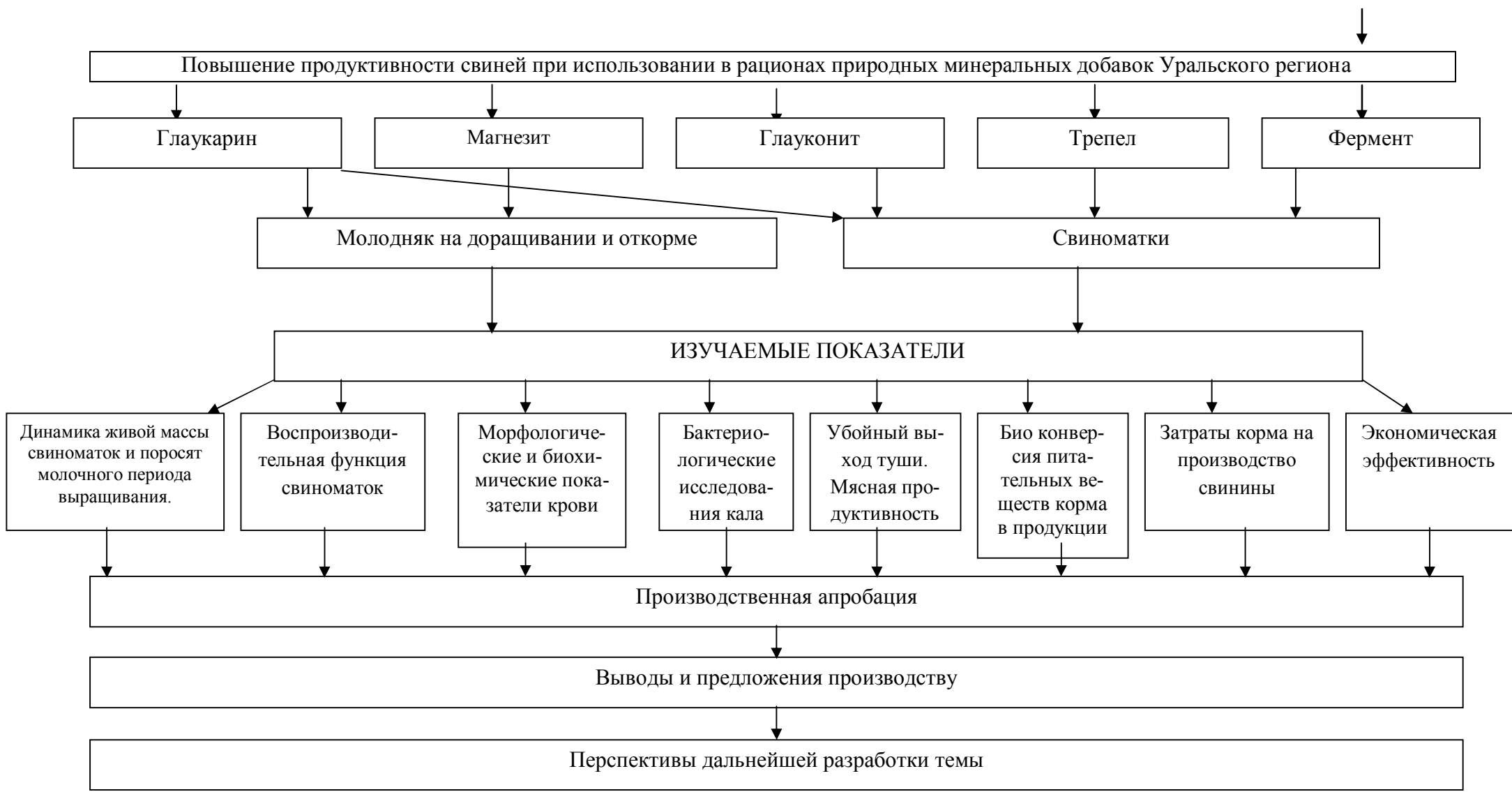


Рис. 1 – Схема основных направлений исследований



Формирование подопытных групп животных проходило по принципу сбалансированных групп, то есть с учетом возраста, пола, породы, живой массы, физиологического состояния.

В процессе исследований было проведено 5 научных и научно-хозяйственных опытов с производственной апробацией результатов исследований.

В учётный период животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление осуществлялось согласно схеме опыта.

При проведении научно-хозяйственных опытов свиньи находились в типовом помещении свинокомплекса с размещением супоросных свиноматок в станки группового содержания, подсосных маток в индивидуальных станках, молодняка свиней на дорашивании и откорме групповым методом. Полезная площадь для свиноматок составила 1,25 м<sup>2</sup>, фронт кормления – 0,35 м. В помещении при проведении научно-хозяйственных опытов поддерживалась относительная влажность воздуха на уровне 75%, температура воздуха – 18-20<sup>0</sup>С, световой режим - 30 люкс на 1 м<sup>2</sup>. Кормление животных проводилось жидким кормом, влажностью 80-85%, два раза в сутки.

Температурный режим в логове поросят молочного периода выращивания поддерживался обогревом их инфракрасными лампами, кормление осуществлялось из общей кормушки.

Во всех научно-хозяйственных опытах учёт заданных кормов проводили ежедневно, поедаемость кормов – ежедекадно. Рационы кормления составляли на основе фактического химического состава кормов в соответствии с детализированными нормами рекомендованных РАСХН (Нормы и рационы, 1993, 2003). Об изменении живой массы поросят и молодняка свиней на дорашивании и откорме судили по данным индивидуального ежемесячного взвешивания каждого животного. Физиологические опыты по изучению переваримости питательных веществ рациона и использования кальция, азота, фосфора, магния проводили по методикам М.Ф. Томмэ (1969), А.И. Овсянникова (1976).

Динамика живой массы свиноматок контролировалась путём индивидуального взвешивания каждого животного в подготовительный период, при достижении супоросности 84 и 112 сут., на 5 сут. лактации и при отъёме поросят. Поросят-сосунов взвешивали при рождении и на 34 сут. На основании результатов взвешивания проводили расчёт абсолютного и среднесуточного прироста (Н.А. Кравченко, 1973).

При изучении воспроизводительной функции свиноматок определяли многоплодие, крупноплодность, сохранность поголовья.

Питательность кормов рассчитывали на основании их химического состава, установленного по общепринятым методикам П.Т. Лебедева и др. (1976), Е.А. Петуховой и др. (1989) в лаборатории кафедры кормления и гигиены животных и межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Контроль за полноценностью кормления, состоянием здоровья животных подопытных групп осуществляли путём изучения морфологических, биохимических показателей крови – по общепринятым методикам исследований (П.Т. Лебедев и др., 1976; И.П. Кондрахин и др., 1985, 2004).

В цельной крови определяли: глюкозу, гемоглобин, количество лейкоцитов и эритроцитов. В сыворотке крови устанавливали общий белок, белковые фракции, холестерин, общие липиды и бета-липопротеиды, мочевины, активность АсАТ и АлАТ, кальций, фосфор, магний.

Бактериологические исследования фекалий проводили после завершения балансового опыта путем взятия небольших проб каловых масс в стерильную посуду от пяти поросят из каждой группы. Посев проводили на среду Плоскирева с ВСА, среду Сабуро, стерильный физраствор, железосульфитную среду, среду Блаурокка, культивировали в термостате, типизацию микрофлоры проводили по общепринятым методикам (М.О. Биргер и др., 1982).

Все лабораторные исследования были выполнены на сертифицированном оборудовании в лабораториях ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Контрольный убой свиней проводили по методическим указаниям

ВАСХНИЛ (1980), ВИЖ (1976), ВНИИМС (1968). Биоконверсию протеина корма в пищевую белок и обменной энергии корма в энергию съедобных частей рассчитывали по методике Л.К. Лепайе (1982).

По результатам проведённых исследований, по методике ВАСХНИЛ (1980), были рассчитаны показатели экономической эффективности. а также оплата корма продукцией в расчете на каждые 1000 ЭКЕ и 1000 рублей скормленного комбикорма (И.Н. Замыслов, 1973).

Производственная апробация результатов научно-хозяйственных опытов проводилась в условиях тех же хозяйствах на пятикратно превышающем поголовье животных.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969) с использованием ПК и программы Microsoft Excel. Достоверной считали разницу при  $P \leq 0,05$ .

В работе обобщены данные, полученные автором лично, а также в совместных исследованиях с аспирантами ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» Ю.М. Щеткиным, Ю.Г. Кургузом, С.М. Ермоловым и В.Р. Латыповым. Автор выражает им благодарность за сотрудничество и участие в проведённых исследованиях. Автору принадлежит научная идея, разработка методик, определение и проведение научного поиска, организации и проведение экспериментов, анализ полученных результатов и их научное обоснование, обсуждение и публикации научных исследований, формулировка выводов и предложений производству.

#### *Характеристика изучаемы кормовых добавок*

ОАО «Комбинат «Магнезит» г. Сатки Челябинской области является крупнейшим в мире производителем огнеупоров – порошков магнетитовых каустических в соответствии с ГОСТ 1216-87. В зависимости от химического состава и назначения порошки подразделяются на марки ПМК–75, 80, 87 и 90.

Кормовая добавка каустического магнетитового порошка ПМК–87 получается в результате улавливания пыли, образующейся при производстве

спеченного переклазного порошка. В состав магнезита входит не менее 75% окиси магнезия, а также окислы кальция, кремния, железа, алюминия и др. (табл. 2).

Таблица 2 - Органолептические и физико-химические показатели магнезита

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Рассыпная
Цвет	От светловато-серого –до серовато-бежевого
Запах	Соответствующий порошку магнезитовому каустическому
Изменение массы при прокаливании, % не более	20,0
Массовая доля влаги в %, не более	5,0
Массовая доля (на абсолютно сухое вещество), %	
MgO, не менее	75,0
CaO, не более	5,0
SiO <sub>2</sub> , не более	5,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , не более	3,5
Масса частиц металломагнитной примеси: частиц размером до 2 мм включительно, мг в 1 кг, не более	55,0

Содержание вредных примесей в магнезите не превышало предельно допустимых норм, действующих в РФ. Выпускается магнезит расфасованным по 25-50 кг в многослойные бумажные мешки или полиэтиленовые пакеты. Хранят в упаковке изготовителя в сухом, защищенном от света месте при температуре от 4 до 25°C. Срок годности – 6 месяцев со дня изготовления.

Кормовая добавка трепел представляет собой тончайшие зерна (0,005-0,02 мм) аморфного кремнезема неорганического происхождения, связанного с вулканической деятельностью. Они содержат примеси глины, оксидов железа, на ощупь нежны и мало прочны, имеют весьма разнообразную

окраску светло-бурых и красных тонов. В промышленности используются в направлениях аналогичных применению диатомитов. Встречаются сланцевидные разновидности. Как и диатомиты, трепела отличаются малой плотностью 0,22-0,87 т/м<sup>3</sup>, большим водозатворением - 50-80%, благодаря чему обладают низкой теплопроводностью.

Камышловское месторождение диатомитов расположено в районе г. Камышлов Свердловской области. Химический состав трепела (%):

SiO<sub>2</sub> (оксид кремния) - 76-80; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (оксид алюминия) - 3,6-4,7; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (оксид железа) - 6,6-7,6; CaO (оксид кальция) - 1,3-1,8; MgO (оксид магния) - 0,7-1,1; SO<sub>3</sub> (оксид серы) – 0,13.

Использованный ферментный препарат Актив Ист (ООО Лафид, КНР) – это добавка на основе живых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* штамма Z 1.2 ССТСС NO. M205124 для обогащения кормов. Кормовая добавка Актив Ист при попадании во влажную среду желудочно-кишечного тракта быстро активизирует собственные метаболические процессы. Препарат Актив Ист представляет собой гранулы от светло-желтого до светло-коричневого цвета и содержит в своем составе живые клетки *Saccharomyces cerevisiae* – 99,5%. Общее число жизнеспособных клеток составляет 2x10<sup>10</sup>КОЕ на грамм.

Химический состав глауконита Каринского месторождения определен в лаборатории геоэкологии Института минералогии Уральского отделения Российской Академии Наук и подтвержден результатами испытаний Аналитического сертификационного испытательного центра – АСИЦ ВИМС (В.Н. Удачин, 1997). Исследования показали, что в среднем в минерале содержится: SiO<sub>2</sub> – 57%, TiO<sub>2</sub> – 0,3%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 12%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 17%, MnO – 0,03%, MgO – 4,3%, CaO – 0,82%, K<sub>2</sub>O – 8,6%, Na<sub>2</sub>O – 0,14%. Среднее содержание в глауконите основных биогенных элементов составило, мг/кг: меди- 5,9; цинка - 37,0; кобальта – 17,3; марганца - 21,0.

Глаукарин представляет собой смесь глауканита и фугата от производства пробиотика биспорина с физико-химическими и биологическими

характеристиками, представленными в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химическая и биологическая характеристика глаукарина

Компонент	Содержится в биопрепарате
Вода, %	13,0-15,0
Марганец, мг/кг	21,0
Медь, мг/кг	5,9
Цинк, мг/кг	37,0
кобальт, мг/кг	17,3
никель, мг/кг	15,5
Вас. Subtillis, кл./г	$1,5 \times 10^7$

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### 3.1 Эффективность использования глаукарина в рационах свиней на откорме

#### 3.1.1 Условия содержания и кормления подопытных животных

Исследования по изучению эффективности применения глаукарина в рационах свиней на доращивании и откорме проводились совместно с Ю.М. Щеткиным.

Изучение использования кормовой добавки глаукарина было выполнено на базе кафедры производственного обучения ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ на четырех группах боровков (крупная белая х ландрас) в возрасте 3,5 мес. Опыт проводили по принципу сбалансированных групп, т.е. при подборе животных в группы учитывали возраст, живую массу, происхождение и пол.

После двухнедельного подготовительного периода подопытных животных кормили в соответствии со схемой опыта (табл. 4).

Таблица 4 - Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, гол.	Особенности кормления
I - контрольная	15	Основной рацион кормления (ОР)
II - опытная	15	ОР + 0,125% глаукарина от сухого вещества рациона
III - опытная	15	ОР + 0,250% глаукарина от сухого вещества рациона
IV - опытная	15	ОР + 0,375% глаукарина от сухого вещества рациона

Животные I контрольной группы получали рацион по детализированным нормам, II опытной – такой же рацион, но с добавлением 0,125% глаукарина, III – с 0,25 и IV группы - 0,375% глаукарина от сухого вещества рациона, что составило в период выращивания 2,4 г/гол. в сутки во II группе, 4,8 - в III и 7,2 г - в IV группе с концентрацией пробиотика по количеству *Bac. Subtilis* соответственно  $3,6 \times 10^7$ ;  $7,2 \times 10^7$  и  $10,8 \times 10^7$  клеток. В

период откорма свиные II группы получали 3,6 г глаукарина на голову в сутки, III – 7,2 и IV группы – 10,8 г с количеством микробных клеток соответственно  $5,4 \times 10^7$ ;  $10,8 \times 10^7$  и  $16,2 \times 10^7$ .

В течение всего опыта подопытные животные содержались группами по 15 гол., в станках типового свинарника. Общая площадь каждого станка –  $16 \text{ м}^2$ , полы выполнены из утепленного бетона. Уборку навоза производили два раза в сутки вручную, поение – из сосковых автопоилок. Кормление двухразовое, групповое, влажным кормом. Содержали животных в светлом помещении со средней температурой в зимнее время около  $18^\circ\text{C}$  с хорошей активной вентиляцией и относительной влажностью воздуха 70-75%. Для всех подопытных животных были созданы одинаковые условия кормления, содержания и ухода по принятому в хозяйстве распорядку дня.

Рационы для свиней составляли по нормам ВИЖа (А.П. Калашников, 2003), состав и питательность которых в периоды выращивания и откорма, представлены в таблицах 5 и 6.

В соответствии со схемой опыта животные I контрольной группы в течение всего периода выращивания и откорма получали полнорационный комбикорм, соответствующий детализированной системе нормированного кормления.

Свиные II группы в период выращивания к основному рациону дополнительно получали 2,4 г глаукарина, а в период откорма – 3,6 г на голову в сутки. Животные III группы на протяжении всего опыта получали к основному рациону глаукарин в оптимальной дозировке, рекомендованной учеными Южно-Уральского ГАУ для глауконита. В частности, в период выращивания свиные данной группы получали 4,8 г, а в период откорма – 7,2 г глаукарина на голову в сутки.



Таблица 5 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиньями в период выращивания от 33 до 70 кг живой массы (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
Комбикорм	г	2220	2280	2270	2265
Глаукарин	г	-	2,4	4,8	7,2
В рационе содержится:					
ЭКЕ		2,64	2,71	2,70	2,70
Обменная энергия	МДж	26,51	27,15	27,10	27,04
Сухое вещество	г	1891	1943	1934	1930
Сырой протеин	г	326	335	334	333
Переваримый прот еин	г	245	258	264	256
Лизин	г	15,7	16,1	16,0	16,0
Метионин+цистин	г	10,6	10,9	10,9	10,8
Сырая клетчатка	г	113	116	116	115
Кальций	г	17,5	18,0	17,9	17,9
Фосфор	г	14,0	14,4	14,3	14,3
Железо	мг	412	423	421	420
Медь	мг	22,3	22,8	23,0	22,8
Цинк	мг	114,4	114,6	114,2	114,0
Марганец	мг	90,1	92,7	92,3	92,2
Кобальт	мг	2,3	2,4	2,5	2,5
Йод	мг	1,5	1,5	1,5	1,5
Витамины: А	тыс.МЕ	5,6	5,7	5,7	5,7
Д <sub>3</sub>	тыс.МЕ	0,56	0,57	0,57	0,57
Е	мг	56,4	57,9	57,7	57,5
В <sub>1</sub>	мг	9,5	9,7	9,7	9,6
В <sub>2</sub>	мг	6,4	6,6	6,6	6,6
В <sub>3</sub>	мг	30,6	31,5	31,3	31,3
В <sub>4</sub>	г	2,3	2,4	2,4	2,4
В <sub>5</sub>	мг	180,4	185,3	184,4	184,0
В <sub>12</sub>	мкг	44,6	45,8	45,6	45,5

Таблица 6 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиньями в период выращивания от 71 до 120 кг живой массы (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
Комбикорм	г	3250	3280	3300	3270
Глаукарин	г	-	3,6	7,2	10,8
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,97	4,00	4,03	3,99
Обменная энергия	МДж	39,52	39,88	40,13	39,76
Сухое вещество	г	2814	2840	2858	2832
Сырой протеин	г	432	436	439	435
Переваримый прот еин	г	315	336	347	337
Лизин	г	17,6	17,7	17,9	17,7
Метионин+цистин	г	11,7	11,8	11,9	11,8
Сырая клетчатка	г	166	167	168	167
Кальций	г	23,4	23,6	23,8	23,6
Фосфор	г	19,5	19,7	19,8	19,7
Железо	мг	748	755	760	753
Медь	мг	35,9	36,2	36,4	36,2
Цинк	мг	165,2	166,9	168,0	166,8
Марганец	мг	132,9	134,2	135,1	134,1
Кобальт	мг	3,3	3,5	3,5	3,6
Йод	мг	1,8	1,8	1,8	1,8
Витамины: А	тыс.МЕ	7,2	7,2	7,3	7,2
Д <sub>3</sub>	тыс.МЕ	0,72	0,72	0,73	0,72
Е	мг	82,0	82,7	83,2	82,5
В <sub>1</sub>	мг	13,4	13,5	13,6	13,4
В <sub>2</sub>	мг	8,4	8,5	8,5	8,4
В <sub>3</sub>	мг	40,0	40,3	40,6	40,2
В <sub>4</sub>	г	2,8	2,8	2,8	2,8
В <sub>5</sub>	мг	201,4	203,2	204,5	202,6
В <sub>12</sub>	мкг	67,6	68,2	68,6	68,0

У подопытных животных IV группы норма скармливания глаукарина составляла 150% в сравнении с аналогами III группы. В частности, в пери-

од выращивания ежедневно каждое животное вместе с комбикормом дополнительно получало 7,2 г глаукарина, в период откорма – 10,8 г испытуемой кормовой добавки.

Ежедневный учет количества заданного корма и его остатков по группам подопытных животных позволяет сказать, что существенных различий между группами по количеству потребленного корма отмечено не было.

Так, в период выращивания среднесуточное потребление комбикорма свиньями I группы составило в среднем 2220 г на голову в сутки, во II группе на 60 г больше, в III – на 50 и в IV группе – на 45 г, в период откорма – соответственно на 30 г, 50 и 20 г соответственно. Проведенный расчет энергетической питательности рационов подопытных животных по сырым питательным веществам, а также коэффициентам переваримости и константам жиरोотложения показывает, что существенных различий по этим показателям между группами не наблюдалось.

Существенных различий между группами в потреблении сырого протеина от сухого вещества рациона не было и составило 17,2% в период выращивания и 15,4% - в период откорма. Однако разная переваримость рациона под влиянием изучаемой кормовой добавки привела к тому, что, если в I группе в расчете на 1 ЭКЕ переваримого протеина приходилось 93 г, то во II и IV группах – на 2,1%, в III группе – 5,4% выше.

Содержание незаменимых аминокислот в сухом веществе рациона во всех группах было одинаковое и составило: лизина – 0,83% в период выращивания и 0,62% - в период откорма, метионина с цистином - соответственно 0,56 и 0,42%.

Различий в количестве сырой клетчатки от сухого вещества рациона во всех группах не наблюдалось и составило 6,0% в период выращивания и 5,9% - в период откорма.

Поступление в организм подопытных животных основных макроэлементов – кальция и фосфора соответствовало норме кормления, а в рас-

чете от сухого вещества рациона составило: кальция - 0,93% в период выращивания и 0,83% - в период откорма, фосфора соответственно 0,74 и 0,69%. Соотношение данных минеральных элементов питания в течение всего опыта было в пределах 1,2:1 – 1,3:1.

Учитывая, что глауконит является источником отдельных микроэлементов, их содержание в рационах животных опытных групп не имело существенных различий.

Таким образом, в течение всего научно – хозяйственного опыта животные контрольной и опытных групп получали рацион, сбалансированный по всем элементам питания детализированной системы нормированного кормления. Добавка к нему глаукарин в изучаемых дозировках не оказала влияния на количестве микроэлементов в нем. Но биологическое действие компонентов глаукарин в его количественном отношении оказало определенное влияние на живой организм, что в конечном итоге привело к различиям в росте и развитии подопытных животных.

### **3.1.2 Динамика живой массы и среднесуточного прироста откармливаемых свиней**

Рост животного является одним из объективных показателей, характеризующих закономерный физиологический процесс развития животного. Причем при динамичном изучении роста живого организма возможно проследить в возрастном аспекте влияние изучаемого фактора в зависимости от пола, вида и физиологического состояния животного.

В зоотехнической науке под ростом животного понимаются изменения его живой массы, причем, как в абсолютном, так и в относительном выражении.

Изучаемая нами кормовая добавка глаукарин определенным образом оказала влияние на рост животных. Полученные данные ростового опыта представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Изменение живой массы свиней за период опыта, кг ( $X \pm S_x$ , n=15)

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
0-3,5	30,37±0,74	30,41±0,49	30,18±0,64	30,23±0,64
3,5-4,5	43,60±1,22	43,91±0,63	46,09±0,72	45,57±0,73
4,5-5,5	63,23±1,23	63,72±0,72	68,28±1,04**	66,90±0,91
5,5-6,5	81,80±1,00	82,48±0,97	88,71±1,24***	86,51±1,04**
6,5-7,5	100,37±0,88	101,33±0,80	108,93±1,23***	106,01±1,66**
7,5-8,5	117,87±0,70	118,09±0,64	128,13±1,63***	123,71±1,69**
Валовой прирост живой массы (3,5-8,5 мес.)	87,50±0,67	87,68±0,60	97,95±1,37***	93,48±1,64**
Относительный прирост, % (3,5-8,5 мес.)	118,0±1,39	118,1±0,92	123,8±1,08**	121,5±1,38

Здесь и далее: \*)  $P \leq 0,05$ ; \*\*)  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*)  $P \leq 0,001$ .

При одинаковой постановочной живой массе свиней на научно-хозяйственный опыт (30,18–30,41 кг) кормовая добавка глаукарин в изучаемых дозировках уже через месяц оказала положительное влияние на рост животных.

Так, в 4,5 - месячном возрасте низкая дозировка глаукарин (II группа) в сравнении с животными I контрольной группы увеличила живую массу свиней только на 0,31 кг, в то время как в III группе она возросла на 2,49 кг, а в IV группе – на 1,97 кг, или - на 5,7 и 4,5%.

Дальнейшее скормливание глаукарин подопытным животным привело к тому, что их живая масса в 5,5–месячном возрасте изменялась аналогичным образом; во II группе в сравнении с I она была выше всего лишь на 0,49 кг, в III – на 5,05 кг ( $P \leq 0,01$ ) и в IV группе – на 3,67 кг, или соответственно на 0,8%, 8,0 и 5,8%.

За три месяца учетного периода, то есть в 6,5–месячном возрасте свиней, их живая масса составила: в I группе - 81,80 кг, во II - 82,48, в III - 88,71 и в IV группе – 86,51 кг. То есть, если у животных II группы в сравнении с I

живая масса была выше на 0,68 кг, или на 0,8%, то в III группе данное различие составило 6,91 кг, или 8,4% ( $P \leq 0,001$ ), а в IV группе – 4,71 кг и 5,8% ( $P \leq 0,01$ ).

Данная динамика изменения живой массы свиней под влиянием изучаемой кормовой добавки сохранилась в последующие периоды откорма животных. Так, в 7,5-месячном возрасте если живая масса свиней II опытной группы превысила I контрольную только на 0,96 кг, то III опытная – на 8,56, а IV – на 5,64 кг, что в относительном выражении составило соответственно 8,5% ( $P \leq 0,001$ ) и 5,6% ( $P \leq 0,01$ ).

При завершении научно-хозяйственного опыта, то есть при достижении животными 8,5 – месячного возраста, свиньи I группы имели среднюю живую массу 117,87 кг, во II группе она превышала их лишь на 0,22 кг, в III – на 10,26 ( $P \leq 0,001$ ) и в IV группе – на 5,84 кг ( $P \leq 0,01$ ). В результате чего, если валовой прирост живой массы свиней в I контрольной группе за учетный период составил 87,49 кг, то в III группе он был на 10,7% ( $P \leq 0,001$ ), а в IV группе - на 6,4% выше ( $P \leq 0,01$ ). Соответственно этому, если в первых двух группах относительный прирост живой массы свиней был одинаковым и составил 118,0–118,1%, то в III группе он увеличился до 123,8% ( $P \leq 0,01$ ), а в IV группе был ниже - 121,5%.

Полученные изменения живой массы свиней за период опыта объясняются различиями в среднесуточном приросте животных, представленными в таблице 8 и на рисунке 2.

Динамика среднесуточного прироста свиней контрольной и опытных групп за учетный период соответствует изменению их живой массы. Так, в 4,5-месячном возрасте, то есть через месяц после начала учетного периода, среднесуточный прирост поросят в I контрольной группе был на уровне 441 г, во II – 450, в III – 530 и в IV группе – 511 г. Причем, если среднесуточный прирост живой массы во II группе превысил контрольную только на 9 г, или на 2,0%, то в III группе он был выше на 89 г, а в IV – на 70 г, или на 29,0 и 24,3% ( $P \leq 0,001$ ;  $P \leq 0,01$ ).

Таблица 8 - Изменение среднесуточного прироста живой массы свиней за период опыта, г ( $X \pm S_x$ , n=15)

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
3,5-4,5	441±21	450±15	530±11***	511±16*
4,5-5,5	633±32	639±14	716±17*	688±16
5,5-6,5	641±21	647±21	704±19*	676±13
6,5-7,5	599±15	608±19	652±20*	629±25
7,5-8,5	583±20	559±18	640±17*	590±16
В целом за опыт (3,5-8,5 мес.)	579±4	581±4	649±9***	619±11**

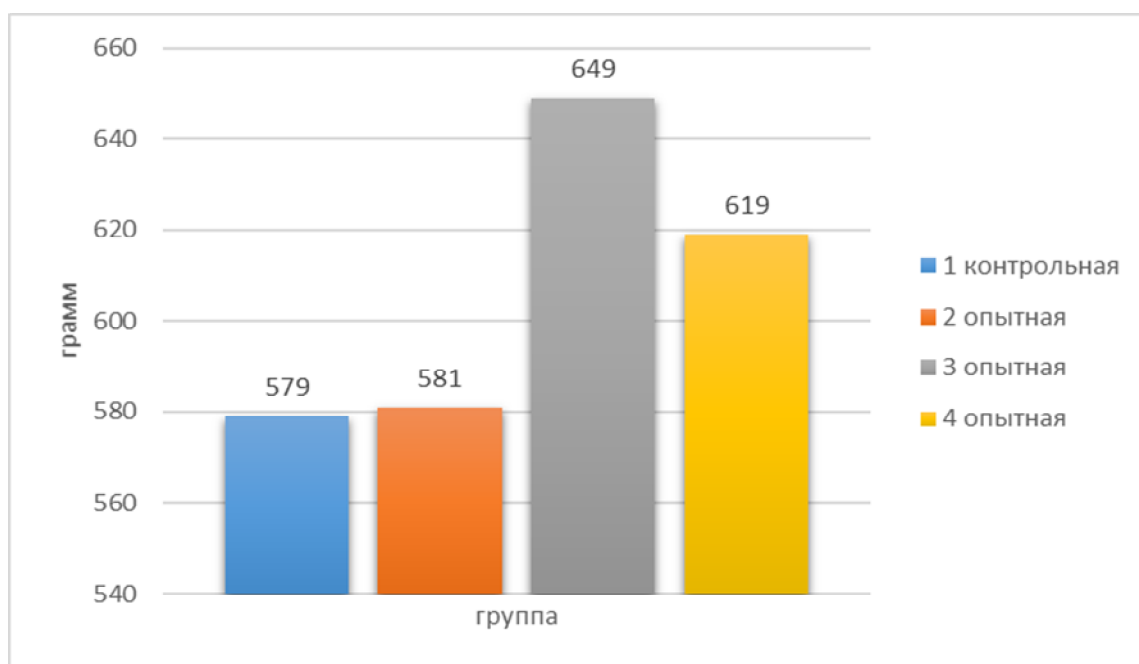


Рис. 2 – Среднесуточный прирост живой массы свиней за период опыта, г

В последующий возрастной период, то есть в 5,5-месячном возрасте, среднесуточный прирост свиней увеличился до 633 г у животных I контрольной группы, до 639 г – II опытной, до 716 г – III ( $P \leq 0,05$ ) и до 688 г – IV опытной группе.

В 6,5-месячном возрасте наибольшие различия в среднесуточном приросте наблюдались в III (63 г,  $P \leq 0,05$ ) и в IV группе (35 г), в то время как

во II группе разница с контрольной составила всего 8 г. В 7,5-месячном возрасте среднесуточный прирост живой массы свиней несколько снизился. Однако у животных опытных групп в сравнении с контрольной он был выше на 9 г у свиней II группы, на 53 г – в III ( $P \leq 0,05$ ) и на 30 г – в IV группе. В возрасте свиней 8,5 месяцев среднесуточный прирост живой массы опытных групп был выше контрольной на 57 г в III группе ( $P \leq 0,05$ ) и на 9 г – в IV, в то время как во II группе среднесуточный прирост уступал животным I группы на 24 г.

В целом за опыт среднесуточный прирост живой массы свиней I и II группы был практически одинаковым и составил 579 и 581 г, в то время как в III группе он был выше в сравнении с контрольной на 70 г ( $P \leq 0,001$ ), а в IV группе – на 40 г ( $P \leq 0,05$ ).

Следовательно, наилучшие результаты ростового опыта наблюдаются при скармливании свиньям глаукарина в количестве 0,25% от сухого вещества рациона.

### **3.1.3 Потребление и использование питательных веществ рациона**

Изучение переваримости питательных веществ рациона под влиянием изучаемого кормового фактора необходимо начинать с установления фактической потребляемости кормов животными в период проведения физиологического опыта.

Фактическое потребление кормов свиньями на балансовом опыте представлено в таблице 9.

Полученные данные показывают, что во всех группах подопытными животными потреблялось одинаковое количество питательных веществ в соответствии с нормой кормления и концентрацией питательных веществ в единице корма.



Таблица 9 - Среднесуточное потребление питательных веществ свиньями, г (в расчете на 1 животное)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	1874,0	1874,0	1874,0	1874,0
Органическое вещество	1735,8	1735,8	1735,8	1735,8
Протеин	323,4	323,4	323,4	323,4
Жир	158,4	158,4	158,4	158,4
Клетчатка	112,2	112,2	112,2	112,2
БЭВ	1141,8	1141,8	1141,8	1141,8

Изучаемая кормовая добавка глаукарин в разных дозировках оказала неодинаковое влияние на переваримость питательных веществ рационов свиней. Результаты расчета коэффициентов переваримости питательных веществ рациона подопытными животными представлены в таблице 10 и на рисунках 3, 4, 5 и 6.

Таблица 10 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	71,5±1,56	73,8±1,10	75,3±1,01	74,8±0,24
Органическое вещество	72,6±1,47	76,6±0,92	76,6±0,96	75,9±0,15
Протеин	75,0±1,31	77,0±1,22	79,0±0,37*	77,4±1,02
Жир	48,7±2,60	57,1±3,83	52,5±1,41	50,7±2,84
Клетчатка	27,3±3,49	26,1±2,27	31,9±3,67	29,1±1,39
БЭВ	80,2±1,40	84,0±0,77	83,6±1,25	83,6±0,71

Приведенные данные, свидетельствуют, что добавка к основному рациону низкой дозировки глаукарин оказала определенное влияние на переваримость питательных веществ рациона с тенденцией к их повышению: сухого вещества - на 2,3%, органического вещества – на 4,0, протеина – на 2,0, БЭВ – на 3,8%.

При этом следует отметить, что наиболее существенные изменения наблюдаются в переваримости жира. В сравнении с животными контрольной группы его переваримость увеличилась на 8,4%. В то же время данная дозировка не оказала никакого влияния на переваримость сырой клетчатки. Ее переваримость была немного ниже (26,1%) в сравнении с животными контрольной группы (27,3%).



Рис. 3 – Коэффициенты переваримости сырого протеина, %

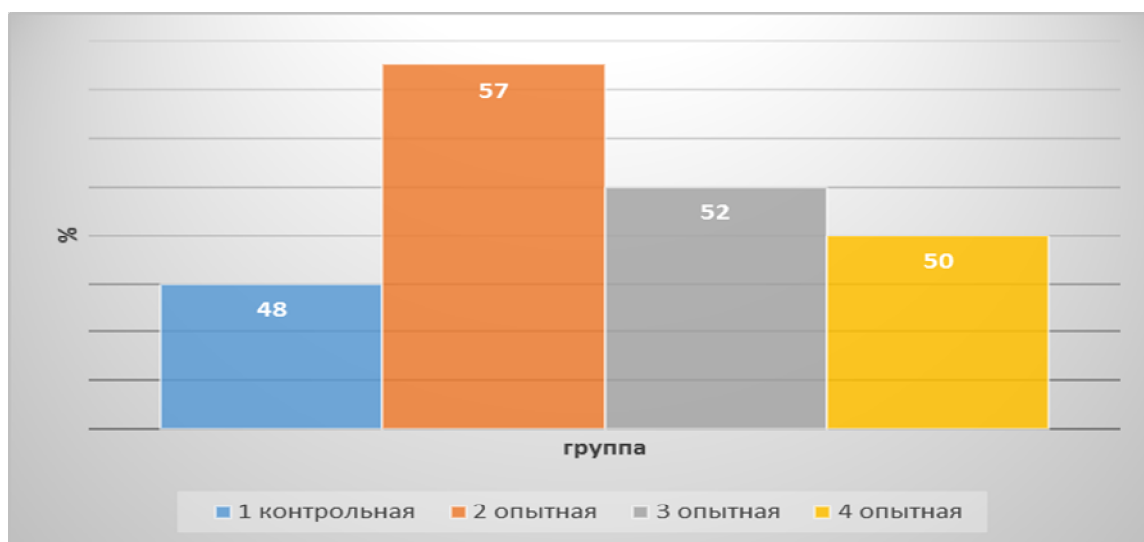


Рис. 4 – Коэффициенты переваримости сырого жира, %

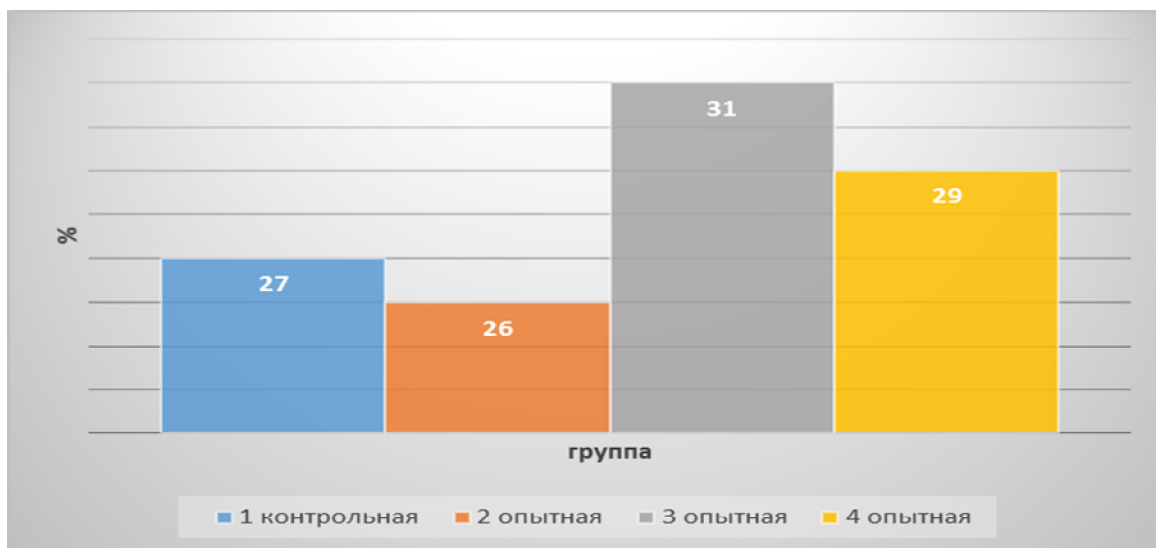


Рис. 5 – Коэффициенты переваримости сырой клетчатки, %

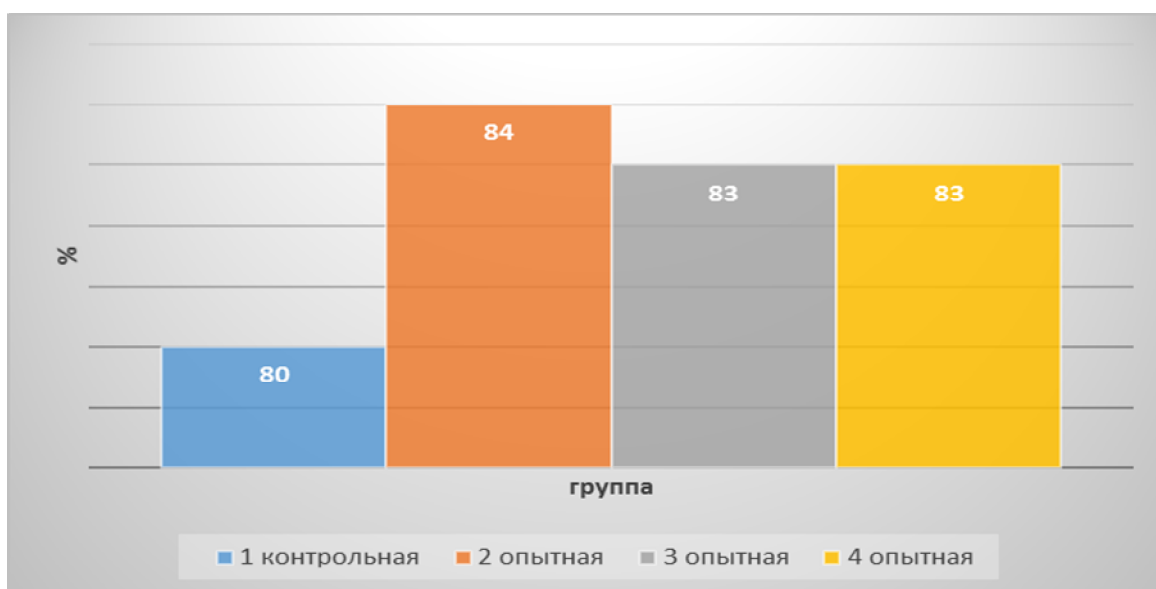


Рис. 6 – Коэффициенты переваримости БЭВ, %

Кормовая добавка глаукарин в количестве 0,25% от сухого вещества рациона (III группа) способствовала достоверному повышению переваримости сырого протеина рациона до 79,0%, что на 4,0% выше в сравнении с I контрольной группой ( $P \leq 0,05$ ). Остальные питательные вещества рациона в данной группе свиней имели лишь тенденцию к более высокому перевариванию в сравнении с контролем: сухого вещества и сырого жира - на 3,8%, органического вещества – на 4,0, клетчатки – на 4,6 и БЭВ – на 3,4%.

Высокая дозировка глаукарин в рационах свиней IV группы имела менее выраженное изменение в переваримости питательных веществ в сравн

ении с животными III группы, но было выше I контрольной по сухому и органическому веществу на 3,3%, по сырому протеину - на 2,4, по сырому жиру - на 2,0, по сырой клетчатке - на 1,8 и по БЭВ - на 3,4%.

Следовательно, наибольшее влияние на организм животного по переваримости питательных веществ рациона оказывала дозировка 0,25% глюкоза от сухого вещества рациона.

### **Баланс азота**

Белки относятся к азотсодержащим веществам и выполняют в организме животного важные функции. По балансу азотсодержащих веществ можно судить об анаболических или катаболических процессах происходящих в организме животного. Иными словами, баланс азота может быть положительным, отрицательным или нулевого равновесия.

Проведенный нами расчет количества потребленных животным азотистых веществ с кормом, выделенных в непереваренных остатках кала и продуктах конечного обмена – мочой, представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Баланс и использование азота в организме свиней, г/гол. в сутки ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	51,7	51,7	51,7	51,7
Выделено в кале	12,9±0,67	11,9±0,61	10,8±0,19*	11,6±0,54
Переварено	38,8±0,67	39,8±0,61	40,9±0,19*	40,1±0,54
Выделено в моче	20,5±0,61	20,8±0,46	19,4±0,99	19,8±0,96
Отложилось в теле	18,3±1,24	19,0±1,06	21,5±1,12	20,3±1,01
Использовано, %:				
- от принятого	35,4±2,39	36,7±2,03	41,6±2,16	39,3±1,95
- от переваренного	47,2±2,39	47,7±1,96	52,7±2,58	50,6±2,37

При одинаковом потреблении азота с кормом животными всех групп его выделение с непереваренными веществами кала было неодинаковым. Так, если в I контрольной группе в среднем за сутки потери азота с каловыми массами составили 12,9 г, то во II группе они уменьшились на 1,0 г, в III

– на 2,1 ( $P \leq 0,05$ ) и в IV группе – на 1,3 г. В результате чего и количество переваренного азота в организме животных опытных групп в сравнении с контрольной группой было выше на аналогичную величину.

Потери азота с конечными продуктами обмена веществ в организме животного - мочой у подопытных животных были также неодинаковыми. Наибольшие потери азота наблюдались в I и во II группе (20,5 и 20,8 г) и наименьшие - в III и IV группе (19,4 и 19,8 г). Среднесуточное отложение азота в теле свиней I контрольной группы составило 18,3 г, в то время как во II группе оно было выше на 0,7 г, в III – на 3,2 и в IV группе – на 2,0 г.

В соответствии с количеством азота, отложенного в теле животного самый высокий коэффициент его использования в расчете, как от принятого с кормом, так и от переваренного наблюдался в III группе и был на уровне 41,6 и 52,7%. В IV группе использование азота, отложенного в теле в расчете от принятого с кормом, составило 39,3%, от переваренного – 50,6%, во II группе оно было соответственно 36,7 и 47,7%, в то время как в I контрольной группе не превышало 35,4 и 47,2%.

Таким образом, наибольшее количество азота отложенного в теле и лучшее его использование в организме животного наблюдается в группе, в которой животные получали 0,25% глаукарина от сухого вещества рациона.

### **Баланс кальция и фосфора**

Минеральные вещества в организме животных выполняют очень важные функции. Из всех макроэлементов приоритетное значение отводится двум элементам – кальцию и фосфору. От их баланса во многом зависит физиологическое состояние животного. Они регулируют осмотическое давление в клетках, нормализуют кислотно-щелочное равновесие в организме, способствуют проведению возбуждения по нервным и мышечным волокнам, участвуют в формировании костной ткани, входят в ферменты и гормоны желез внутренней секреции организма.

Проведенный нами расчет баланса кальция в организме свиней, получавших изучаемые дозировки глаукарина, представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Баланс кальция в организме свиней, г/гол. в сутки ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	17,4	17,4	17,4	17,4
Выделено в кале	12,1±0,58	11,7±0,35	11,3±0,43	11,1±0,21
Усвоено	5,3±0,58	5,7±0,35	6,1±0,43	6,3±0,21
Выделено в моче	0,6±0,12	0,5±0,18	0,3±0,03	0,3±0,03
Отложилось в теле	4,7±0,46	5,2±0,53	5,8±0,44	6,0±0,22
Использовано, %: - от принятого	26,8±2,66	29,9±3,03	33,3±2,50	34,7±1,25

Полученные данные свидетельствуют, что при одинаковом среднесуточном поступлении кальция с рационом в организм животных всех групп изучаемые дозировки глаукарина по-разному оказали влияние на его потерю с непереваженными каловыми массами. Так, если в I контрольной группе с каловыми массами в среднем за сутки каждое животное теряло 12,1 г кальция, то во II группе его потери уменьшились на 0,4 г, в III – на 0,8 и в IV группе – на 1,0 г.

Аналогичным образом наблюдаются потери кальция из организма животного с мочой. В конечном итоге среднесуточное использование кальция в организме свиней I контрольной группы было на уровне 26,8% в расчете от принятого с кормом, в то время как во II группе его количество возросло на 0,5 г, в III – на 1,1 и в IV группе – на 1,3 г, что в расчете от принятого с кормом составило соответственно 29,9%, 33,3 и 34,7%.

Фосфор является антагонистом кальция, имеет кислую реакцию среды, но его поступление в организм имеет важное значение, так как в оптимальных соотношениях эти два элемента относятся к группе жизненно необходимых веществ.

Баланс фосфора в организме свиней, получавших различную дозировку глаукарина в рационе, представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Баланс фосфора в организме свиней, г/гол. в сутки ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	13,9	13,9	13,9	13,9
Выделено в кале	9,2±0,21	8,1±0,36	8,0±0,09**	6,7±0,09***
Усвоено	4,7±0,21	5,8±0,36	5,9±0,09**	7,2±0,09***
Выделено в моче	1,5±0,17	2,1±0,17	2,3±0,44	3,7±0,09***
Отложилось в теле	3,2±0,06	3,7±0,20	3,6±0,36	3,5±0,09*
Использовано, %: - от принятого	23,0±0,40	26,4±1,48	25,9±2,58	25,4±0,62

Выше приведенные данные позволяют судить, что при одинаковом поступлении фосфора в организм свиней всех групп с рационом (13,9 г) его среднесуточное выделение с не переваренными каловыми массами в I контрольной группе было на уровне 9,2 г, во II группе в сравнении с I выше на 1,1 г, III – на 1,2 г ( $P \leq 0,01$ ), и в IV группе – на 2,5 г ( $P \leq 0,001$ ). Однако следует отметить, что с повышением дозировки глаукарина в рационах свиней опытных групп наблюдается увеличение его выделения с мочой. Если у животных I контрольной группы в среднем за сутки потери фосфора с мочой составили 1,5 г, то во II группе они возросли на 0,6 г, в III – на 0,8 и в IV группе – на 2,2 г ( $P \leq 0,001$ ). Однако более низкое выделение этого элемента с калом способствовало лучшему его использованию в расчете от принятого с кормом у животных II, III и IV опытной группы по сравнению с контролем соответственно на 0,5 г, 0,4 и 0,3 г ( $P \leq 0,05$ ).

Таким образом, с повышением дозировки глаукарина в рационах свиней наблюдается тенденция к увеличению отложения кальция и фосфора в теле животных и его лучшего использования.

### 3.1.4 Гематологические показатели свиней

Кровь и лимфа являются внутренней средой организма. Кровь животных омывает все клетки организма, доставляя к ним необходимые

вещества и унося от них продукты жизнедеятельности. Состав крови свидетельствует о нормальных и патологических процессах, происходящих в организме.

В организме животных кровь выполняет транспортную роль (перенос кислорода к тканям и углекислого газа от тканей к легким, транспорт питательных веществ и удаление из тканей конечных продуктов обмена); регуляторную (поддерживает постоянство рН и осмотического давления, доставляет к тканям гормоны); защитную (ее антитела и лейкоциты, связывая возбудителей болезни и продукты их жизнедеятельности предохраняют организм от заболевания). Кровь способна свертываться, защищая организм от кровопотерь при повреждении сосудов.

Кровь быстро реагирует на внешние и внутренние факторы, особенно на изменения в кормлении животных. Различные кормовые добавки, особенно минеральные, могут изменить не только химический состав крови, но и содержание в ней отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена.

В наших исследованиях периодическое исследование крови на определение в ней общих физиологических показателей и отдельных метаболитов обмена веществ в конечном итоге позволяет объяснить материальные изменения происходящие в организме.

Общие физиологические показатели крови свиней в период проведения научно-хозяйственного опыта представлены в таблице 14.

В подготовительный период, когда были сформированы группы животных для проведения научно-хозяйственного опыта, анализ крови по отдельным общим физиологическим показателям свидетельствует, что все свиньи были клинически здоровы. Имеющиеся незначительные различия между группами по вышеприведенным контролируемым показателям не имели степени достоверности.

Показатели крови в учетный период при завершении научно-хозяйственного опыта уже имели существенные различия между группами.



Если в крови свиней I контрольной группы количество гемоглобина было на уровне 91,5 г/л, то во II группе его количество имело тенденцию к увеличению на 2,9 г/л, в III – на 10,0 и в IV группе – на 4,3 г/л.

Таблица 14 - Общие физиологические показатели крови свиней ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Подготовительный период				
Общий белок, г/л	71,3±2,50	72,8±1,90	72,0±1,50	73,0±0,80
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,38±0,07	7,30±0,12	7,27±0,07	7,02±0,32
Лейкоциты, $10^9/л$	12,77±0,18	12,19±0,45	12,23±0,09	12,53±1,13
Гемоглобин, г/л	103,3±2,33	101,1±1,67	102,3±2,93	100,9±2,24
Кальций, ммоль/л	3,4±0,12	3,3±0,04	3,3±0,17	3,3±0,24
Фосфор, ммоль/л	2,6±0,20	2,7±0,22	2,9±0,19	2,5±0,37
Учетный период				
Общий белок, г/л	67,9±1,19	72,1±2,05	80,0±1,99**	75,9±1,16**
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,10±0,17	6,22±0,14	6,30±0,13	6,27±0,08
Гемоглобин, г/л	91,5±6,57	94,4±5,17	101,5±12,47	95,8±9,93
Лейкоциты, $10^9/л$	9,87±0,13	9,77±0,11	9,99±0,17	9,80±0,18
Кальций, ммоль/л	2,44±0,05	2,60±0,12	2,72±0,44	3,03±0,13***
Фосфор, ммоль/л	1,89±0,16	2,33±0,49	2,35±0,05*	2,60±0,09**

Между количеством эритроцитов в крови животного и содержанием в ней гемоглобина в здоровом организме имеется прямая корреляция: чем выше в крови количество эритроцитов, тем больше должно содержаться в ней гемоглобина. Данная закономерность подтверждается и в наших исследованиях. Количество эритроцитов в крови животных опытных групп (II – IV) было выше в сравнении с I контрольной группой. Если в I группе количество эритроцитов составило  $6,10 \times 10^{12}/л$ , то во II группе их было выше на 2,0%, в III - на 3,3%, в IV группе – на 2,8%.

По числу клеток белой крови можно судить о наличии патологии в организме, так как лейкоциты выполняют защитные функции, участвуя в реакции фагоцитоза. В наших исследованиях у всех подопытных животных

содержание лейкоцитов в крови было практически одинаковое, с небольшими колебаниями от 9,77 до 9,99  $\times 10^{12}/л$  и не имело достоверных различий.

Кальций и фосфор являются двумя основными макроэлементами и относятся к группе обязательно контролируемых общих физиологических показателей живого организма.

Полученные данные показывают, что из всех опытных групп только у животных III и IV группы в крови наблюдалось достоверное увеличение фосфора, а в IV группе и кальция. Так, если у свиней I группы в сыворотке крови содержание кальция было на уровне 2,44 ммоль/л, а фосфора – 1,89 ммоль/л, то у животных III группы их количество было соответственно на 0,28 и 0,59 ммоль/л ( $P \leq 0,001$ ), а в IV группе – на 0,46 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,71 ммоль/л ( $P \leq 0,01$ ) больше.

Во II опытной группе в сравнении с I контрольной содержание в крови кальция и фосфора имело тенденцию к повышению и составило 2,60 ммоль/л кальция и 2,33 ммоль/л – фосфора.

Количество общего белка в сыворотке крови является одним из объективных показателей обеспеченности рациона сырым и переваримым протеином. Суммарное количество азотсодержащих веществ в крови во многом зависит и от переваримости протеина корма в пищеварительном тракте животного. Полученные нами данные показывают, что в конце учетного периода количественное содержание в крови свиней опытных групп общего белка намного превосходило аналогов контрольной группы. Так, если в I группе содержание общего белка в сыворотке крови свиней составило 67,9 г/л, то во II группе оно увеличилось на 4,2 г/л ( $P \leq 0,05$ ), в III – на 12,1 ( $P \leq 0,01$ ) и в IV группе – на 8,0 г/л ( $P \leq 0,01$ ), или соответственно на 6,2%, 17,8 и 11,8%.

Белки крови состоят из нескольких фракций, каждая из которых обладает специфическими функциями. Так как глаукарин оказал влияние на количество общего белка в крови, то произошли изменения и в составе основных белков сыворотки крови (табл. 15).

Таблица 15 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови свиней ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Общий белок, г/л	71,3±2,50	72,8±1,90	72,0±1,50	73,0±0,80
Альбумины, %	44,32±1,19	42,30±1,15	45,15±0,75	44,00±1,00
Глобулины, % в т.ч.: $\alpha$	13,20±0,90	12,90±1,05	14,10±0,87	13,50±0,60
$\beta$	15,00±1,10	13,70±0,86	15,00±0,40	14,10±1,20
$\gamma$	27,48±2,95	31,10±0,70	25,75±1,48	28,40±0,97
A/G	0,80:1	0,73:1	0,82:1	0,79:1
учетный период				
Общий белок, г/л	67,9±1,19	72,1±2,05	80,0±1,99**	75,9±1,16**
Альбумины, %	49,93±2,23	48,61±2,98	54,55±2,13	45,11±2,68
Глобулины, % в т.ч.: $\alpha$	14,60±0,81	15,34±0,63	9,60±2,02	14,13±1,81
$\beta$	20,50±1,44	13,82±3,75	7,43±1,52***	14,43±3,55
$\gamma$	14,97±0,75	22,23±1,89**	28,42±2,17***	26,33±4,43*
A/G	1,0:1	0,95:1	1,2:1	0,82:1

Альбумины образуются в печени и имеют сравнительно с другими белками небольшую молекулярную массу. Наибольшее содержание альбуминов отмечалось у животных III опытной группы – 54,55%, в то время как во II группе их количество было на уровне 48,61%, в IV группе – 45,11%, а в I контрольной группе – 49,93%. Альбумины являются самой мелкодисперсной и быстро продвигающейся фракцией, поэтому они обеспечивают растворимость и транспорт промежуточных продуктов обмена от одной ткани к другой и после предварительного гидролиза освобождают аминокислоты, используемые для синтеза специфических белков. Следовательно, повышение содержания альбуминовой фракции напрямую связано с продуктивностью животных. Высокое содержание альбуминовой фракции в сыворотке

крови животных характеризует высокий уровень белкового обмена в организме.

Глобулины обычно всюду сопутствуют альбуминам и являются наиболее распространёнными из всех белков. Глобулиновая фракция сывороточных белков участвует в транспорте липидов, эстрогенов, жирорастворимых витаминов, оказывает влияние на проницаемость капилляров и выполняет защитную функцию организма. Полученные нами данные показывают, что низкая дозировка глаукарина в рационах свиней (II группа) способствует увеличению белковых фракций: альфа-глобулинов на 0,74, гамма-глобулинов – на 7,26% ( $P \leq 0,01$ ) и снижению бета-глобулинов – на 6,68%. Аналогичная закономерность просматривается и в III опытной группе, где количество альфа- и бета-глобулинов уменьшилось на 5,0 и 13,07% ( $P \leq 0,001$ ), а гамма-глобулинов, напротив, увеличилось почти в два раза и составило 28,42% ( $P \leq 0,001$ ). В то же время высокая дозировка глаукарина в рационах свиней IV группы не изменила уровень гама-глобулинов в их крови (14,13%), но привела к снижению в сравнении с I группой количества бета-глобулинов на 6,07%, а гамма-глобулинов, наоборот, к повышению на 11,36% ( $P \leq 0,05$ ).

Отношение альбуминов к глобулинам в I группе составило 1,0:1, во II и IV группе оно уменьшилось до 0,95 и 0,82:1, а в III группе было самым высоким – 1,2:1.

Биохимическое исследование крови и, в частности, определение в ней отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена во многом позволяет объяснить характер течения обменных процессов в организме животного под влиянием изучаемой кормовой добавки.

Проведенные исследования отдельных биохимических показателей крови свиней в научно-хозяйственном опыте представлены в таблице 16.

Если в подготовительный период в изучаемых нами метаболитах белкового, липидного и углеводного обмена существенной разницы между группами не было, то в конце учетного периода отдельные показатели име-

ли определенное различие.

Из показателей белкового обмена особое внимание заслуживает аминный азот, так как он представлен в основном азотом аминокислот. Результаты исследований показали, что если в крови свиней I, II и IV группы количество аминного азота было на одном уровне (0,06 г/л), то в III группе его уровень повысился до 0,07 г/л, или на 16,7% ( $P \leq 0,001$ ).

Объективным показателем образования и выведения конечных продуктов азотистого обмена служит содержание остаточного азота в сыворотке крови, в состав которого входит азот мочевины и креатинина. У здорового животного колебания в содержании небелкового, или остаточного, азота в крови незначительны и в основном зависят от количества поступающих с кормом белков. Мочевина является основным конечным продуктом азотистого обмена. Она синтезируется главным образом в печени. Креатин содержится в основном в мышечной ткани, его количество в крови относительно постоянно. Повышение его количества в сыворотке крови наблюдается при заболеваниях почек, мочевыводящих путей, мышечной дистрофии.

На долю мочевины и креатина приходится более 50% от общего его количества. Чем меньше азота будет находиться в этих двух метаболитах, тем больше его будет использоваться на анаболические цели.

Следует отметить, что самое низкое содержание азота мочевины наблюдается в крови свиней III группы – 1,34 ммоль/л, затем во II – 2,57 и в IV группе – 3,15 ммоль/л, а наиболее высокое в I группе, где его количество было на уровне 4,32 ммоль/л. Уровень креатина в сыворотке крови свиней уменьшился с 172,6 мкмоль/л в I группе на 25,3 мкмоль/л во II, на 42,1 – в III ( $P \leq 0,05$ ) и на 37,9 мкмоль/л – IV группе.

Исследование липидного обмена имеет важное значение для характеристики окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме животного. К основным липидам крови относят триглицериды, или нейтральные жиры, свободный холестерин, липопротеиды, фосфолипиды и

др. Все они входят в одну большую группу - общие липиды.

Таблица 16 - Отдельные биохимические показатели крови свиней  
( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Аминный азот, г/л	0,07±0,001	0,07±0,001	0,07±0,001	0,07±0,001
Мочевина, ммоль/л	3,78±0,31	3,72±0,14	3,69±0,19	3,72±0,21
Креатин, мкмоль/л	14,42±3,70	147,4±9,76	147,4±9,76	154,7±6,38
Общие липиды, г/л	5,19±0,16	5,42±0,17	5,23±0,17	5,30±0,64
β-липопротеиды, мг/л	7,77±0,89	7,50±0,31	7,38±0,19	7,74±0,65
Глюкоза, ммоль/л	5,93±0,13	5,97±1,34	6,10±0,70	6,00±0,51
учетный период				
Аминный азот, г/л	0,06±0,001	0,06±0,001	0,07±0,001***	0,06±0,001
Мочевина, ммоль/л	4,32±1,31	2,57±0,07	1,34±0,62	3,15±0,09
Креатин, мкмоль/л	172,6±15,20	147,3±8,43	130,5±4,20*	134,7±11,11
Общие липиды, г/л	4,01±0,17	5,00±0,35*	4,90±0,17**	4,42±0,73
β-липопротеиды, мг/л	18,78±1,10	24,79±0,99**	27,28±1,50***	27,74±2,10**
Глюкоза, ммоль/л	5,03±1,20	7,43±0,48	7,80±0,88	7,83±0,78

Количественное содержание общих липидов в сыворотке крови во многом зависит от уровня сырого жира в рационе животных и от активности липолитических ферментов, то есть от переваримости его в организме. Приведенные данные в таблице 16 показывают, что более высокое содержание в

крови животных общих липидов наблюдается у свиней опытных групп, которые превосходили по этим показателям животных I группы соответственно на 0,99 г/л ( $P \leq 0,05$ ), 0,89 ( $P \leq 0,01$ ) и на 0,41 г/л.

Основная часть липидов сыворотки крови представлена в виде гидрофильных комплексов альфа- и бета-липопротеидов. Липопротеиды являются главной транспортной формой и на их долю приходится 60-70% всех липидов сыворотки крови. С повышением количества глаукарина в рационах свиней опытных групп содержание бета-липопротеидов в сыворотке крови возрастает. Так, если в I контрольной группе их количество было на уровне 18,78 мг/л, то во II группе оно повысилось на 6,01 мг/л ( $P \leq 0,01$ ), в III – на 8,50 ( $P \leq 0,001$ ) и в IV группе – на 8,96 мг/л ( $P \leq 0,01$ ).

Глюкоза – основной источник энергии для всех клеток организма. Относительно постоянный уровень глюкозы в крови поддерживается в результате сахаропонижающего свойства инсулина и сахароповышающего свойства адреналина, глюкагона и глюкокортикоидов. Вышеописанные результаты переваримости питательных веществ рациона под влиянием глаукарина показали, что он повышает переваримость легкопереваримых углеводов – группы БЭВ. В связи с этим, если в I контрольной группе содержание глюкозы в сыворотке крови составило 5,03 ммоль/л, то во II группе ее количество возросло на 2,40 ммоль/л, в III – на 2,77 и в IV группе – на 2,80 ммоль/л.

Таким образом, наиболее выраженные процессы обмена веществ анаболического характера в организме животных наблюдаются при добавлении в их рацион кормовой добавки глаукарина в количестве 0,25% от сухого вещества рациона.

Однако наиболее точно о материальных изменениях в организме животных можно судить при проведении контрольного убоя животных, позволяющего в абсолютных и относительных показателях установить развитие основных тканей и органов, определить их химический состав и рассчитать конверсию энергии и протеина корма в продукцию.

### 3.1.5 Результаты изучения мясной продуктивности свиней

Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных оценивается по результатам контрольного убоя, в ходе которого можно точно установить развитость внутренних органов и систем, количественный и качественный состав основных тканей организма.

Проведенный нами научно-хозяйственный опыт по изучению действия глаукарина на продуктивные качества животных убедительно доказал, что он определенным образом оказал влияние на мясную продуктивность свиней (табл. 17).

Приведенные в таблице 17 данные контрольного убоя свиней свидетельствуют, что их предубойная масса по группам соответствовала результатам ростового опыта.

Таблица 17 - Показатели контрольного убоя свиней ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	117,93±0,26	118,1±0,1,29	128,47±1,31	123,80±1,25
Масса, кг:				
- парной туши	86,43±0,72	87,00±2,08	96,17±1,47**	91,67±0,87**
- внутреннего жира	1,77±0,17	1,83±0,02	2,24±0,16	1,93±0,05
Убойная масса, кг	88,20±0,71	88,83±2,10	98,41±1,06***	93,59±0,88**
Убойный выход, %	75,0±0,58	75,2±1,14	76,6±0,31	75,6±0,31

После обескровливания туши, забеловки и снятия шкуры, обрезания конечностей, хвоста, головы и нутровки масса парной туши свиней I группы составила 86,43 кг, что по сравнению со II группой было больше на 0,57 кг, III – на 9,74 ( $P \leq 0,01$ ) и IV группы – на 5,24 кг ( $P \leq 0,01$ ), или соответственно на 0,7%, 11,3 и 6,1%.

Разные дозировки глаукарина в рационах свиней опытных групп по-разному сказались на количестве внутреннего жира в туше. Так, если в I группе его среднее содержание в туше было на уровне 1,77 кг, то во II груп-



пе оно увеличилось на 60 г, в III – на 470 и в IV группе – на 160 г. Самая высокая убойная масса наблюдалась у свиней III группы – 98,41 кг, которая превосходила I контрольную группу на 10,21 кг ( $P \leq 0,001$ ), а IV опытную – на 5,39 кг ( $P \leq 0,01$ ). Разница по этому показателю между животными контрольной и опытной группами была незначительна и статистически недостоверна.

Следовательно, убойный выход у свиней I группы был на уровне 75,0%, II группы – 75,2%, в то время как в III группе он увеличился до 76,6%, а в IV группе не превысил 75,6%.

Изучение морфологического состава туши убитого животного позволяет установить влияние кормового фактора на развитие основных тканей организма.

Полученные нами данные представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Морфологический состав туши свиней, кг ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Масса охлажденной туши	87,47±0,70	88,13±2,10	97,53±1,08***	92,97±0,85**
в том числе: мышечной ткани	64,46±0,80	65,17±2,36	72,37±1,22***	68,60±0,35**
в % к I группе	100	101,1	112,3	106,4
шпики	13,46±0,13	13,52±0,62	15,04±0,51*	14,22±0,12*
в % к I группе	100	100,4	111,7	105,7
костей	9,57±0,23	9,43±0,85	10,13±0,75	10,15±0,58
в % к I группе	100	98,5	105,9	106,1
Отношение съедобных частей к несъедобным	8,1:1	8,3:1	8,6:1	8,2:1

Выдержка парной туши при пониженной температуре показала, что количество выкристаллизованной воды в тушах свиней I группы составило 730 г, во II группе – 700 г, в III – 880 г и в IV группе – 620 г. В результате чего масса охлажденной туши свиней I группы была на уровне 87,47 кг, II -

88,13, III – 97,53 и IV группы – 92,97 кг.

Изучение морфологического состава показало, что по количеству мышечной ткани туши животных опытных групп, превосходили контрольную. Так, если в I группе абсолютная масса мышечной ткани составила 64,46 кг, то во II группе ее количество было выше на 710 г, или на 1,1%, в III группе – на 7,91 кг, или на 12,3% и в IV группе – на 4,14 кг, или на 6,4%.

Низкая дозировка глаукарина в рационах свиней II группы не оказала существенного влияния на развитие жировой ткани, в результате чего количество шпика в тушах свиней I и II группы было одинаковое, в то время как в III группе ее количество возросло на 11,8%, в IV группе – на 5,7%.

Аналогичным образом наблюдались изменения в тушах костной ткани: одинаковое ее количество было в I и во II группе (9,57 и 9,43 кг), в III и IV группе (10,13 и 10,15 кг).

Самое высокое отношение съедобных частей туши к не съедобным наблюдалось в III группе – 8,6:1, в меньшей степени во II группе – 8,3:1, затем в IV группе – 8,2:1, в то время как в I группе оно составило 8,1:1.

С ростом и развитием организма животного происходят одновременные изменения внутренних органов. Поэтому кормовые добавки в рационах опытных животных, изменяя процессы пищеварения и обмена веществ в организме, могут определенным образом повывысить функциональную активность отдельных органов и систем, тем самым увеличивая или уменьшая их абсолютную и относительную массу. Результаты контрольного убоя данные о котором представлены в таблице 19, показывают, что включение глаукарина в рационы свиней опытных групп не оказало отрицательных влияний на их развитие.

Различия в абсолютной массе паренхимотозных органов свиней всех групп были незначительными и статистически недостоверны.

Определение химического состава мышечной ткани позволяет во многом установить трансформацию в них питательных веществ корма и воды в виде органических и неорганических соединений.

Таблица 19 - Абсолютная и относительная масса паренхиматозных органов свиней, г ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сердце	307±19	317±22	333±39	325±12
в % к предубойной массе	0,26	0,27	0,26	0,26
Легкие с трахеей	800±55	817±84	880±41	850±75
в % к предубойной массе	0,68	0,69	0,68	0,69
Печень	1950±74	1967±32	2050±28	1950±55
в % к предубойной массе	1,65	1,67	1,60	1,58
Почки	390±15	410±12	460±24	430±15
в % к предубойной массе	0,33	0,35	0,36	0,35
Селезенка	215±11	218±7	220±15	227±7
в % к предубойной массе	0,18	0,18	0,17	0,18

Химический состав мягких тканей организма может существенно изменяться под влиянием кормового фактора, о чем свидетельствуют данные таблицы 20.

Таблица 20 - Химический состав мышечной ткани, % ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Вода	74,53±1,15	72,44±0,77	71,60±0,82	71,41±0,48
Протеин	13,18±0,77	14,03±0,35	14,77±0,52	14,31±0,55
Жир	8,94±0,75	9,36±0,27	10,87±0,45	10,55±0,17
Зола	3,35±0,10	4,17±0,15**	2,76±0,16*	3,73±0,14
Энергетическая ценность 100 г мяса:				
ккал	161,84	170,76	189,63	183,90
кДж	678,10	715,50	794,54	770,54

Следует отметить, что кормовая добавка глаукарин в определенной степени способствует снижению влагоемкости мышечной ткани: если в I группе содержание общей воды находилось на уровне 74,53%, то во II группе ее количество имело тенденцию к снижению до 72,44%, в III – до 71,60 и

в IV группе – до 71,41%. В то же время в сухом веществе мышечной ткани наблюдается некоторое увеличение количества белка, которое по сравнению с контролем повысилось во II группе - на 0,85%, в III - на 1,59 и в IV группе - на 1,13%. Самое высокое содержание жира наблюдалось у животных в мышечной ткани III и IV групп (10,87 и 10,55%), в меньшей степени у молодняка II (9,36%) и I контрольной группы (8,94%).

Полученные различия в химическом составе мышечной ткани свиней подопытных групп в конечном итоге отразились на энергетической ценности мяса. Так, в I группе энергетическая ценность 100 г мяса составила 161,84 ккал, или 678,10 кДж, во II группе соответственно 176,76 и 715,50, в III группе – 189,63 и 794,54, в IV группе – 183,90 ккал или 770,54 кДж.

Следовательно, глаукарин в изучаемых дозировках оказал определенное влияние на показатели мясной продуктивности свиней, причем с лучшей стороны при скармливании дозировки 0,25% от сухого вещества рациона.

### **3.1.6 Биоконверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию**

Результаты проведенного контрольного убоя свиней и, в частности, изучение морфологического состава туш с последующим определением в мышечной ткани органических веществ (протеина и жира) позволяют расчетным путем установить величину трансформации питательных веществ корма в продукцию.

Проведенный нами расчет представлен в таблице 21.

Полученные данные свидетельствуют, что если в тушах животных I контрольной группы абсолютное отложение сырого протеина было на уровне 9912,3 г, а энергии - 8069,3 г, то во II группе их количество увеличилось соответственно на 699 г и 1393,9 г, в III группе – на 2272,8 г и 1515,6 г, в IV группе – на 1388,7 г и 1714,7 г. В результате чего в расчете на 1 кг предубойной живой массы расход сырого протеина составил 637 г в I группе,

647 г – во II, 580 г – в III и 604 г – в IV группе, а энергии соответственно 55,13 МДж, 56,25; 49,89 и 51,97 МДж.

Таблица 21 - Трансформация протеина и энергии корма в продукцию

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	117,93	118,10	128,47	123,80
Отложилось в тканях тела, г:				
белка	9912,3	10611,3	12185,1	11301,0
жира	8069,3	9463,2	9584,9	9784,0
Расход на 1 кг прироста: сырого протеина, г	637	647	580	604
энергии, МДж	55,13	56,25	49,89	51,97
Выход на 1 кг живой массы:				
Сырого протеина, г	84,15	89,9	94,9	91,3
энергии, МДж	4,68	5,28	5,18	5,27
ККП, %	13,2	13,9	16,4	15,1
ККЭ, %	8,49	9,39	10,38	10,14

При этом самый высокий выход сырого протеина (94,9 г) и энергии (5,18 МДж) в расчете на 1 кг предубойной живой массы наблюдался в тушах свиней III группы, в меньшей степени - в IV (91,3 г и 5,27 МДж), затем - во II (89,9 г и 5,28 МДж) и I группах (84,15 г и 4,68 МДж).

В результате чего, если в I группе коэффициент конверсии протеина в продукцию (ККП) был на уровне 13,2%, то во II группе он увеличился на 0,7%, в III – на 3,2 и в IV группе – на 1,9%.

Аналогичная закономерность наблюдалась и при расчете коэффициента конверсии энергии корма в продукцию (ККЭ). Его величина по группам составила 8,49% в I группе, 9,39 – во II, 10,38 – в III и 10,14% - в IV группе.

Таким образом, самая высокая конверсия питательных веществ корма в продукцию наблюдается в группах свиней, получавших 0,25 и 0,375% глаукарина от сухого вещества рациона.

### 3.1.7 Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней

Испытуемые кормовые добавки в рационах сельскохозяйственных животных определенным образом влияя на химический состав мягких тканей, могут оказывать опосредованное влияние на его качество. Поэтому основная задача ветеринарно-санитарной экспертизы – дать оценку пригодности мяса для использования в пищевых целях.

Результаты проведенных анализов образцов мяса на кафедре «Товароведения и экспертизы продовольственных товаров» Южно-Уральского государственного аграрного университета представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Результаты ветеринарно-санитарной оценки мяса свиней (n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
через 24 часа				
БГКП	отсутствуют			
Сальмонеллы	отсутствуют			
КМАФАНМ, КОЕ/г	$3,5 \times 10^3$	меньше $3 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$
pH	5,54	5,43	5,35	5,41
Бензидиновая проба	+	+	+	+
Реакция на белок с $\text{CuSO}_4$	-	-	-	-
Микроскопия мазков-отпечатков	4	2	0	2
через 96 часов				
КМАФАНМ, КОЕ/г	$4,3 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$	$2,7 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$
pH	5,40	5,45	5,36	5,38
Бензидиновая проба	+	+	+	+
Реакция на белок с $\text{CuSO}_4$	-	-	-	-
Микроскопия мазков-отпечатков	6	4	2	8

Бактериальная обсемененность является объективным показателем бактерицидности мяса. Чем она выше, тем дольше оно не портится. Полученные данные свидетельствуют, что в средних образцах мяса убитых животных всех групп через 24 часа отсутствуют бактерии группы кишечной

палочки (БГКП) и патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы. При этом количество аэробной факультативной микрофлоры (КМАФАНМ) по группам различалось. Самое низкое их количество наблюдалось в образцах мяса от животных IV группы ( $1,5 \times 10^3$  КОЕ/г), в то время как в остальных опытных группах оно было выше: в III -  $2,3 \times 10^3$ , во II -  $3 \times 10^3$  и в I группе -  $3,5 \times 10^3$  КОЕ/г.

Концентрация водородных ионов (рН среды) в образцах мяса свиней всех групп изменялась незначительно; от 5,35 в III группе до 5,54 – в I группе и, даже через трое суток, не имело существенных различий. Постановка реакции с бензидиновой пробой и реакции на белок с сернокислой медью подтверждает отсутствие порчи мяса даже на четвертые сутки хранения. При этом экстракт из мяса был прозрачный, соломенно-желтого цвета с небольшой задержкой фильтрации через трое суток хранения.

При проведении микроскопии мазков-отпечатков средних проб мяса было установлено наличие в них единичной грамм-положительно окрашенной кокковой микрофлоры. Причем самое низкое ее количество, как в свежем мясе, так и в процессе хранения было отмечено в III группе, в большей степени – в контрольной и опытных образцах мяса свиней II и IV группе.

Следовательно, длительное использование в рационах молодняка свиней на откорме кормовой добавки глаукарин не оказывает отрицательного влияния на ветеринарно-санитарные показатели качества мяса. Оно полностью сохраняет первоначальные свойства и выдерживает хранение до четырех суток при температуре  $0+4^{\circ}\text{C}$ .

### **3.1.8 Затраты корма за период проведения опыта**

Одним из важных экономических показателей, характеризующих фактический расход питательных веществ на единицу произведенной продукции, является расчет затрат корма. В данном случае учитывается сколько энергии, сырого и переваримого протеина было затрачено за определенный период времени на получение у растущего животного 1 кг прироста живой

массы, единицы приплода (поросенка, теленка), единицы продукции (молока).

Расчет затрат корма производится на основании фактически съеденных кормов животным, содержания в нем сырых и переваримых питательных веществ, а также общей энергетической ценности рациона.

Проведенный нами расчет фактически съеденных кормов подопытными животными и содержания в них питательных веществ, представлен в таблице 23.

Полученные данные показывают, что в течение всего научно-хозяйственного опыта, то есть за 151 кормо-день, существенных различий между группами в количестве потребленных кормов не наблюдалось.

Если свиньям I контрольной группы было скормлено 398,05 кг комбикорма в расчете на одну голову, то во II группе они потребили его больше на 7,23 кг, в III – на 7,55 и в IV группе – на 5,27 кг. Соответственно в данных группах наблюдается и большее количество потребленной энергии, сырого и переваримого протеина. В сравнении с I контрольной группой во II группе данное различие составило 8,13 ЭКЕ, 108,9 МДж обменной энергии, 1,06 кг сырого и 2,64 кг переваримого протеина, в III и IV соответственно 11,76 и 6,62 ЭКЕ, 63,8 и 35,83 МДж обменной энергии, 1,15 и 0,82 кг сырого, 3,67 и 2,52 кг переваримого протеина.

Таким образом, в расчете на 1 кг прироста живой массы в целом за опыт в I контрольной группе было затрачено 5,48 ЭКЕ, 55,13 МДж обменной энергии и 472 г переваримого протеина, в то время как во II группе эти показатели возросли на 1,5% по ЭКЕ, на 2,0% - по обменной энергии и 6,1% - по переваримому протеину. Самые низкие затраты корма наблюдались у животных III группы, которые по величине ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина в сравнении I группой составили соответственно 91,6%, 90,5 и 97,2%.



Таблица 23 - Затраты корма на единицу произведенной продукции (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за весь период опыта:				
комбикорма, кг	398,05	405,28	405,60	403,32
ЭКЕ	479,77	487,90	491,53	486,39
обменной энергии, МДж	4823,13	4932,03	4886,93	4858,96
сырого протеина, кг	55,69	56,75	56,84	56,51
переваримого протеина, кг	41,26	43,90	44,93	43,78
Получено прироста живой массы, кг	87,49	87,68	97,95	93,49
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:				
ЭКЕ	5,48	5,56	5,02	5,20
обменной энергии, МДж	55,13	56,25	49,89	51,97
переваримого протеина	472	501	459	468
Скормлено кормов до живой массы свиней 117,87 кг:				
комбикорма, кг	398,05	405,28	352,80	373,89
ЭКЕ	479,77	487,90	424,35	450,48
обменной энергии, МДж	4823,13	4932,03	4244,90	4501,12
сырого протеина, кг	55,69	56,75	49,82	52,59
переваримого протеина, кг	41,26	43,90	39,37	40,56
Получено прироста живой массы, кг	87,49	87,68	87,69	87,35
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:				
ЭКЕ	5,48	5,56	4,84	5,16
обменной энергии, МДж	55,13	56,25	48,41	51,53
переваримого протеина	472	501	449	464

Высокая дозировка глаукарина в рационах свиней IV группы незначительно повысила затраты корма на единицу продукции в сравнении с III группой, но была ниже аналогичных показателей I группы: по энергетическим кормовым единицам на 5,1%, по обменной энергии – на 5,7 и по переваримому протеину – на 0,8%.

Однако в ростовом опыте среднесуточный прирост живой массы по

группам существенно различался, поэтому животные III и IV опытной группы достигли живой массы свиней I контрольной группы (117,87 кг) соответственно на 16 и на 9 кормо-дней раньше. В соответствии с чем ими было потреблено и меньше кормов (45,25 и 24,15 кг). Таким образом, если в первых двух группах (I контрольная и II опытная) количество потребленных животными питательных веществ за опыт осталось прежним, то в III и IV группе оно уменьшилось соответственно на 55,42 и 29,29 ЭКЕ, на 578,23 и 322,01 МДж обменной энергии, на 5,87 и 3,1 кг - сырого протеина, на 1,89 и 0,7 кг - переваримого протеина.

В следствие этого в расчете на 1 кг прироста живой массы затраты корма в III группе были ниже на 11,7%, обменной энергии – на 12,2%, переваримого протеина – на 4,9%. В IV группе данные показатели в сравнении с I группой соответственно составили 94,2%, 93,5 и 98,3%.

Однако для полного анализа расчета экономической эффективности проведенных исследований необходимо учитывать и стоимостные показатели, наиболее полно отражающие стоимость скормленных кормов и кормовой добавки.

### **3.1.9 Экономическая эффективность проведенных исследований использования глаукарина**

Под расчетом экономической эффективности проведенных исследований понимается использование натуральных и стоимостных показателей, обосновывающих результаты проведенного эксперимента. Результаты наших исследований по изучению влияния включения глаукарина в рацион свиней на доращивании и откорме показали высокую эффективность его использования (таблица 24).

Приведенные данные в таблице 24 показывают, что разное количество скормленной животным по группам изучаемой кормовой добавки (436 г, 756 и 1210 г) привело к удорожанию стоимости потребленного свиньями рациона на 21,8 руб. во II группе, на 37,8 руб. – в III и на 60,5 руб. – в IV

группе.

Однако проведенный расчет оплаты корма продукцией в стоимостном отношении позволяет судить о полученном приросте живой массы свиней в расчете на каждые скормленные 100 ЭКЕ и 1000 руб. корма.

Таблица 24 - Экономическая эффективность проведенных исследований (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Продолжительность выращивания и откорма свиней до живой массы 117,87 кг, сут.	151	151	135	142
Скормлено кормов за период опыта, кг	398,05	405,28	352,80	373,89
Скормлено кормовой добавки, г	-	436	756	1210
Стоимость скормленных кормов, руб.	2408	2452	2134	2262
Стоимость кормовой добавки, руб.	-	22,0	38,0	61,0
Стоимость кормов и кормовой добавки, руб.	2408	2474	2172	2323
Получено прироста живой массы, кг	87,49	87,68	87,69	87,35
Произведено прироста живой массы, кг:				
- в расчете на каждые скормленные 100 ЭКЕ	18,24	17,97	20,66	19,39
в % к 1 группе	100	98,5	113,3	106,3
- в расчете на каждую скормленную 1000 руб. корма	36,33	35,44	40,37	37,60
в % к 1 группе	100	97,6	111,1	103,5
Дополнительно получено прироста живой массы за опыт (151 кормо-день), кг	-	0,19	10,46	6,00
Стоимость дополнительно полученного прироста живой массы ( $\pm$ к 1 группе), руб.	-	+9,8	+536,8	+307,8

Самая низкая оплата корма продукцией в стоимостном отношении наблюдалось во II группе свиней, в которой на каждые скормленные 100 ЭКЕ было получено 17,97 кг прироста живой массы, что составило 98,5% относительно животных I группы. В III группе данный показатель был на

13,3%, а в IV группе – на 6,3% выше в сравнении с аналогами I группы.

Расчет оплаты корма продукцией в стоимостном отношении показал, что если в I группе в расчете на каждые скормленные 1000 руб. корма было произведено 36,33 кг прироста живой массы, то во II группе он уменьшилось на 2,4%, однако по сравнению с контролем этот показатель увеличился в III группе на 11,1%, в IV группе - на 3,5%.

Фактическое различие в живой массе свиней за период проведения научно-хозяйственного опыта позволило у животных II группы в сравнении с I контрольной получить дополнительно только 0,19 кг прироста, что составило по реализационной цене 9,8 руб. прибыли, в то время как в III и IV группе где разница в приростах соответственно составила 10,46 кг и 6,00 кг, позволило хозяйству получить дополнительно прибыли в размере 536,8 и 307,8 руб. в расчете на одну голову.

Следовательно, с экономической точки зрения наиболее целесообразно использовать в рационах свиней кормовую добавку глаукарина в количестве 0,25% от сухого вещества рациона, что значительно сокращает продолжительность выращивания и позволяет значительно повысить оплату корма продукцией.

### **3.1.10 Производственная апробация**

В наших исследованиях лучший результат по динамике живой массы, потреблению и использованию питательных веществ корма, контрольному убою и ветеринарно-санитарной оценке мяса, показала, что группа, получавшая глаукарин в количестве 0,25% от сухого вещества рациона была самой лучшей. Поэтому при производственной апробации опытная группа получала данное количество глаукарина.

Полученные результаты производственной апробации представлены в таблице 25.

Полученные данные показывают, что добавка глаукарина в рацион свиней на выращивании и откорме позволила получить 92,5 кг валового

прироста живой массы, в то время как в контрольной группе было получено только 91,1 кг, или на 1,4 кг меньше. При этом среднесуточный прирост живой массы свиней в контрольной группе составил 826,5 г, в группе с добавкой глаукарина – на 1,7% больше. Проведенный расчет затрат корма на получение 1 кг прироста живой массы составил в контрольной группе 5,34 ЭКЕ, в опытной – 5,45 ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина соответственно 53,4 и 54,5 МДж, 457 и 476 г.

Дополнительно полученный прирост живой массы в группе свиней, получавших глаукарин, в количестве 0,25% от сухого вещества рациона позволил хозяйству иметь в расчете на каждую голову 236,3 руб. прибыли. Уровень рентабельности в контрольной группе составил 19,3%, в опытной группе он был выше на 2,4% и составил 21,7%.

Таблица 25 - Результаты производственной апробации (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	50	50
Живая масса, кг: - в начале опыта	31,6	32,3
- в конце опыта	122,7	124,8
Валовой прирост живой массы, кг	91,1	92,5
Среднесуточный прирост, г	812,6	826,5
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:		
- ЭКЕ	5,34	5,45
- обменной энергии, МДж	53,4	54,5
- переваримого протеина, г	457	476
Произведено живой массы, кг:		
- на каждые скормленные 100 ЭКЕ.	17,03	17,6
- на каждые скормленные 1000 руб. корма	32,6	38,5
Дополнительно получено прироста живой массы, кг	-	13,9
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	236,3
Уровень рентабельности, %	19,3	21,7

Следовательно, результаты производственной апробации подтвердили целесообразность использования в рационах свиней на выращивании и откорме кормовой добавки глаукарин в количестве 0,25% от сухого вещества рациона.

## **3.2 Применение магнезита в рационах свиней на откорме**

### **3.2.1 Условия содержания и кормления животных**

При проведении исследований по эффективности применения магнезита в рационах свиней совместное участие принимал аспирант Ю.Г. Кургуз. Для решения поставленных задач на базе свинофермы СХП им. Свердлова, Шатровского района Курганской области был проведен научный и научно-хозяйственный опыт, а также производственная апробация.

После двухнедельного предварительного периода подопытных животных кормили в соответствии со схемой опыта.

Животные I контрольной группы получали рацион по детализированным нормам, II опытной – такой же рацион, но с добавлением магнезита 50% от рекомендуемой нормы ввода, III опытной – с добавлением 100% нормы магнезита (0,133 г/кг живой массы), IV опытной – 150% от рекомендуемой нормы.

В течение всего научно-хозяйственного опыта подопытные животные содержались группами, по 15 голов, в станках типового свинарника. Общая площадь каждого станка – 20 м<sup>2</sup>, полы выполнены из утепленного бетона. Уборку навоза производили два раза в сутки вручную с последующим гидросмывом. Поение осуществлялось из сосковых поилок. Кормление было двухразовое, групповое, влажным кормом. Содержали животных в светлом помещении со средней температурой в зимнее время около 18<sup>0</sup>С с активной вентиляцией и относительной влажностью воздуха 70-75%. Для всех подопытных животных были созданы одинаковые условия кормления, содержания и ухода по общепринятому в хозяйстве распорядку дня.

Рацион для боровков составляли по нормам ВИЖа (А.П. Калашников и

др., 2003). Полнорационный комбикорм для свиней приготавливался на базе КХП г. Кургана из концентрированных кормов собственного производства путем добавления к ним дефицитной витаминно-минеральной части.

Состав и питательность рационов боровков периода выращивания и откорма представлены в таблицах 26 и 27.

Содержание сырых питательных веществ и переваримого протеина, основных макро- и микроэлементов рассчитано по данным химического состава кормов, а концентрация энергии – на основании химического состава кормов и коэффициентов переваримости питательных веществ, полученных в опыте по переваримости. Содержание магnezита в рационах боровков опытных групп на протяжении всего периода выращивания и откорма соответствовало схеме опыта. Так, в первый период выращивания (живая масса 31-70 кг) животные II группы к основному рациону получали 3,3 г магnezита, III – 6,6 и IV группы – 9,3 г на голову в сутки, а во второй период (живая масса 71-118 кг) добавка магnezита по группам соответственно составила 6,5 г, 13,0 и 19,5 г на голову в сутки.

Потребление питательных веществ в рационе животных контрольной и опытных групп по периодам выращивания изменялась следующим образом. Концентрация обменной энергии при выращивании свиней колебалась от 13,1 МДж в рационе животных IV группы до 13,2 МДж – в I, II и в III группах.

Потребление сырого протеина подопытными животными зависело от поедаемости корма и изменялась от 296 г в I контрольной группе до 299 г – во II и III опытной группе. В то же время различия в переваримости питательных веществ рационов, в частности протеина, показали, что самое низкое его усвоение, в расчете на 1 ЭКЕ, наблюдалось у боровков I и IV группы – 80,9 и 82,6 г и, самое высокое у животных II и III группы – 84,2 и 85,8 г.

Таблица 26 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиньями в период выращивания от 31 до 70 кг живой массы (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
Комбикорм	г	2280	2300	2300	2290
Магnezит	г	-	3,3	6,6	9,9
В рационе содержится:					
ЭКЕ		2,58	2,61	2,60	2,57
обменной энергии	МДж	25,77	26,09	26,03	25,68
сухого вещества	г	1956	1973	1973	1965
протеина сырого	г	296	299	299	298
протеина переваримого	г	213	224	219	208
Лизина	г	14,7	14,7	14,7	14,7
метионина + цистина	г	10,6	10,6	10,6	10,5
сырого жира	г	59,3	59,8	59,8	59,5
сырой клетчатки	г	144	145	145	144
Кальция	г	18,0	18,2	18,2	18,1
Фосфора	г	14,8	15,0	15,0	14,9
Натрия	г	6,4	6,4	6,4	6,4
Магний	г	4,6	6,6	8,6	10,6
Железа	мг	216	219	219	218
Меди	мг	33,3	33,6	33,6	33,4
Цинка	мг	149,6	150,9	150,9	150,2
Марганца	мг	95,8	96,6	96,6	96,2
Кобальта	мг	0,8	0,8	0,8	0,8
Витаминов: А	тыс.МЕ	6,0	6,0	6,0	6,0
Д <sub>3</sub>	тыс.МЕ	0,6	0,6	0,6	0,6
Е	мг	89,5	90,4	90,4	90,0
В <sub>1</sub>	мг	10,9	11,0	11,0	11,0
В <sub>2</sub>	мг	6,4	6,4	6,4	6,4
В <sub>3</sub>	мг	29,4	29,7	29,7	29,5
В <sub>4</sub>	г	2,9	2,9	2,9	2,9
В <sub>5</sub>	мг	184	186	186	185
В <sub>6</sub>	мг	14,0	14,0	14,0	14,0
В <sub>12</sub>	мкг	60,0	60,5	60,5	60,2



Однако разное потребление сырого и переваримого протеина подопытными животными не отразилось на качестве белкового питания. В рационах животных всех групп на протяжении всего периода выращивания количество незаменимых аминокислот от сухого вещества рациона составило: лизина – 0,75%, метионина с цистином – 0,54%.

Содержание сырой клетчатки в рационах всех подопытных животных находилось также на одном уровне – 7,3-7,4% от сухого вещества.

На протяжении всего периода выращивания содержание кальция и фосфора в рационах подопытных животных всех групп было одинаковым и составило соответственно 0,92 и 0,76%, а отношение кальция к фосфору было на уровне 43 – 44 г.

Если количество магния в рационе свиней I контрольной группы составило 4,6 г, или 0,25% от потребленного сухого вещества, то дополнительное включение магнезита в рационы свиней II, III и IV группы повышало этот показатель соответственно до 0,33, 0,45 и 0,56%.

В период откорма (живая масса 71-118 кг) в рационах подопытных животных (табл. 27) существенных различий в концентрации питательных веществ и энергии не наблюдалось. В расчете на одну ЭКЕ приходилось переваримого протеина от 88,9 г (IV группа) до 94,6 г (III группа).

Количество незаменимых аминокислот во всех группах было так же одинаково и составило 0,65% лизина и 0,53% метионина с цистином от сухого вещества рациона.

Уровень сырой клетчатки в рационах подопытных животных всех групп не отличался и составил 8,0% от сухого вещества рациона.

Как в первый период выращивания, так и в период откорма содержание основных нормируемых макроэлементов (кальция и фосфора) в сухом веществе рациона подопытных животных и их соотношение было постоянным и соответственно составило 0,79 и 0,68%, 1,2:1.

Таблица 27 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиньями в период откорма от 71 до 118 кг живой массы (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
Комбикорм	г	3350	3320	3390	3400
Магnezит	г	-	6,5	13,0	19,5
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,77	3,73	3,81	3,79
обменной энергии	МДж	37,67	37,34	38,15	37,88
сухого вещества	г	2871	2845	2905	2914
протеина сырого	г	476	471	481	483
протеина переваримого	г	343	353	352	337
Лизина	г	18,8	18,6	19,0	19,0
метионина + цистина	г	15,1	14,9	15,3	15,3
сырого жира	г	80,1	79,3	81,0	81,3
сырой клетчатки	г	229	226	231	232
Кальция	г	22,8	22,6	23,1	23,1
Фосфора	г	19,4	19,3	19,7	19,7
Натрия	г	9,2	9,1	9,3	9,3
Магний	г	5,2	9,0	13,0	16,9
Железа	мг	264	262	267,5	268
Меди	мг	42,5	42,2	43,1	43,2
Цинка	мг	201	199	203	204
Марганца	мг	97,8	96,9	99,0	99,3
Кобальта	мг	1,4	1,4	1,4	1,4
Витаминов: А	тыс.МЕ	8,4	8,3	8,5	8,5
Д <sub>3</sub>	тыс.МЕ	0,84	0,83	0,85	0,85
Е	мг	145	144	147	147
В <sub>1</sub>	мг	14,1	13,9	14,2	14,3
В <sub>2</sub>	мг	8,4	8,3	8,5	8,5
В <sub>3</sub>	мг	36,5	36,2	37,0	37,1
В <sub>4</sub>	г	4,02	4,00	4,07	4,08
В <sub>5</sub>	мг	243	241	246	247
В <sub>6</sub>	мг	15,7	15,6	15,9	16,0
В <sub>12</sub>	мкг	83,7	83,0	84,7	85

Включение магnezита в рационы животных опытных групп обеспечила уровень данного элемента питания до 9,0 г во II опытной группе, до 13,0 г – в III и до 16,9 г – в IV опытной группе, в то время как в I контрольной группе его количество было на уровне 5,2 г.

Добавка к рациону свиней магnezита в изучаемых дозировках не оказала существенного влияния на количестве потребленного животными корма, но повысило переваримость и усвоение питательных веществ, в том числе и протеина.

### 3.2.2 Потребление и использование питательных веществ рациона

Кормовая добавка магnezит в рационах свиней при выращивании и откорме определенным образом повлияла на переваримость питательных веществ рациона. Фактическое потребление питательных веществ рациона животными на обменном опыте представлено в таблице 28.

При одинаковом потреблении питательных веществ рациона подопытными животными всех групп наблюдалось различие в количестве выделенного кала не только между группами, но и между отдельными свиньями внутри группы. Кроме этого, различный химический состав непереваренных веществ каловых масс, вследствие индивидуальных особенностей организма оказал непосредственное влияние на расчет коэффициентов переваримости питательных веществ рациона.

Таблица 28 - Потребление питательных веществ рациона свиньями, г на голову в сутки

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	2145,0	2145,0	2145,0	2145,0
Органическое вещество	2026,8	2026,8	2026,8	2026,8
Протеин	325,0	325,0	325,0	325,0
Жир	65,0	65,0	65,0	65,0
Клетчатка	157,5	157,5	157,5	157,5
БЭВ	1479,3	1479,3	1479,3	1479,3

Средние данные математической обработки полученных результатов проведенного опыта по переваримости, представлены в таблице 29.

Таблица 29 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона свиньями, % ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	76,6±1,14	77,5±0,51	76,7±0,15	75,1±0,40
Органическое вещество	78,3±0,79	80,0±0,44	78,7±0,10	77,1±0,30
Протеин	72,0±1,00	75,0±0,85*	73,2±0,43	69,8±1,15
Жир	40,9±0,18	45,3±2,33	44,7±0,92**	42,6±1,87
Клетчатка	36,7±1,48	37,9±1,92	34,0±2,25	32,7±2,38
БЭВ	85,8±0,98	87,1±0,63	85,5±0,39	85,0±0,32

Полученные результаты показывают, что существенной разницы между животными разных групп в переваримости сухого вещества не было. Хотя просматривается тенденция к повышению его переваримости во II и снижению – в IV группе. Так, если в I контрольной группе переваримость сухого вещества составила 76,6%, то во II группе она увеличилась на 0,9%, в III группе она была на одном уровне с I контрольной, а в IV группе – уменьшилась на 1,5%. Аналогичным образом изменилась переваримость органического вещества: повысилась на 1,7% во II и снизилась на 1,2% в IV группе в сравнении с I контрольной группой.

Если переваримость протеина рациона животных I контрольной группы была на уровне 72,0%, то низкая дозировка магnezита в рационе свиней II группы способствовала его повышению на 3,0% ( $P \leq 0,05$ ), средняя дозировка магnezита (III группа) изменила данную разницу в сторону увеличения на 1,2%, а высокая дозировка (IV группа) – снизила его переваримость на 2,2%.

Следует отметить, что изучаемые дозировки магnezита оказали позитивное влияние на переваримость сырого жира рациона свиней. Так, переваримость сырого жира во II группе по сравнению с контролем увеличи-

лась на 4,4%, в III группе – на 3,8% ( $P \leq 0,001$ ) и в IV – на 1,7%.

Переваримость сырой клетчатки рациона подопытных животных была в пределах 32,7–37,9%. Причем с увеличением дозировки магнезита наблюдается тенденция к снижению этого показателя. Если во II группе, в сравнении с I контрольной, ее переваримость увеличилась на 1,2%, то в III она уменьшилась на 2,7%, а в IV группе – на 4,0%.

Переваримость группы БЭВ в I контрольной, III и IV опытных группах была одинаковой и составила 85,0 – 85,8%, во II группе она увеличилась до 87,1%.

Изучая химический состав не переваренных каловых масс в опытах по переваримости, можно установить, сколько сохраняется питательных минеральных веществ в организме животного и как на это влияет изучаемая кормовая добавка магнезит. Потребление и потери азота, кальция, фосфора, а также магния с не переваренными каловыми массами свиней представлены в таблице 30.

При одинаковом потреблении азота подопытными животными всех групп (52,0 г) его потери из организма с каловыми массами и переваримость соответствуют вышеописанным потерям протеина. Так, если в I контрольной группе с каловыми массами из организма животных выделялось 14,53 г азота, то во II группе его потери были на 1,53 г меньше ( $P \leq 0,05$ ), в III – на 0,63 г, а в IV группе, наоборот, на 1,20 г больше. Соответственно, переваримость азота животными разных групп различалась на аналогичную величину. В конечном итоге переваримость азота от принятого с кормом составила: в I группе - 72,1%, во II – 75,0, в III – 73,3 и в IV группе – 69,7%.

Одинаковое количество кальция, потребленное с кормом (19,7 г), различалось при выделении его с каловыми массами у подопытных животных. Так, низкая дозировка магнезита в рационе свиней II опытной группы способствовала тому, что с каловыми массами выделялось в среднем 11,30 г кальция при средней дозировке (III группа) – 11,97 г, что соответственно на 2,83 и на 2,16 г меньше в сравнении с I контрольной группой. Высокая до-

зировка магнезита в рационе свиней IV группы увеличила потери кальция в кале в сравнении с I группой на 0,30 г. Если в I группе усваивалось кальция 5,57 г, то во II оно было на уровне 8,40 г, в III – 7,73 г и в IV группе – 5,27 г, что соответственно составило от принятого с кормом 28,3%, 42,6, 39,3 и 26,8%.

Таблица 30 - Потребление и потери азота, кальция, фосфора и магния с непереваренными каловыми массами свиней, г ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<u>Азот</u>				
Принято с кормом	52,0	52,0	52,0	52,0
Выделено в кале	14,53±0,53	13,00±0,45	13,90±0,23	15,73±0,58
Переварено	33,47±0,53	39,00±0,45	38,10±0,23	36,27±0,58
в % к I группе	72,1±1,00	75,0±0,85*	73,3±0,43	69,7±1,15
<u>Кальций</u>				
Принято с кормом	19,7	19,7	19,7	19,7
Выделено в кале	14,13±1,48	11,30±0,26	11,97±1,92	14,43±0,09
Усвоено	5,57±1,48	8,40±0,26	7,73±1,92	26,80±0,44
в % к I группе	28,3±7,49	42,6±1,35	39,3±9,76	26,8±0,44
<u>Фосфор</u>				
Принято с кормом	16,2	16,2	16,2	16,2
Выделено в кале	12,10±0,68	10,87±0,48	10,67±0,52	11,73±0,59
Усвоено	4,10±0,68	5,33±0,48	5,53±0,52	4,47±0,59
в % к I группе	25,3±4,20	32,9±3,00	34,1±3,23	27,6±3,63
<u>Магний</u>				
Принято с кормом	5,0	7,2	9,3	11,6
Выделено в кале	4,6±0,21	6,4±0,14***	9,0±0,12***	11,2±0,15***
Усвоено	0,4±0,21	0,8±0,14	0,3±0,12	0,4±0,15
в % к I группе	8,0±4,21	11,1±1,23	3,2±1,25	3,4±0,76

Кормовая добавка магнезит в рационах свиней оказала аналогичное влияние на потери фосфора с непереваренными каловыми массами. При одинаковом потреблении с кормом (16,2 г) потери фосфора с каловыми массами животных I контрольной группы составили 12,10 г, во II группе эта ве-

личина уменьшилась на 1,23 г, в III – на 1,43 г, в IV группе – 0,37 г. Самое высокое количество усвоенного фосфора наблюдалось в III группе – 5,53 г, или 34,1% от принятого с кормом, затем во II – 5,33 г, или 32,9% и в III группе – 4,47 г, или 27,6%, в то время как в I контрольной группе оно было на уровне 4,10 г или 25,3%. Поступление магния в организм животного с рационом соответствовало схеме опыта. Если в I контрольной группе среднесуточное поступление магния составило 5,0 г, то во II группе было – 7,2 г, в III – 9,3 г и в IV группе – 11,6 г. Следует отметить, что если в I контрольной группе с не переваренными каловыми массами теряется из организма 4,6 г магния, то по мере увеличения дозировки магнезита в рационе животных опытных групп его количество возросло: во II группе на 1,8 г, в III – на 4,4 г и в IV группе – на 6,6 г ( $P \leq 0,001$ ). Самое высокое количество магния переваривалось в рационе свиней II группы – 0,8 г, что на 0,4 г больше в сравнении с животными I контрольной и IV опытной группы, на 0,5 г – с III группой. Соответственно и самый высокий процент усвоения магния от принятого с кормом (11,1%) был у животных II группы, затем в I контрольной (8,0%) и самый низкий – в III и IV опытной группе (3,2 и 3,4%).

Следовательно, низкая дозировка магния в рационах свиней повышает переваримость протеина, жира, кальция и фосфора, средняя дозировка - жира, а самая высокая – отрицательно влияет на переваримость протеина.

### **3.2.3 Динамика живой массы и среднесуточного прироста растущих откармливаемых свиней**

Изменение живой массы растущего животного является одним из важных зоотехнических показателей, на результаты которого во многом оказывает влияние полноценное и сбалансированное кормление. Биологически активные вещества и кормовые добавки, внесенные в рацион животного, во многом определяют его рост и развитие – стимулируют или угнетают его.

Изучаемые дозировки кормовой добавки магнезит в рационах растущих откармливаемых свиней оказали определенное влияние на рост жи-

вотных. Динамика изменения живой массы поросят за период опыта представлена в таблице 31.

Таблица 31 - Динамика живой массы свиней за период опыта, кг ( $X \pm S_x$ ,  $n=15$ )

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
0-3	31,64±0,33	31,50±0,30	31,70±0,33	31,60±0,34
3-4	48,98±0,29	49,33±0,36	48,91±0,45	48,65±0,41
4-5	68,33±0,35	69,13±0,48	67,05±0,58	66,06±0,51**
5-6	86,77±0,59	88,66±0,73	85,03±0,76	83,11±0,56***
6-7	103,57±0,84	106,96±0,99*	101,53±1,01	98,41±0,64***
7-8	119,88±1,15	124,03±1,29*	115,85±1,20*	112,71±0,82***
Абсолютный прирост живой массы, кг	88,24±1,17	92,53±1,30	84,15±1,08*	81,11±0,73***
Относительный прирост, %	116,4±8,08	118,8±8,25	114,1±7,90	112,4±7,79

При одинаковой постановочной живой массе свиней на опыт (31,50 – 31,64 кг) в первый месяц выращивания не наблюдалось существенных различий между группами. Однако в 5-месячном возрасте включение в рацион подопытных животных магnezита было более выраженным. Так, во II группе по сравнению с контролем живая масса увеличилась на 800 г и составила 69,13 кг, но с повышением дозировки магnezита в рационах свиней III и IV группы наблюдалось заметное снижение интенсивности роста животных. В итоге средняя живая масса свиней III группы, в сравнении с I контрольной, была ниже на 1,28 кг, IV группе – на 2,27 кг ( $P \leq 0,01$ ). Данная закономерность с явно выраженным различием сохранилась и в период откорма.

Исходя из этого по окончании научно-хозяйственного опыта в 8-месячном возрасте, абсолютный прирост живой массы животных во II опытной группе был на 4,29 кг больше в сравнении с аналогами контрольной группы. У свиней III и IV группы абсолютный прирост живой массы составил 84,15 кг, и 81,11 кг, что соответственно на 4,09 и на 7,13 кг ( $P \leq 0,05$ ;



$P \leq 0,001$ ) ниже, чем животные I контрольной группы.

Соответственно и относительный прирост живой массы, характеризующий развитие животных в период выращивания и откорма, изменялся аналогичным образом. В результате самый высокий относительный прирост живой массы наблюдался во II опытной группе и составил 118,8%, что на 2,4% выше аналогов контрольной группы и животных III и IV группы – на 4,7-6,4%.

Полученные различия в абсолютном приросте живой массы свиней за период научно-хозяйственного опыта объясняются среднесуточным приростом живой массы, динамика которого представлена в таблице 32 и на рисунке 7.

Таблица 32 - Динамика среднесуточного прироста свиней за период опыта, г ( $X \pm S_x$ , n=15)

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
0-3	-	-	-	-
3-4	559±5	575±6	557±7	550±7
4-5	645±5	660±9	605±6**	580±6***
5-6	595±11	630±10*	581±8	550±5**
6-7	560±10	610±10**	550±10	510±5***
7-8	526±11	551±11	462±10**	461±7***
В целом за опыт (3-8 мес.)	577±8	605±9*	550±7*	530±5***
в % к I группе	100,0	104,9	95,3	91,9

Если за первый месяц опыта, то есть в 4-месячном возрасте, среднесуточный прирост живой массы свиней в I контрольной, III и IV опытной группе был одинаковым (550-559 г), то во II опытной группе он имел тенденцию к увеличению и составил 575 г.

В 5-месячном возрасте среднесуточный прирост живой массы свиней I контрольной группы был на уровне 645 г, во II опытной он был выше на 15 г и составил 660 г, в то время как в III опытной он уменьшился на 40 г

( $P \leq 0,05$ ), а в IV опытной группе – на 65 г ( $P \leq 0,001$ ) и составил 580 г.

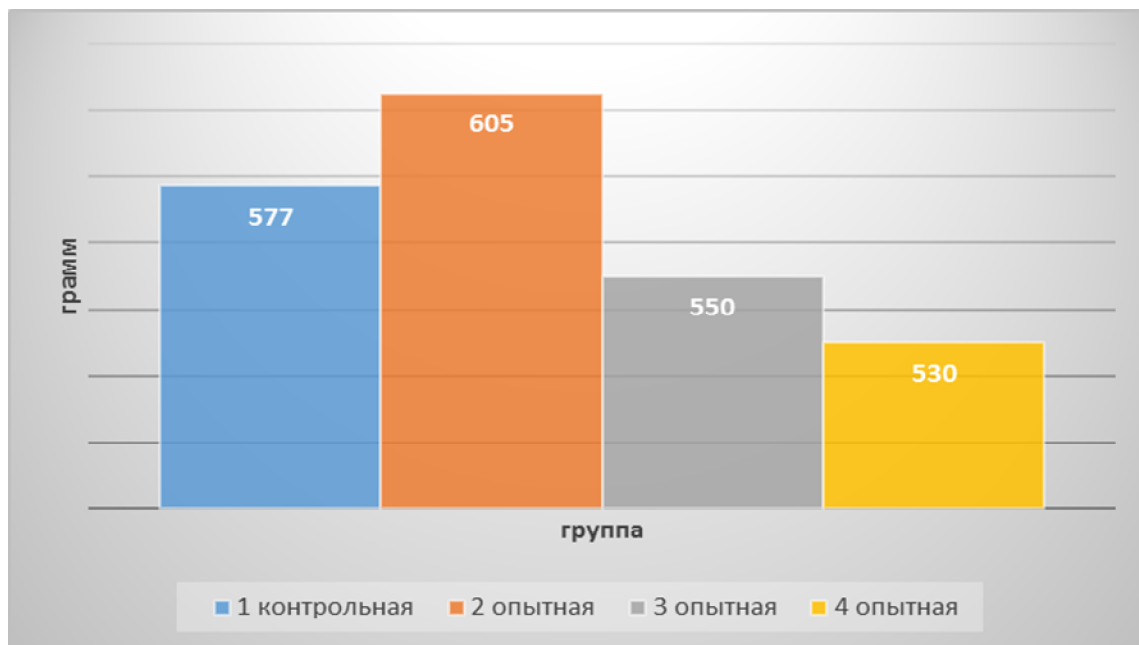


Рис. 7 – Среднесуточный прирост живой массы свиней за период опыта, г

В последующие возрастные периоды среднесуточный прирост подопытных животных всех групп снижался. Так, если в 6-месячном возрасте в I контрольной группе он был на уровне 595 г, то во II опытной группе среднесуточный прирост был выше на 35 г ( $P \leq 0,05$ ) и составил 630 г, в III и IV группе он снизился до 581 и 550 г, или на 14 и 45 г в сравнении с I контрольной группой.

В 7-месячном возрасте животные II опытной группы имели самый высокий среднесуточный прирост живой массы – 610 г, что на 50 г выше в сравнении с аналогами контрольной группы. В III и IV опытной группе среднесуточный прирост составил 550 г и 510 г ( $P \leq 0,001$ ). В 8-месячном возрасте среднесуточный прирост живой массы свиней I контрольной группы был на уровне 526 г, во II группе – на 25 г выше, а в III и IV опытной группе на 64 и 65 г ниже в сравнении с животными I контрольной группы.

В целом за опыт среднесуточный прирост живой массы свиней I контрольной группы составил 577 г, низкая дозировка магnezита в рационе свиней II опытной группы способствовала его увеличению на 28 г, или на

4,9% ( $P \leq 0,05$ ), в то время как рекомендуемая норма магnezита в рационах животных III группа способствовала его снижению на 27 г, или на 4,7% ( $P \leq 0,05$ ), а высокая дозировка увеличила этот разрыв на 47 г, или на 8,1% ( $P \leq 0,001$ ).

Следовательно, низкая дозировка магnezита в рационах свиней в период выращивания и откорма благоприятно влияет на рост животных, способствуя тем самым повышению их среднесуточного прироста живой массы на 4,9%, в то время как повышение количества магния в рационе и сопутствующих ему химических элементов в магnezите негативно отражается на количественных показателях динамики живой массы свиней.

Для изучения пищеварительных процессов, протекающих в живом организме под влиянием магnezита, был проведен опыт по переваримости питательных веществ.

#### **3.2.4 Затраты корма при выращивании свиней**

Изучение влияния различных дозировок магnezита на продуктивность свиней на доращивании и откорме оказало определенное влияние на затраты корма. Результаты проведенного расчета представлены в таблице 33.

Данные таблицы 33 показывают, что существенной разницы между группами по количеству потребленных кормов не было. Так, если в I контрольной группе в расчете на одно животное за период выращивания и откорма было скормлено 447,28 кг комбикорма, то во II группе эта величина составила 445,74 кг, в III – 452,18 и в IV группе – 452,49 кг. Соответственно и количество ЭКЕ по группам изменялось аналогичным образом: 503,76 – 502,68 кг – в I и во II группе, 509,77 – 505,14 кг – в III и в IV группе.

Если валовое потребление обменной энергии в I контрольной группе составило 5037,61 МДж, то во II группе оно было на уровне 5026,77 МДж, в III – 5097,63 и в IV группе – 5051,44 МДж.

Таблица 33 - Затраты кормов за период опыта (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Затрачено за весь опыт, кг: Кормов	447,28	445,74	452,18	452,49
ЭКЕ	503,76	502,68	509,77	505,14
протеина сырого	62,09	61,57	62,49	62,61
обменной энергии, МДж	5037,61	5026,77	5097,663	5051,44
протеина переваримого	44,73	46,14	45,74	43,69
абсолютный прирост жи- вой массы, кг	88,24	92,53	84,15	81,11
Затрачено на 1 кг прироста: ЭКЕ,	5,71	5,43	6,06	6,23
в % к I группе	100,0	95,1	106,1	109,1
обменной энергии, МДж	57,09	54,33	60,58	62,28
в % к I группе	100,0	95,2	106,1	109,1
протеина переваримого, г	507	499	544	539
в % к I группе	100,0	98,4	107,3	106,3

По количеству потребленного животными сырого протеина в I контрольной, III и IV опытной группе различий не было, в то время как во II опытной группе оно было меньше на 0,52 кг в сравнении с I контрольной группой. Но разная переваримость сырого протеина под влиянием кормовой добавки магnezита привела к тому, что если в I контрольной группе в расчете на одно животное затраты переваримого протеина составили 44,73 кг, то во II группе они увеличились на 1,41 кг, в III – на 1,01 кг, а в IV группе они были меньше на 1,04 кг.

Следовательно, если в I контрольной группе на получение 1 кг прироста живой массы было затрачено 5,71 ЭКЕ, 57,09 МДж обменной энергии и 507 г переваримого протеина, то низкая дозировка магnezита уменьшила затраты ЭКЕ на 4,9%, обменной энергии – на 4,8 и переваримого протеина – на 1,6%. Средняя и высокая дозировка магnezита в рационах свиней повысила затраты корма на единицу полученного прироста живой массы, в результате чего они возросли по обменной энергии на 6,1 и 9,1%, а по перева-

римому протеину – на 7,3 и 6,3% в сравнении с животными контрольной группы.

Следовательно, самые низкие затраты кормов и переваримого протеина наблюдались в группе, в рационе которой использовалась низкая дозировка магnezита.

### 3.2.5 Гематологические показатели

На протяжении всего научно-хозяйственного опыта нами изучались отдельные показатели физиологического состояния здоровья подопытных животных (таблица 34).

Таблица 34 - Общие физиологические показатели крови свиней ( $X \pm S_x$ ,  $n=5$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<u>В начале опыта</u>				
Гемоглобин, г/л	98,8±2,33	97,1±1,47	96,2±0,73	97,2±2,93
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,28±0,10	6,20±0,11	6,13±0,09	6,00±0,22
Лейкоциты, $10^9/л$	12,05±1,20	12,67±0,15	12,10±0,35	12,53±1,03
Кальций, ммоль/л	3,1±0,10	3,1±0,07	3,3±0,16	3,2±0,22
Фосфор, ммоль/л	2,6±0,20	2,7±0,20	3,0±0,09	2,7±0,27
Магний, ммоль/л	0,93±0,01	0,95±0,02	0,92±0,01	0,92±0,02
<u>В середине опыта</u>				
Гемоглобин, г/л	97,7±2,10	103,0±1,89	97,5±1,50	97,3±2,33
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,80±0,16	6,33±0,27	6,20±0,16	5,90±0,36
Лейкоциты, $10^9/л$	11,37±0,33	12,33±0,23	11,17±0,18	11,77±0,68
Кальций, ммоль/л	2,9±0,27	3,2±0,04	3,0±0,09	2,8±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,0±0,30	2,5±0,10	2,1±0,04	2,0±0,07
Магний, ммоль/л	1,05±0,06	1,15±0,05	1,12±0,04	1,10±0,02
<u>В конце опыта</u>				
Гемоглобин, г/л	98,6±1,10	102,1±1,05*	97,3±2,12	96,6±2,01
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,20±0,15	6,25±0,15***	5,40±0,25	5,17±0,08

Продолжение таблицы 34				
Лейкоциты, $10^9$ /л	10,55±0,12	10,77±0,17	10,30±0,27	10,21±0,17
Кальций, ммоль/л	2,3±0,07	2,6±0,23	2,4±0,04	2,3±0,21
Фосфор, ммоль/л	1,8±0,10	2,2±0,13	2,0±0,05	1,9±0,18
Магний, ммоль/л	1,22±0,07	1,34±0,05	1,28±0,06	1,25±0,09

Результаты полученных данных показывают, что если на начало опыта во всех группах существенных различий по содержанию в крови животных гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, кальция и фосфора не было, то с включением в рацион подсвинков II опытной группы низкой дозировки магнезита наблюдались изменения позитивного характера. Так, уже в середине опыта у свиней этой группы повысились в крови окислительно-восстановительные процессы, подтверждающиеся увеличением количества эритроцитов и гемоглобина с достоверным различием в конце периода откорма ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ). В остальных опытных группах (III и IV) общие физиологические показатели крови не отличались от животных контрольной группы.

Периодическое исследование крови подопытных животных на изменения отдельных метаболитов белкового и липидного обмена в течение научно-хозяйственного опыта, представлено в таблице 35.

Необходимо отметить, что низкая дозировка магнезита в течение опыта повысила в крови свиней количество общего белка на 2,5 и 1,6 г/л, или на 3,4 и 0,4%. Причем при определении метаболитов белкового обмена в крови свиней отмечено увеличение количества аминного азота на 20,0-25,0% в сравнении с аналогами I контрольной группы, снижение концентрации мочевины на 0,50-0,89 ммоль/л, или на 11,4-23,1% и наблюдается самая высокая активность ферментов переаминирования (АсАТ - 0,38-0,73 мккат/л, АлАТ - 0,49-0,16 мккат/л). Если количество общих липидов сыворотки крови у свиней I контрольной группы в середине опыта было на уровне 2,78 г/л, а в конце - 2,19 г/л, то низкая дозировка магнезита способствовало их повышению до 3,30 и 3,82 г/л, или на 18,7 и 74,4% ( $P \leq 0,05$ ;

$P \leq 0,001$ ).

Таблица 35 - Отдельные биохимические показатели крови свиней  
( $X \pm S_x$ ,  $n=5$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
<u>В начале опыта</u>				
Общий белок, г/л	71,2±2,60	72,5±1,55	71,6±0,99	72,0±1,74
Аминный азот, г/л	0,04±0,001	0,04±0,001	0,04±0,001	0,04±0,001
Мочевина, ммоль/л	4,78±0,21	5,02±0,11	4,88±0,18	4,91±0,14
Общие липиды, г/л	2,2±0,024	2,35±0,16	2,16±0,33	2,28±0,25
β-ипопротеиды, г/л	7,57±0,08	7,35±0,11	7,44±0,022	7,50±0,16
Холестерин, г/л	1,45±0,11	1,33±0,22	1,40±0,13	1,38±0,17
Глюкоза, ммоль/л	2,25±0,15	2,16±0,17	2,07±0,31	2,20±0,20
АсАТ, мккат/л	0,28±0,03	0,31±0,02	0,30±0,01	0,29±0,02
АлАТ, мккат/л	0,44±0,01	0,47±0,02	0,40±0,04	0,42±0,02
<u>В середине опыта</u>				
Общий белок, г/л	72,90±1,44	75,4±1,01	70,4±2,86	62,9±3,43*
Аминный азот, г/л	0,04±0,001	0,05±0,01** *	0,04±0,001	0,04±0,001
Мочевина, ммоль/л	4,90±0,01	4,40±0,01	5,40±0,29	4,90±0,01
Общие липиды, г/л	2,78±0,11	3,30±0,15*	2,98±0,09	2,89±0,10
β-липопротеиды, г/л	4,11±0,03	4,25±0,04*	4,00±0,02	4,03±0,01
Холестерин, г/л	1,50±0,15	1,30±0,12	1,07±0,15	1,75±0,09
Глюкоза, ммоль/л	4,10±0,01	4,25±0,09	3,37±0,18**	2,80±0,01***
АсАТ, мккат/л	0,36±0,06	0,38±0,01	0,32±0,03	0,52±0,01*
АлАТ, мккат/л	0,64±0,01	0,49±0,02** *	0,47±0,01***	0,47±0,03***
<u>В конце опыта</u>				
Общий белок, г/л	91,8±5,38	92,2±6,67	87,5±3,28	83,9±0,79
Аминный азот, г/л	0,05±0,001	0,06±0,001* **	0,05±0,001	0,05±0,001
Мочевина, ммоль/л	4,74±0,43	3,85±0,71	5,23±0,86	5,72±0,59
Общие липиды, г/л	2,19±0,18	3,82±0,25**	3,43±0,22**	3,15±0,25**
β-липопротеиды, г/л	3,70±0,02	4,27±0,02** *	3,82±0,02**	3,85±0,03**
Холестерин, г/л	2,83±0,09	2,67±0,42	3,17±0,27	3,27±0,53
Глюкоза, ммоль/л	22,6±0,90	22,0±1,35	17,7±1,79*	15,1±3,84
АсАТ, мккат/л	0,52±0,11	0,73±0,01	0,50±0,11	0,55±0,10
АлАТ, мккат/л	0,70±0,04	0,76±0,007	0,79±0,03	0,70±0,23

Одновременно с увеличением количества общих липидов в крови животных данной группы повысилось содержание  $\beta$ -липопротеидов на 3,4 и 15,4% ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,001$ ).

Средняя дозировка магnezита не столько повлияла на изменения метаболитов белкового, сколько на показатели липидного обмена. Так, в середине опыта у свиней данной группы, в сравнении с животными I контрольной группы, наблюдалось тенденция к увеличению в крови общих липидов. В конце опыта их количество возросло до уровня 3,43 г/л, что на 1,24 г/л больше в сравнении с животными I контрольной группы. Аналогичным образом увеличилось количество  $\beta$ -липопротеидов: с 3,70 г/л до 3,82 г/л, или на 3,2% ( $P \leq 0,01$ ).

Следует отметить, что данная дозировка магnezита уменьшила в крови животных содержание глюкозы. Так, если в середине опыта ее количество у животных I контрольной группы составило 4,10 ммоль/л, а в конце опыта – 22,6 ммоль/л, то средняя дозировка магnezита в рационе свиней III группы снизила ее уровень на 0,73 и 4,9 ммоль/л ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,05$ ).

Высокая дозировка магnezита в рационе свиней IV группы в сравнении с животными I контрольной, способствовала снижению количества общего белка в крови на 10,0 г/л в середине опыта и на 7,9 г/л – в конце периода откорма. При этом содержание в крови мочевины и аминного азота было на уровне животных контрольной группы. Показатели липидного обмена с возрастом животных изменялись в сторону увеличения. Так, в конце учетного периода опыта количество общих липидов в крови увеличилось на 0,96 г/л,  $\beta$ -липопротеидов – на 0,15 г/л ( $P \leq 0,001$ ), холестерина – на 0,44 г/л. Как и в III группе со средней дозировкой магnezита, у свиней IV группы, в сравнении с I контрольной, наблюдалось снижение глюкозы в крови на 1,3 ммоль/л в середине и на 7,5 ммоль/л – в конце откорма.

Таким образом, только низкая дозировка магnezита в рационе свиней оказывает позитивное влияние на окислительно-восстановительные процессы, протекающие в организме животных, а также показатели белкового и



липидного обмена, подтверждающие о более высокой скорости роста животных данной группы.

### 3.2.6 Результаты контрольного убоя свиней

Убой животных является заключительным этапом технологического процесса откорма свиней. Проведение контрольного убоя животных позволяет установить особенности развития основных тканей организма, внутренних органов, определить их химический состав и дает возможность рассчитать трансформацию питательных веществ корма в продукцию.

Результаты проведенного контрольного убоя по достижению животными убойной живой массы, представлены в таблице 36.

Таблица 36 - Показатели контрольного убоя свиней ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	121,0±2,02	125,0±3,51	116,7±2,19	113,7±2,91*
Масса, кг:				
- парной туши	80,2±2,78	85,5±4,24	77,5±1,41	74,2±2,56
- внутреннего жира	2,0±0,12	2,1±0,23	1,9±0,15	1,6±0,06*
Убойная масса, кг	82,2±2,87	87,6±4,38	79,4±1,56	75,8±2,62
Убойный выход, %	67,9±1,29	70,1±1,79	68,0±0,09	66,7±0,88

Полученные данные свидетельствуют, что средняя предубойная живая масса свиней в контрольной и опытных группах соответствовала ростовому опыту с достоверным различием в IV опытной группе. Результаты проведенного убоя показали, что масса парной туши в I контрольной группе составила 80,2 кг, во II группе она была больше на 5,3 кг, а в III и IV группе она уступала животным I контрольной группы на 2,7 и 6,0 кг соответственно. Масса внутреннего жира свиней в I контрольной, II и III опытной группе была практически одинаковой и колебалась в пределах от 1,9 до 2,1 кг, в то время как в IV группе она уменьшилась до 1,6 кг, что на 0,4 кг ( $P \leq 0,05$ ) меньше в сравнении с I контрольной группой.

В результате чего, если в I контрольной группе убойный выход составил 67,9%, то во II опытной он возрос на 3,2%, а в IV группе он уменьшился на 1,2%.

В целях определения влияния магnezита на переваримость и трансформацию энергии корма в жировую ткань нами были взяты промеры толщины шпика в различных отделах туши. Полученные данные обобщены и представлены в таблице 37.

Таблица 37 - Толщина шпика в туше свиней, см ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Шейный отдел	1,80±0,17	1,80±0,39	1,80±0,53	1,60±0,07
Грудной отдел	3,50±0,29	3,60±0,21	2,70±0,39	2,30±0,44*
Крестцовый отдел	2,60±0,10	2,60±0,23	2,50±0,29	1,90±0,10***

Толщина шпика в области шеи в туше животных первых трех групп была одинаковой и составила 1,8 см, в IV группе она была на 0,2 см меньше. В области грудного отдела толщина шпика в тушах свиней I и II групп была одинаковой и составила 3,5 и 3,6 см, а в III и IV группе, в сравнении с I, ее величина уменьшилась на 0,8 см и 1,2 см соответственно ( $P \leq 0,05$ ). В крестцовом отделе туши свиней толщина шпика в первых трех группах была одинаковой и составила 2,5-2,6 см, в IV группе она уменьшилась на 0,7 см ( $P \leq 0,001$ ) и была на уровне 1,9 см.

Проведенная обвалка полутушек свиней контрольной и опытных групп позволила установить абсолютное и относительное количество основных тканей организма. Результаты обвалки представлены в таблице 38.

Результаты выше приведенной таблицы показывают, что наиболее высокое содержание мышечной ткани наблюдалось в тушах свиней II опытной группы, которые превосходили по этому показателю контрольную группу на 3,9 кг, или на 7,0%. По мере увеличения магnezита в рационах свиней III и IV группы в их тушах количество мышечной ткани в сравнении с I контрольной группой уменьшилось соответственно на 3,1 кг, или на 5,6% и на

5,8 кг, или на 10,2%.

Таблица 38 - Морфологический состав туши свиней, кг ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Масса охлажденной туши	79,6±2,79	85,0±4,16	76,9±1,38	73,6±,72
в том числе: мышечной ткани	55,8±1,96	59,7±2,97	52,7±1,04	50,0±2,04
в % к I группе	100,0	107,0	94,4	89,8
шпика	14,4±0,49	15,7±1,02	14,9±1,36	14,3±0,19
в % к I группе	100,0	109,0	103,5	99,3
костей	9,4±0,34	9,6±0,75	9,3±0,28	9,3±0,50
в % к I группе	100,0	102,1	98,9	98,9

Количество шпика в тушах животных I контрольной и IV опытной группы было одинаковое - 14,3-14,4 кг, а во II и III группе, в сравнении с I контрольной, было больше на 1,3 кг, или на 9,0% - во II группе, на 0,5 кг, или на 3,5% - в III группе. Существенных различий между группами по количеству костной ткани в тушах не было, а предел колебаний составил 9,3 кг в III и IV опытной группе, 9,4 кг – в I контрольной и 9,6 кг – во II опытной группе, что в процентном выражении соответственно составило 98,9 и 102,1% относительно I контрольной группы.

Рост и развитие животного, количественное содержание в его теле основных тканей во многом зависит от развития основных паренхиматозных органов, по средствам которых осуществляется обмен веществ в организме. При проведении контрольного убоя нами учитывалась абсолютная масса основных органов и проведен расчет их массы относительно предубойной (табл. 39).

Кормовая добавка магнезит в рационах свиней опытных групп не оказала заметного влияния на развитие такого важного органа, как сердце. Если в I контрольной группе абсолютная масса сердца убитых животных составила 570 г, то во II группе она была на уровне 560 г, в III - 547 г, а в IV группе превзошла I контрольную на 17 г и составила 587 г. В относительном выражении масса сердца у животных I контрольной, II и III опытной

группы была одинаковой: 0,45-0,47%, в то время как в IV группе она увеличилась до 0,52%.

Таблица 39 - Абсолютная и относительная масса паренхиматозных органов свиней, г ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сердце	570±30	560±38	547±26	587±48
в % к предубойной массе	0,47	0,45	0,47	0,52
Легкие с трахеей	640±68	640±21	567±35	570±51
в % к предубойной массе	0,53	0,51	0,49	0,50
Печень	1660±110	1723±132	1633±123	1587±24
в % к предубойной массе	1,37	1,38	1,40	1,40
Почки	300±12	310±20	310±10	307±7
в % к предубойной массе	0,25	0,25	0,27	0,27
Селезенка	177±13	205±28	183±20	177±15
в % к предубойной массе	0,15	0,16	0,16	0,16

В то же время следует отметить, что, если в I контрольной и во II опытной группе, абсолютная масса легких с трахеей ничем не различалась (640 г), то с увеличением дозировки магnezита в рационе свиней III и IV опытной группы их масса уменьшилась на 70-73 г и соответственно составила 567 и 570 г. Причем самая высокая относительная масса легких с трахеей наблюдалась в I контрольной группе - 0,53%, затем во II опытной - 0,51%, в III – 0,50 и в IV опытной группе - 0,49%. Однако, если масса печени в тушах животных I контрольной группы составила 1660 г, то во II группе просматривается тенденция к ее увеличению на 53 г, в то время как в III группе она уменьшилась на 27 г, а в IV группе – на 73 г, хотя относительная масса данного органа во всех группах была практически одинаковой - в пределах 1,37-1,40%.

Существенной разницы между группами в абсолютной массе почек в тушах животных всех групп не наблюдалось. Данная величина колебалась в пределах от 300 г у животных I контрольной группы до 310 г – во II и III опытной группе. Соответственно и их относительная масса также изменялась

в пределах 0,25-0,27%.

Несмотря на то, что относительная масса селезенки в тушах убитых животных составила одну и ту же величину – 0,15-0,16%, абсолютная масса ее у свиней II группы была на 28 г больше, в то время как в III и IV группе она мало чем отличалась от аналогов контрольной группы.

Следовательно, только низкая дозировка магнезита в рационах свиней оказывала положительное влияние на количественное содержание в тушах основных тканей, рост и развитие отдельных паренхиматозных органов и, наоборот, с повышением дозировки магнезита наблюдается обратная зависимость.

### 3.2.7 Химический состав мышечной и костной тканей свиней

На химический состав мышечной и костной тканей организма во многом влияет качество кормление свиней, обеспеченность их рационов основными элементами питания: протеином, энергией, макро- и микроэлементами, при этом на химический состав основных тканей оказывает существенное влияние и функциональное состояние таких важных органов, как печень, почки, сердце. Проведенный нами химический анализ мышечной и костной ткани туш свиней, представлен в таблицах 40-41.

Таблица 40 - Химический состав мышечной ткани, % ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Вода	73,00±1,00	72,20±0,88	72,70±0,33	73,00±0,01
Протеин	17,50±0,54	17,81±0,42	17,56±0,55	17,20±0,29
Жир	8,50±0,26	9,06±0,32	8,87±0,63	8,73±0,37
Зола	1,00±0,17	0,93±0,07	0,87±0,07	1,07±0,03
Энергетическая ценность 100 г мяса, ккал	182,20	189,40	186,10	182,70
	кДж	763,40	793,60	779,90

Химический состав мышечной ткани подопытных животных показал, что существенных различий содержания в ней общей влаги не было и она

находилась в пределах от 72,20% у животных II группы до 73,00% в I и IV группе. Значительной разницы в количестве протеина в мышечной ткани свиней всех групп также не обнаружено. В то время как содержание жира варьировало в большем интервале. Так, если в I контрольной группе в мышечной ткани содержание жира составило 8,50%, то во II группе оно увеличилось на 0,56%, в III - на 0,37 и в IV группе – на 0,23%. Зольность мышечной ткани изменялась от 0,87% в III группе до 1,00% - в I контрольной группе. В результате чего энергетическая ценность 100 г мяса по группам составила: в I контрольной - 182,2 ккал или 763,4 кДж, во II – 189,4 ккал или 793,6 кДж, в III – 186,1 ккал или 779,9 кДж, в IV группе – 182,7 ккал или 765,6 кДж.

Учитывая, что нами изучалась минеральная кормовая добавка, то правомерно возникает вопрос о ее влиянии на содержание основных микроэлементов и магния в мышечной, а также в костной тканях.

Количественное содержание основных микроэлементов и магния в мышечной ткани подопытных животных, представлено в таблице 41.

Таблица 41 - Содержание микроэлементов и магния в мышечной ткани свиней, мг/кг ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Железо	7,60±1,27	7,29±0,99	7,55±0,41	7,95±1,01
Медь	0,46±0,03	0,45±0,09	0,49±0,04	0,79±0,09
Цинк	10,25±0,58	10,08±1,31	10,23±1,58	9,25±1,06
Кобальт	0,11±0,03	0,15±0,07	0,19±0,05	0,03±0,01*
Марганец	0,02±0,001	-	0,03±0,001	-
Магний	34,14±0,14	33,85±0,27	31,65±2,48	34,13±0,62

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что кормовая добавка магнезит в рационах свиней не оказала существенного влияния на содержание в мышечной ткани большинства микроэлементов. Разница по количеству которых была незначительна и изменялось в пределах ошибки средней арифметической величины. Однако высокая дозировка магнезита в

рационе животных IV группы по сравнению с I контрольной достоверно снизила в мышечной ткани количество кобальта, доведя его содержание до 0,03 мг/кг ( $P \leq 0,05$ ). Учитывая, что магний тесным образом связан с кальцием и фосфором и влияет на процессы формирования костной ткани, количественное содержание данных элементов питания представляет определенный интерес. Полученные результаты содержания кальция, фосфора и магния в костной ткани свиней, представлены в таблице 42 и рисунке 8, 9.

Таблица 42 - Содержание кальция, фосфора и магния в костной ткани свиней, г% ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кальций	25,90±3,46	28,47±1,64	21,00±4,82	24,20±5,50
Фосфор	10,43±1,32	11,87±0,32	8,40±1,93	9,70±2,20
Магний	4,52±0,07	4,55±0,32	4,63±0,68	4,49±0,27

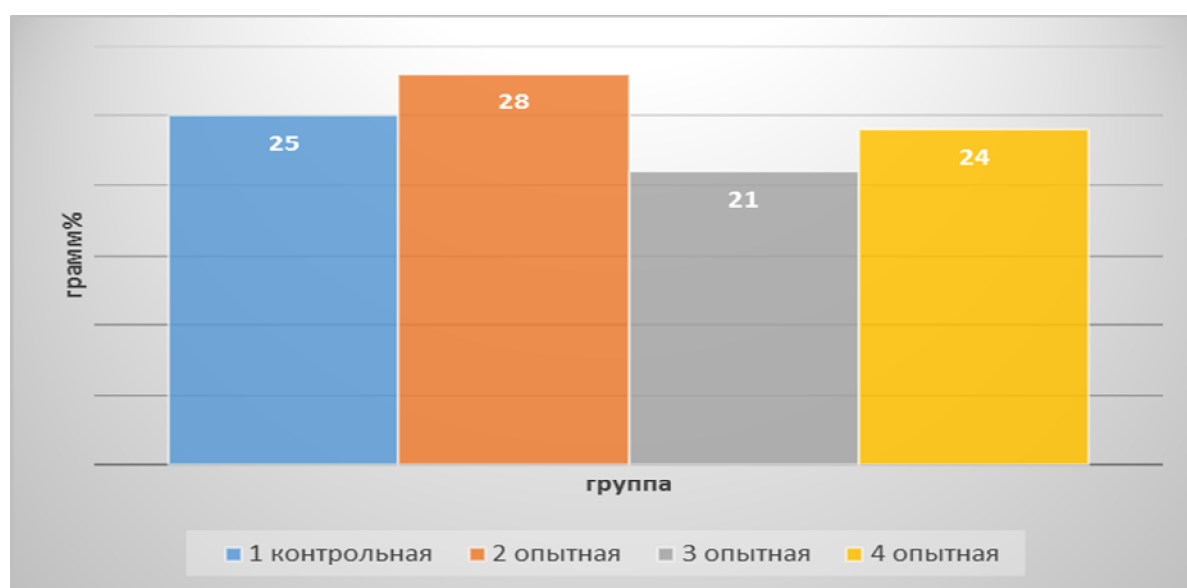


Рис. 8 – Содержание кальция в костной ткани свиней, г%



Рис. 9 – Содержание фосфора в костной ткани свиней, г%

Следует отметить, что если в I группе содержание кальция составило 25,90 г%, то во II группе наметилась тенденция к его увеличению на 2,57 г%, а в III и IV группах – к снижению на 4,90 и 1,70 г%. Аналогичным образом наблюдается изменение содержания фосфора в костной ткани.

Если в контрольной группе количество магния в костной ткани составило 4,52 г%, то низкая и высокая дозировки магнезита не изменили его содержания в сравнении с контрольной группой (4,55 и 4,49 г%), средняя дозировка способствовала его увеличению на 0,11 г%.

Количественный анализ содержания основных микроэлементов в костной ткани свиней (табл. 43) показал, что низкая дозировка магнезита в рационах животных опытной группы, в сравнении с I контрольной, снизила содержание в костной ткани железа на 0,74 мг/кг, цинка – на 0,94 и повысила количество меди на 0,11 мг/кг, кобальта – на 0,27 и марганца – на 0,12 мг/кг.



Таблица 43 - Содержание микроэлементов в костной ткани свиней  
 мг/кг ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Железо	4,35±0,61	3,61±0,19	3,49±0,33	4,67±0,32
Медь	0,04±0,001	0,15±0,09	0,05±0,01	0,09±0,05
Цинк	3,51±0,78	2,57±0,31	2,75±0,10	3,56±0,52
Кобальт	2,33±0,20	2,60±0,31	2,32±0,06	3,09±0,43
Марганец	0,84±0,02	0,96±0,07	0,91±0,09	0,96±0,04*

Средняя дозировка магнезита (III группа), в сравнении с I контрольной группой, при одинаковом количестве в костной ткани меди, кобальта и марганца способствовала уменьшению в ней железа на 0,86 и цинка – на 0,76 мг/кг. При скармливании в рационах свиней высокой дозировки магнезита (IV группа) в костной ткани наблюдалась тенденция к повышению железа на 0,32 мг/кг, кобальта – на 0,76 и марганца – на 0,12 мг/кг ( $P \leq 0,05$ ). При этом количественное содержание меди и цинка было практически одинаковым.

Таким образом, из всех изучаемых дозировок магнезита только низкая дозировка оказывает позитивное влияние на содержание в костной ткани кальция, фосфора и меди.

### 3.2.8 Биоконверсия питательных веществ в мясную продукцию

Определение показателей мясной продуктивности животных и расчет затрат корма на единицу произведенной продукции не дает объективной оценки эффективности конверсии животными питательных веществ корма в продукцию и не характеризует его способности к максимальному производству пищевого белка.

Предложенные Л.К. Лепайе и др. (1982) методы определения эффективности конверсии животными и птицей питательных веществ корма в питательные вещества мясной продукции, то есть по выходу пищевого белка и

жира, дают более объективные результаты научных исследований.

Показателями оценки мясной продуктивности свиней являются коэффициенты конверсии кормового протеина в белок тканей организма (ККП) и коэффициент конверсии энергии в энергию отложения белка и жира (ККЭ). Полученные данные по конверсии кормового протеина и энергии в продукцию, представлены в таблице 44.

Имеющиеся различия в содержании питательных веществ в рационе подопытных животных, в частности сырого протеина, привели к тому, что в теле свиней II опытной группы его отложение было больше, чем в I контрольной группе, на 661,6 г, в то время как в III и IV группе отложение сырого протеина было меньше на 349,9 и 473,5 г. Количество энергии в туше свиней в I контрольной группы составило 5308,2 г, во II опытной ее было больше на 452,8 г, а в III и IV группах ее отложение в теле было меньше на 623,2 и 388,9 г соответственно.

Таблица 44 - Трансформация протеина и энергии корма в продукцию (в среднем на голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	121,0	125,0	116,7	113,7
Отложилось в тканях тела, г:				
белка	7424,1	8085,7	7074,2	6950,6
жира	5308,2	5761,0	4685,0	4919,3
Расход на 1 кг прироста:				
сырого протеина, г	507	499	544	539
энергии, МДж	57,09	54,33	60,58	62,28
Выход на 1 кг прироста:				
сырого протеина, г	61,4	64,7	60,6	61,1
энергии, МДж	3,18	3,35	3,01	3,15
ККП, %	12,1	13,0	11,1	11,3
ККЭ, %	5,6	6,2	5,0	5,1

В расчете на 1 кг предубойной живой массы расход сырого протеина по группам составил: в I контрольной – 507 г, во II – 499 г, в III - 544 г и в группе – 539 г, а энергии соответственно – 57,1 МДж; 54,3; 60,6 и 62,3 МДж.

Проведенный расчет выхода сырого протеина на получение 1 кг прироста показал, что в I контрольной группе он был на уровне 61,4 г, во II опытной – 64,7 г, в III – 60,6 г и в опытной группе – 61,1 г, а энергии соответственно 3,18 МДж, 3,35 МДж, 3,01 и 3,15 МДж.

В конечном итоге самый высокий коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок тела был у животных II опытной группы – 13,0%, затем в I контрольной – 12,1, в IV – 11,3 и в III опытной группе – 11,1%. Коэффициент конверсии жира корма в пищевой жир тела свиней в III и IV опытных группах был на одном уровне - 5,0-5,1%, в то время как в контрольной группе он составил 5,6%, а во II опытной группе – 6,2%.

Следовательно, низкая дозировка магnezита в рационах свиней, в сравнении со средней и высокой, способствует большей трансформации протеина и энергии рациона в продукцию.

### **3.2.9 Экономическая эффективность выращивания молодняка свиней на откорме с использованием кормовой добавки магnezит**

Перевод свиноводства на интенсивный путь развития предусматривает внедрение в производство новых научных разработок, позволяющих сельскохозяйственному предприятию получать дополнительную продукцию, превышающую стоимость вложенных денежных средств, то есть работать рентабельно. В наших исследованиях изучалось влияние различных дозировок магnezита на рост и развитие свиней, переваримость питательных веществ рациона, показатели контрольного убоя и проведен расчет экономической эффективности, подтверждающий целесообразность проведения данных мероприятий (табл. 45).

За период научно-хозяйственного опыта в расчете на одно животное было скормлено магnezита 799 г во II группе, 1598 г – в III и 2397 г – в IV опытной группе на сумму соответственно 28,0 руб., 56,0 и 84,0 руб. Таким образом, общая стоимость скормленных кормов составила: в I контрольной группе 1534 руб., во II опытной – 1565, в III – 1609 и в IV группе – 1628 руб.

Таблица 45 - Экономическая оценка результатов опыта

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Валовой прирост живой массы свиней, кг	88,24	92,53	84,15	81,11
Скормлено кормов всего, в ЭКЕ	503,76	502,68	509,77	505,14
Скормлено магnezита, г	-	799	1598	2397
Стоимость скормленных кормов, руб.	1534	1537	1553	1544
Стоимость магnezита, руб.	-	28,0	56,0	84,0
Общая стоимость кормов и магnezита, руб.	1534	1565	1609	1628
Стоимость 1кг прироста живой массы, руб.	17,38	16,91	19,12	20,07
Произведено прироста живой массы, кг:				
- на каждые скормленные 100 кг корма	17,5	18,4	16,5	16,1
в % к I группе	100,0	105,1	94,3	92,0
на каждые скормленные 100 руб. корма	5,8	5,9	5,2	5,0
в % к I группе	100,0	101,7	89,7	86,2
Получено дополнительно прироста живой массы свиней, кг ( $\pm$ к I группе)	-	+4,29	-4,09	-7,13
Стоимость прироста живой массы, руб.	-	+144,4	-137,6	-239,9
Уровень рентабельности, %	23,2	23,5	12,1	6,7

Полученный валовой прирост живой массы за период научно-хозяйственного опыта, и общая стоимость израсходованных кормов дают возможность рассчитать стоимость 1 кг прироста живой массы, так как в структуре себестоимости на корма и заработную плату приходится более 50% затрат, формирующих общую себестоимость продукции. Если в I контрольной группе стоимость 1 кг прироста живой массы составила 17,38 руб., то во II группе она снизилась на 0,47 руб., а в III и IV группе, наоборот,

возросла соответственно на 1,74 и 2,69 руб.

Фактический расход кормов в ЭКЕ за весь учетный период показал, что в натуральном выражении, то есть на каждые скормленные 100 ЭКЕ, в I контрольной группе было произведено 17,5 кг прироста живой массы, в то время как во II группе - 18,4 кг, что на 5,1% выше, а в III и IV группе было получено 16,5 и 16,1 кг прироста живой массы, что уступало аналогам контрольной группы на 5,7 и 8,0%.

В стоимостном выражении, то есть в расчете на каждые скормленные 100 руб. корма, в I контрольной и во II опытной группе было получено 5,8 и 5,9 кг прироста живой массы, в то время как в III и в IV опытной группе оплата корма продукцией была самой низкой и составила 5,0-5,2 кг, или на 10,3-13,8% была ниже в сравнении с животными I контрольной группы.

Только низкая дозировка магнезита в рационах свиней II опытной группы в сравнении с I контрольной позволила дополнительно получить 4,29 кг прироста живой массы на сумму 144,4 руб., в то время как средняя и высокая дозировка магнезита отрицательно сказалась на росте и развитии животных, в результате чего в данных группах было недополучено 4,09 и 7,13 кг прироста живой массы на сумму 137,6 и 239,9 руб. Соответственно уровень рентабельности производства мяса в данных группах также уменьшился. Так, в I контрольной группе он составил 23,2%, во II опытной - 23,5%, в III и IV опытных групп он снизился до показателей 12,1% и 6,7% соответственно.

Следовательно, с экономической точки зрения наиболее целесообразным является использование в рационах свиней на выращивании и откорме низкой дозировки кормовой добавки магнезит.

### **3.2.10 Результаты производственной апробации**

Производственная апробация данной дозировки на большем поголовье свиней проводилась на рационе, представленном в таблице 46.

Таблица 46 - Рацион кормления свиней в период выращивания и откорма

Показатель	Живая масса, кг			
	31-70		71 – 120	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Комбикорм, г	2350	2330	3450	3440
Магнезит, г	-	3,3	-	6,5
В рационе содержится:				
ЭЖЕ	2,66	2,64	3,88	3,87
обменной энергии, МДж	26,6	26,4	38,8	38,7
сухого вещества, г	2016	1999	2957	2948
сырого протеина, г	306	303	490	488
переваримого протеина, г	220	227	353	366
лизина, г	15,0	14,9	19,3	19,3
метионина с цистином, г	10,8	10,7	15,5	15,5
жира, г	61,1	60,6	82,5	82,2
клетчатки, г	148	147	235	235
кальция, г	18,6	18,4	23,5	23,4
фосфора, г	15,3	15,1	20,0	19,9
магния, г	4,7	6,7	5,3	9,2
натрия, г	6,6	6,5	9,5	9,4
хлора, г	3,8	3,7	6,8	6,8
железа, мг	223	221	272	271
меди, мг	34,3	34,0	43,8	43,7
цинка, мг	154,2	152,8	207,0	206,4
марганца, мг	98,7	97,9	100,7	100,4
кобальта, мг	0,85	0,84	1,41	1,41
Витаминов: А, тыс. МЕ	6,1	6,1	8,6	8,6
Д, тыс. МЕ	0,61	0,61	0,86	0,86
Е, мг	92,4	91,6	149,4	148,9
В <sub>1</sub> , мг	11,3	11,2	14,5	14,4
В <sub>2</sub> , мг	6,6	6,5	8,6	8,6
В <sub>3</sub> , мг	30,3	30,1	37,6	37,5
В <sub>4</sub> , мг	2947	2922	4140	4128
В <sub>6</sub> , мг	14,3	14,2	16,2	16,2
В <sub>12</sub> , мкг	61,8	61,3	86,3	86,0

В данном рационе при выращивании молодняка свиней в контрольной группе на 1 ЭЖЕ приходилось 82,7 г переваримого протеина, в опытной – 92 г. Количество лизина составило 0,74%, метионина с цистином – 0,54% от сухого вещества. Добавка 3,3 г магнезита свиньям опытной группы увели-

чила его количество в рационе на 2,0 г и составила от сухого вещества 0,34%, в то время как в контрольной группе оно было на уровне 0,23%.

В период откорма количество переваримого протеина в расчете на кормовую единицу составило 90,9 г в контрольной группе, 94,6 г – в опытной. Лизина от сухого вещества рациона было на уровне 0,65%, метионина с цистином – 0,52%. Добавка 6,5 г магnezита в рацион свиной опытной группы повысила количество магния в рационе на 3,9 г и составила 0,31% от сухого вещества. Как в период выращивания, так и в период откорма отношение кальция к фосфору в рационе свиной было одинаковым - 1,2:1.

Результаты проведенной производственной апробации представлены в таблице 47.

Таблица 47 - Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество голов	50	50
Живая масса, кг: - в начале опыта	35,2	35,3
- в конце опыта	110,6	115,8
Валовой прирост живой массы, кг	75,4	80,5
Среднесуточный прирост, г	580	619
Затрачено на 1 кг прироста живой массы:		
- ЭКЕ	5,7	5,3
- обменной энергии, МДж	57,2	53,3
- переваримого протеина, г	386	387
Произведено живой массы, кг:		
- на каждые скормленные 100 ЭКЕ.	17,5	18,9
- на каждые скормленные 100 руб. корма	6,0	6,5
Дополнительно получено прироста живой массы, кг	-	5,1
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	84,7
Уровень рентабельности, %	20,1	22,6

Полученные данные показывают, что добавка магnezита в рацион свиной на выращивании и откорме позволила получить 80,5 кг валового прироста живой массы, в то время как в контрольной группе было получено толь-

ко 75,4 кг, или на 5,1 кг меньше. При этом среднесуточный прирост живой массы животных в контрольной группе составил 580 г, в группе с добавкой магнезита – на 6,7% больше. Проведенный расчет затрат на получение 1 кг прироста живой массы составил в контрольной группе 5,7 ЭКЕ, в опытной – 5,3 ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина соответственно 57,2 и 53,3 МДж, 386 и 387 г.

При этом оплата корма продукцией в натуральном выражении у животных контрольной группы составила 17,5 кг живой массы свиней в расчете на каждые скормленные 100 ЭКЕ в контрольной группе, 18,9 кг, или на 8,0% больше – в опытной группе, в стоимостном выражении данное различие соответственно составило 6,0 и 6,5 кг прироста живой массы.

Дополнительно полученный прирост живой массы в группе свиней, получавших магнезит, в количестве 5,1 кг позволил хозяйству иметь в расчете на каждую голову 84,7 руб. прибыли. Уровень рентабельности в контрольной группе составил 20,1%, в опытной группе она была выше на 2,5% и составила 22,6%.

Следовательно, результаты производственной апробации подтвердили целесообразность использования в рационах свиней на выращивании и откорме кормовой добавки магнезит в количестве 0,07 г/кг живой массы.

### **3.3 Применение трепела в рационах свиноматок**

#### **3.3.1 Условия содержания и кормления свиноматок и поросят молочного периода выращивания**

Изучение влияния трепела на продуктивность свиноматок, рост и сохранность поросят молочного периода выращивания проводили совместно с С.М. Ермоловым. В учетный период кормление свиноматок осуществлялось согласно схеме опыта, в соответствии с которой животные I контрольной группы получали рацион по детализированным нормам, II опытная – такой же рацион, но с добавлением 0,5% трепела, III – с 1,0% и IV опытная группа трепел в количестве 1,5% от сухого вещества рациона. Кормовую добавку



задавали 2 раза в неделю при утреннем кормлении.

В течение всего подготовительного и учетного периода подопытные животные содержались группами, по 10 голов, в станках типового свинарника. Общая площадь каждого станка – 12 м<sup>2</sup>, полы выполнены из утепленного бетона. Трудоемкие процессы на комплексе, такие как уборка навоза, проводили два раза в сутки, вручную. Содержали животных в светлом помещении со средней температурой в зимнее время около 18<sup>0</sup>С, с активной вентиляцией и относительной влажностью воздуха 70-75%. Для всех подопытных животных были созданы одинаковые условия кормления, содержания и ухода по принятому в хозяйстве распорядку дня.

Полнорационный комбикорм СК-1, СК-2 и СК-3 получали путем смешивания зерновой части с витаминно-минеральным премиксом «Гарант» Австрийского производства в условиях комбикормового завода, находящегося на территории свинокомплекса. Состав и питательность рационов свиноматок и поросят-сосунов при проведении научно-хозяйственного опыта представлены в таблицах 48, 49, 50 и 51.

Анализируя рационы кормления свиноматок в первые две трети супоросности (табл. 48) видно, что существенных различий между группами в потреблении комбикорма практически не было.

Количество трепела в рационах свиноматок опытных групп было на уровне 12 г, 24 г и 36 г на голову в сутки.

Среднее содержание в рационе животных энергетических кормовых единиц составило 2,96 – 3,08, а обменной энергии в сухом веществе рациона – 29,6 – 30,8 МДж. При потреблении свиноматками I группы сырого протеина 385 г на голову в сутки его количество во II и IV опытных группах было выше на 8 г, в III группе – на 15 г. Кормовая добавка трепела повлияла на переваримость сырого протеина. В результате чего, если в I контрольной группе в рационе содержание переваримого протеина составило 282 г, то во II опытной группе оно повысилось на 7 г, в III – на 12 г и в IV группе – на

10 г. Количество сырой клетчатки в рационах свиноматок всех групп было на уровне 150,6-156,8 г, или 6,5% от сухого вещества рациона.

Таблица 48 – Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиноматками в первые две трети супоросности (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм, г	2690	2750	2800	2780
трепел, г	-	12	24	36
В рационе содержится:				
ЭКЕ, кг	2,96	3,03	3,08	3,06
обменной энергии, МДж	29,60	30,30	30,80	30,60
сухого вещества, г	2308	2359	2402	2385
сырого протеина, г	385	393	400	393
переваримого протеина, г	282	289	294	292
сырой клетчатки, г	150,60	154,00	156,80	155,00
лизин, г	16,10	16,50	16,80	16,20
метионин + цистин, г	10,80	11,00	11,20	11,10
кальций, г	21,50	22,00	22,40	22,20
фосфор, г	16,10	16,50	16,80	16,70
железо, мг	277,10	283,20	288,40	286,30
медь, мг	53,80	55,00	56,00	55,60
цинк, мг	199,10	203,50	207,20	205,70
марганец, мг	145,30	148,50	151,20	150,10
кобальт, мг	2,69	2,75	2,80	2,78
йод, мг	2,20	2,20	2,20	2,20
Витамины: А, тыс. МЕ	13,40	13,70	14,00	1,39
Д <sub>3</sub> , тыс. МЕ	1,34	1,37	1,40	1,39
Е, мг	94,10	96,30	98,00	97,30
В <sub>1</sub> , мг	10,70	11,00	11,20	11,10
В <sub>2</sub> , мг	18,80	19,20	19,60	19,50
В <sub>3</sub> , мг	43,00	44,00	44,80	44,50
В <sub>4</sub> , г	2,69	2,75	2,80	2,78
В <sub>5</sub> , мг	78,00	79,70	81,20	80,60
В <sub>12</sub> , мкг	75,30	77,00	78,40	77,80

Таблица 49 – Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиноматками в последнюю треть супоросности (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм, г	3300	3350	3450	3420
трепел, г	-	14	30	44
В рационе содержится:				
ЭКЕ, кг	3,63	3,68	3,79	3,76
обменной энергии, МДж	36,30	36,80	37,90	37,60
сухого вещества, г	2831	2874	2960	2934
сырого протеина, г	472	479	493	489
переваримого протеина, г	346,50	351,70	362,20	359,10
сырой клетчатки, г	184,80	187,60	193,20	191,50
лизин	19,80	20,10	20,70	20,50
метионин + цистин, г	13,80	14,10	14,50	14,40
кальций, г	26,40	26,80	27,60	27,30
фосфор, г	19,80	20,10	20,70	20,50
железо, мг	340	345	355	352
медь, мг	59,40	59,70	62,10	61,60
цинк, мг	244,00	217,90	255,30	253,10
марганец, мг	178,20	180,90	186,30	184,70
кобальт, мг	3,30	3,30	3,40	3,40
йод, мг	2,60	2,70	2,80	2,70
Витамины:				
А, тыс. МЕ	16,50	16,70	17,20	17,10
Д <sub>3</sub> , тыс. МЕ	1,65	1,67	1,72	1,71
Е, мг	115,50	117,20	120,70	119,70
В <sub>1</sub> , мг	13,20	13,40	13,80	13,70
В <sub>2</sub> , мг	23,10	23,40	24,10	23,90
В <sub>3</sub> , мг	49,50	50,20	51,70	51,30
В <sub>4</sub> , г	3,30	3,30	3,40	3,40
В <sub>5</sub> , мг	316,80	321,60	331,20	328,30
В <sub>12</sub> , мкг	95,70	97,10	100,00	99,20

Таблица 50 – Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиноматками в подсосный период (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм, г	5650	5860	6200	6050
трепел, г	-	25	53	78
В рационе содержится:				
ЭКЕ, кг	4,57	4,75	5,02	4,90
обменной энергии, МДж	45,70	47,50	50,20	49,00
сухого вещества, г	4842	5022	5313	5185
сырого протеина, г	960	996	1054	1029
переваримого протеина, г	706,20	732,50	775,00	756,20
сырой клетчатки, г	248,60	257,80	272,80	266,20
лизин	39,50	41,00	43,40	42,30
метионин + цистин, г	25,40	26,40	27,90	27,20
кальций, г	44,60	46,30	48,90	47,80
фосфор, г	36,70	38,10	40,30	39,30
железо, мг	565	586	620	605
медь, мг	84,70	87,90	93,00	90,70
цинк, мг	440,70	457,10	483,60	471,90
марганец, мг	237,30	246,10	260,40	254,10
кобальт, мг	5,60	5,80	6,20	6,10
йод, мг	2,20	2,30	2,80	2,50
Витамины:				
А, тыс МЕ	28,20	29,30	31,00	30,20
Д <sub>3</sub> , тыс МЕ	2,80	2,90	3,10	3,00
Е, мг	179,10	185,70	196,50	191,80
В <sub>1</sub> , мг	23,70	24,60	26,00	25,40
В <sub>2</sub> , мг	16,40	16,90	17,90	17,50
В <sub>3</sub> , мг	70,60	73,20	77,50	75,60
В <sub>4</sub> , г	6,20	6,40	6,80	6,70
В <sub>5</sub> , г	435,10	451,20	477,40	465,80
В <sub>12</sub> , мкг	169,50	175,80	186,00	181,50

В рационах животных всех групп не наблюдалось различий в содержании незаменимых аминокислот. Количество лизина от сухого вещества ра-

циона было на уровне 0,69%, метионина с цистином – 0,46%. Соотношение основных макроэлементов – кальция и фосфора во всех рационах было одинаковое и составило 1,3:1.

В последнюю треть супоросности свиноматки получали аналогичный рецепт комбикорма СК-1, как и в первые две трети супоросности.

Существенных различий между группами в потреблении комбикорма также не было (табл. 49). В данный период супоросности количество трепела в рационе составило 14 г во II группе, 30 г - в III и 44 г - в IV опытной группе.

Содержание сырой клетчатки в рационах свиноматок всех групп было одинаковое и составило 6,5% от сухого вещества.

Не наблюдалось различий и в содержании незаменимых аминокислот в рационах животных. Количество лизина от сухого вещества рациона было на уровне 0,69%, метионина с цистином – 0,48%.

Соотношение основных макроэлементов – кальция и фосфора между собой во всех рационах было одинаковое и составило 1,3:1.

В 1 кг комбикорма концентрация энергии была на уровне 1,10 энергетических кормовых единиц, а обменной энергии в сухом веществе рациона – 11,0 МДж.

Содержание сырого протеина в сухом веществе рациона у свиноматок всех групп было одинаковое и составило 16,6%, что в абсолютном выражении находилось в пределах от 472 г до 493 г на голову в сутки. Если потребление переваримого протеина в первой группе было на уровне 346,5 г, то во II группе оно увеличилось на 5,2 г, в III – на 15,7, а в IV группе – на 12,6 г на голову в сутки.

Отношение кальция к фосфору составило 1,2:1.

В подсосный период свиноматки получали полнорационный комбикорм СК-2 (табл. 50), в котором в 1 кг содержание обменной энергии была на уровне 50,2 МДж, сырого протеина – 1054 г, сырой клетчатки – 272,8, лизина – 43,4, метионина с цистином - 27,9, кальция - 48,9, фосфора -

40,3 г.

Таблица 51 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ поросятами живой массой 7,5 кг за подсосный период (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм, г	200	217	227	225
трепел, г	-	1,0	2,0	2,50
В рационе содержится:				
ЭКЕ, кг	0,28	0,30	0,32	0,31
обменной энергии, МДж	2,80	3,04	3,18	3,15
сухого вещества, г	170	170	170	170
сырого протеина, г	37,80	41,00	42,90	42,50
переваримого протеина, г	31,70	34,40	36,00	35,70
сырой клетчатки, г	4,12	4,47	4,67	4,64
лизин, г	2,64	2,86	2,99	2,97
метионин, г	1,04	1,13	1,18	1,17
метионин + цистин, г	1,70	1,80	1,90	1,90
кальций, г	1,40	1,52	1,59	1,58
фосфор, г	1,20	1,37	1,43	1,42
железо, мг	28,60	31,00	32,50	32,20
медь, мг	2,94	3,19	3,33	3,31
цинк, мг	22,60	24,50	25,60	25,40
марганец, мг	10,60	11,50	12,00	11,90
кобальт, мг	0,06	0,06	0,07	0,07
йод, мг	0,12	0,13	0,14	0,13
Витамины:				
А, тыс. МЕ	2,00	2,20	2,30	2,20
Д <sub>3</sub> , тыс. МЕ	0,42	0,45	0,47	0,47
Е, мг	7,80	8,40	8,80	8,80
В <sub>1</sub> , мг	0,60	0,60	0,70	0,70
В <sub>2</sub> , мг	1,00	1,10	1,10	1,10
В <sub>3</sub> , мг	3,60	3,90	4,10	4,00
В <sub>4</sub> , г	3,00	3,20	3,40	3,40
В <sub>5</sub> , мг	15,00	16,30	17,00	16,90
В <sub>12</sub> , мкг	5,80	6,30	6,60	6,50

Количество переваримого протеина, как основного нормируемого показателя, по группам подопытных животных составило: в I - 706,2 г, во II – 732,3 г, в III – 775,0 г и в IV группе – 756,2 г. При этом потребление комбикорма свиноматками зависело от количества поросят в гнезде. В результате чего среднесуточное потребление комбикорма животными I группы было 5650 г, во II – 5860 г, в III - 6200 г и в IV группе - 6050 г.

Начиная с 11 дня подсосного периода поросята от свиноматок контрольной и опытных групп получали комбикорм СК-3 с добавкой трепела в соответствии со схемой опыта – 0,5%, 1,0 и 1,5% от сухого вещества рациона (табл. 51).

В полнорационном комбикорме, содержалось 0,28 – 0,32 энергетических кормовых единицы, 2,80 – 3,18 МДж обменной энергии, 37,8 – 42,9 г сырого протеина. В 1 кг сухого вещества полнорационного комбикорма количество сырого протеина составило 22,2%, незаменимых аминокислот: лизина – 1,5%, метионина с цистином – 1,0. Уровень сырой клетчатки в комбикорме СК-3 не превысил – 2,4, кальция – 0,8, фосфора - 0,7%. Отношение данных макроэлементов между собой было 1,2:1.

### **3.3.2 Динамика живой массы и среднесуточного прироста свиноматок**

Контроль за изменением живой массы сельскохозяйственных животных является важным показателем, характеризующим достаточное обеспечение организма питательными веществами рациона. Причем, у растущего животного изменения в динамике живой массы прослеживаются гораздо нагляднее, в сравнении с взрослыми животными, то есть закончившими рост.

У взрослых животных, особенно когда они находятся в физиологическом состоянии – беременности, контроль за изменением их живой массы на фоне изучаемых кормовых факторов, во многом позволяет судить о росте

и развитии плодов и плодных оболочек, на долю которых приходится существенный процент прироста живой массы особенно в последнюю треть супоросности.

Полученные данные по динамике живой массы свиноматок за период супоросности и подсоса представлены в таблице 52, из которой видно, что если на начало научно-хозяйственного опыта средняя живая масса свиноматок в контрольной и опытных группах не различалась и была уровне 152,8 – 153,4 кг, то на 84 сутки супоросности в III группе она превышала аналогов I контрольной группы на 3,8% ( $P \leq 0,001$ ).

Аналогичная тенденция сохранилась и в течение последней 1/3 супоросности, достигнув к 112 суткам средней живой массы одного животного 211,5 кг в I контрольной группе, во II опытной - 212,3 кг, в III - 217,0 кг ( $P \leq 0,001$ ) и в IV опытной группе - 212,9 кг.

Таблица 52 – Динамика живой массы свиноматок в период супоросности и подсоса ( $X \pm S_x$ ,  $n=10$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса свиноматок:				
- на начало опыта, кг	153,4±2,40	153,1±1,93	152,8±1,29	152,9±1,94
- на 84 сут. супоросности, кг	170,6±0,22	171,3±0,37	174,4±0,73***	169,9±0,21*
- на 112 сут. супоросности, кг	211,5±0,24	212,3±0,49	217,0±1,48***	212,9±1,11
Абсолютный прирост, кг	58,1±2,33	59,2±1,60	64,1±1,77*	60,1±1,56
Среднесуточный прирост, г	520±21	530±14	570±16*	540±14
в % к I контрольной группе	100,0	101,9	109,6	103,8
Живая масса свиноматок на 5 сут. лактации, кг	189,5±0,14	190,8±0,54*	193,8±1,14***	191,8±0,50***
Живая масса свиноматок при отъеме поросят, кг	168,9±0,19	169,7±0,17*	173,9±1,38*	169,9±0,37*
Потери живой массы за лактацию, кг	20,6±0,19	21,1±0,55	19,9±2,46	21,9±0,41**





Рис. 10 – Среднесуточный прирост свиноматок в период супоросности, г

В результате чего, в целом за период супоросности абсолютный прирост массы тела свиноматок II группы составил 59,2 кг, III – 64,1 кг ( $P \leq 0,05$ ) в IV группе – 60,1 кг, что на 1,1 кг, 6,0 и 2,0 кг соответственно было больше I контрольной группы, у которых он составил 58,1 кг. При этом среднесуточный прирост живой массы у свиноматок I группы был на уровне 520 г, в то время как во II группе он был выше на 1,9%, в III – на 9,6% ( $P \leq 0,05$ ) и в IV группе – на 3,8%.

Потеря живой массы свиноматок при опоросе во многом зависит от многоплодия матки, а, соответственно, и от плодных оболочек, в которых находятся плоды с околоплодной жидкостью. Поэтому, результаты взвешивания свиноматок на пятый день лактации показали, что их средняя живая масса по группам составила: 189,5 кг в I группе, 190,8 кг – во II, 193,8 кг - в III и 191,8 кг – в IV группе.

В результате чего, у подопытных животных потеря массы тела за лактацию была близким по значению и составила 20,6 кг, 21,1 кг 19,9 кг и 21,9 кг соответственно.

Следовательно, изучаемые дозировки трепела в рационах супоросных свиноматок на фоне сбалансированного кормления не оказывают отрицательного влияния на их рост и развитие.

### 3.3.3 Воспроизводительная функция свиноматок

При оценке воспроизводительных функций свиноматок учитывают такие важные показатели как многоплодие и крупноплодность.

Результаты исследований воспроизводительных функций свиноматок, а также рост и развитие поросят, представлены в таблице 53.

Из данных таблицы 53 видно, что многоплодие свиноматок, получавших в рационе трепел было на уровне 10,2 гол. во II опытной группе, 11,5 - в III группе и 10,4 головы - в IV опытной группе, что выше в сравнении с I контрольной группой на 10,8%, 25,0 и 13,0% соответственно.

Таблица 53 – Воспроизводительные функции свиноматок, в среднем на одну голову ( $X \pm S_x$ ,  $n=10$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Многоплодие, гол.	9,2±0,57	10,2±0,29	11,5±0,60**	10,4±0,60
в % к I группе	100,0	110,8	125,0	113,0
Крупноплодность, г	1085±14,14	1078±10,09	1121±13,37	1096±19,89
в % к I группе	100,0	99,4	103,3	101,0

Индивидуальное взвешивание поросят при рождении позволило установить их крупноплодность, которая в I группе составила 1085 г, во II - 1078 г, в III – 1121 г и в IV группе – 1096 г, то есть только поросята от свиноматок III и IV опытной группы превосходили аналогов I контрольной группы по живой массе на 3,3 и 1,0%, во II опытной группе она была на уровне контрольной.

Скармливание поросятам от свиноматок опытных групп испытуемого трепела в изучаемых дозировках и изменения их роста за молочный период выращивания представлено в таблице 54 и на рисунке 11.

Таблица 54 - Рост и сохранность поросят за подсосный период выращивания ( $X \pm S_x, n=10$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса поросят, г: - новорожденных	1085±14,14	1078±10,09	1121±13,37	1096±19,89
- в 34 сут.	7314±72,48	7730±38,15***	7925±68,41***	7740±68,64***
Абсолютный прирост, г	6229±75,11	6652±39,57***	6804±60,54***	6644±68,18***
Среднесуточный прирост, г	183±2,21	196±1,16***	200±1,78***	195±2,01***
в % к I группе	100,0	107,1	109,3	106,6
Количество просят под маткой, гол:				
- при рождении	9,2±0,57	10,2±0,29	11,5±0,60**	10,4±0,60
- при отъеме	8,5±0,34	9,2±0,29	11,3±0,29***	9,6±0,40*
в % к I группе	100,0	108,2	132,9	112,9
Сохранность, %	72,6	80,0	89,7	83,4

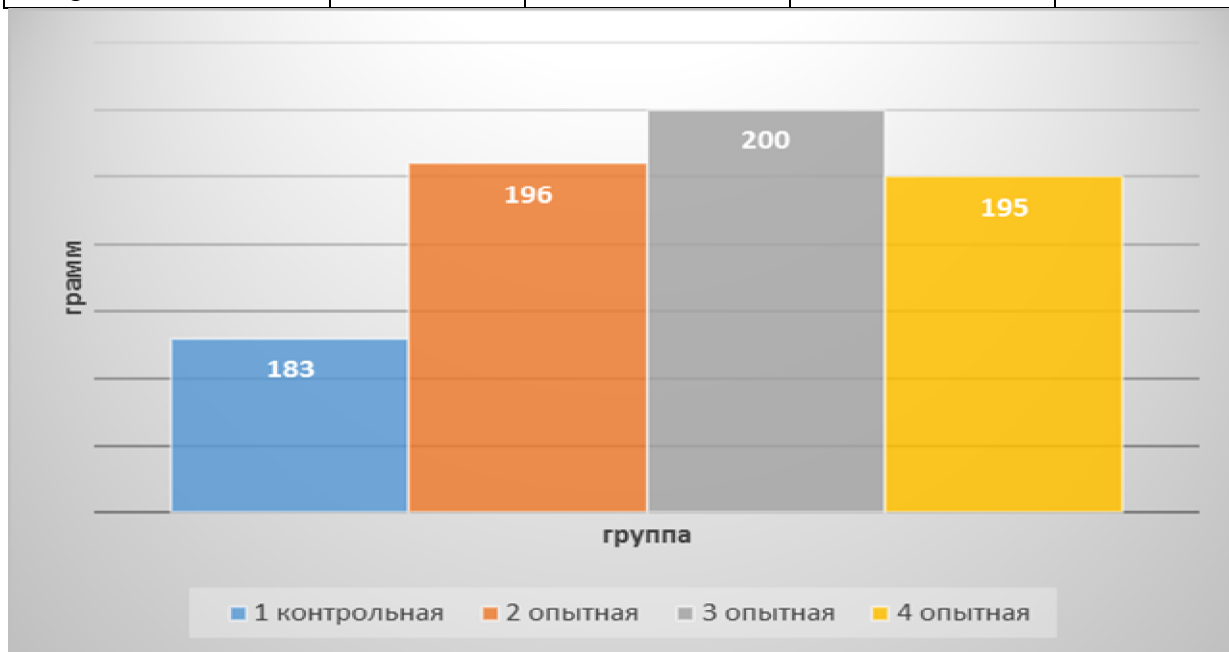


Рис. 11 – Среднесуточный прирост поросят молочного периода выращивания, г

Данные таблицы 54 свидетельствуют, что в конце молочного периода выращивания средняя живая масса одного поросенка в I группе была на уровне 7314 г, в то время как во II группе она была выше на 416 г, в III – на 611 г и в IV группе - на 426 г и составила соответственно 7730 г, 7925 г и

7740 г. В результате чего абсолютный прирост живой массы поросят за период подсоса составил 6229 г в I группе, 6652 г – во II, 6804 г - в III и 6644 г - в IV группе. При этом среднесуточный прирост живой массы поросят I контрольной группы был на уровне 183 г, в то время как во II и в IV группе он был выше контрольной группы соответственно на 7,1%, 6,6, а в III - на 9,3% ( $P \leq 0,001$ ).

Сохранность и продуктивность находится в прямой зависимости от молочности, тем более, что в первые 1,5-3 недели только молоко свиноматки является единственным кормом, способным обеспечить поросят–сосунов всеми элементами питания.

Результаты выращивания поросят в подсосный период показали, что наиболее высокая их сохранность к отъему наблюдалось в III опытной группе, и на 17,1% была больше по сравнению с I контрольной группой, в то время как во II и IV опытной группе данное различие составило только 7,4 и 10,8% ( $P \leq 0,05$ ). В результате чего сохранность поголовья поросят к отъему в III опытной группе составила 89,7%, во II и IV группах она находилась на уровне 80,0 и 83,4% соответственно.

Следовательно, применение кормовой добавки трепела поросятам в молочный период выращивания в количестве 1,0% в большей степени оказывает позитивное влияние на воспроизводительные функции свиноматок, рост и сохранность поросят в сравнении с дозировкой 0,5% и 1,5% от сухого вещества рациона.

#### **3.3.4 Затраты корма на одного поросенка к отъёму**

В проведенных исследованиях по определению эффективности использования трепела в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания затраты кормов на получение единицы продукции существенно различались. Фактические затраты кормов и переваримого протеина на выращивание одного животного в среднем по группе представлены в таблице 55.

Различия в валовом приросте живой массы за период супоросности и

произведенные при этом затраты скормленных кормов, позволили рассчитать фактическое количество потребленной животными энергии и протеина в расчете на одного поросенка отъемного возраста.

За весь период супоросности и подсоса в расчете на одну свиноматку было скормлено комбикорма в I контрольной группе 514,2 кг, во II опытной группе – 521,3 кг, в III – 546,4 кг и в IV группе – 542,9 кг, содержащих соответственно 565,6 ЭКЕ, 573,4, 601,0 и 597,1 ЭКЕ. Количество переваримого протеина по группам составило в I контрольной 66,6 кг, во II опытной группе – 67,5 кг, в III - 70,8 кг и в IV группе – 70,3 кг.

Таблица 55 - Затраты кормов за период опыта (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за период опыта всего: комбикорма, кг	514,2	521,3	546,4	542,9
ЭКЕ	565,6	573,4	601,0	597,1
обменной энергии, МДж	5656,2	5734,3	6010,4	5971,9
переваримого протеина, кг	66,6	67,5	70,8	70,3
Получено живых поросят на конец опыта гол.	8,5	9,2	11,3	9,6
Затрачено на 1 поросенка отъемного возраста:				
комбикорма, кг	60,5	56,7	48,3	56,6
ЭКЕ	66,5	62,3	53,2	62,2
в % к I группе	100,0	93,6	80,0	93,5
обменной энергии, МДж	665,4	623,3	531,9	622,1
в % к I группе	100,0	93,6	80,0	93,5
переваримого протеина, кг	7,83	7,33	6,26	7,32
в % к I группе	100,0	93,6	79,9	93,4

В результате чего на одного поросенка отъемного возраста в I контрольной группе было затрачено 60,5 кг полнорационного комбикорма, 66,5 ЭКЕ, 665,4 МДж обменной энергии и 7,83 кг переваримого протеина, во II опытной группе затраты обменной энергии и переваримого протеина снизились на 6,4% в III - на 20,0 - 20,1%, в IV группе – на 6,5 - 6,6% соответственно.

Следовательно, самые низкие затраты корма и переваримого протеина в расчете на поросенка отъемного возраста наблюдались в группе при включении в их рацион трепела в количестве 1,0% от сухого вещества рациона.

### 3.3.5 Потребление и использование питательных веществ рациона супоросными свиноматками

Одной из поставленных перед нами задач являлось изучить потребление и использование основных питательных веществ рациона свиноматками под влиянием трепела, т.к. это позволяет в определенной степени объяснить материальные изменения в организме животного.

В течение всего балансового опыта во всех группах животные получали одинаковое количество питательных веществ: сухого вещества – 2615,0 г, органического вещества – 2486,0, сырого протеина – 432,0, сырой клетчатки – 163,0, сырого жира – 87,5 и безазотистых экстрактивных веществ – 1720,0 г.

Изучаемая кормовая добавка оказала не одинаковое влияние на переваримость питательных веществ рациона глубоко супоросных свиноматок, о чем свидетельствуют данные таблицы 56.

Таблица 56 - Количество выделенных с калом питательных веществ рациона свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	725,0±16,9	738,0±5,3	707,6±14,3	695,9±3,5
Органическое вещество	682,0±2,5	680,7±2,2	656,0±6,0**	666,3±0,9***
Сырой протеин	138,2±6,8	141,6±0,6	127,6±1,2	130,2±0,4
Сырая клетчатка	106,4±0,64	105,8±0,09	104,7±0,3*	104,7±0,2*
Сырой жир	50,5±0,28	49,4±0,5	47,5±0,7**	48,9±0,4*
БЭВ	386,9±8,0	383,9±2,5	376,2±5,4	382,4±0,7

Из данных таблицы 56 видно, что самые высокие потери питательных веществ с не переваренными веществами каловых масс наблюдались у свиноматок I контрольной и II опытной группы, в то время как в III и IV опытной группе они были ниже. Так, если у животных I и II групп с каловыми массами в среднем за сутки из организма свиноматок выделялось 725,0 – 738,0 г сухого и 682,0 – 680,7 г органического вещества, то в III опытной группе эти потери снизились – на 17,4 г и 26,0 г ( $P \leq 0,01$ ), а в IV группе – на 29,1 г и 15,7 г ( $P \leq 0,001$ ). При среднесуточном выделении с каловыми массами животных I группы 138,2 г сырого протеина, его потери у аналогов II группы составили – 141,6 г, в III - уменьшились на 10,6 г и в IV группе – на 8,0 г. Разница в потерях сырой клетчатки с не переваренными веществами каловых масс между контрольной и опытными группами была менее выражена и составила во II группе 105,8 г, в III и IV группах – 104,7 г ( $P \leq 0,05$ ).

В среднем за сутки из организма свиноматок контрольной группы выделялось 50,5 г сырого жира, во II группе его количество уменьшилось на 2,2%, в III – на 6,3 ( $P \leq 0,01$ ) и в IV группе – на 3,3% ( $P \leq 0,05$ ). В тоже время потери БЭВ с каловыми массами свиноматок I группы были на уровне 386,9 г, то во II группе они снизились на 3,0 г, в III группе – на 10,7 г и в IV группе – на 4,5 г.

Данное различие в потреблении питательных веществ с рационом и их потери с не переваренными веществами каловых масс позволили рассчитать количество переваренных питательных веществ рациона.

Полученные данные о количестве переваренных питательных веществ рациона глубоко супоросных свиноматок представлены в таблице 57, из которой видно, что если количество переваренного сухого вещества по группам была практически одинаковым, то по массе органического вещества животные III и в IV групп превосходили сверстников I и II группы соответственно на 26,0 г и 15,7 г ( $P \leq 0,01$ ). Разница по количеству переваримого протеина у животных II, III и IV группы по сравнению с контролем составила 3,5 г, 10,6 и 8,0 г. В опытных группах под влиянием трепела повысилась

переваримость и сырой клетчатки. Данная разница в сравнении с I контрольной группой составила 0,6 г во II группе, 1,7 г – в III и в IV опытной группе.

Различие в переваримости сырого жира было также в пользу животных опытных групп с разницей 1,1 г во II группе, 3,0 г – в III и 1,5 г – в IV группе ( $P \leq 0,01$ ), в сравнении с I контрольной группой, у которой данный показатель составил 35,0 г.

Количество переваренного БЭВ у всех групп подопытных животных находилось практически на одном уровне и составило 1326,0 г в I группе, 1329,1 г – во II, 1336,8 г – в III и 1330,6 г – в IV группе.

Таблица 57 - Количество переваренных питательных веществ рациона свиноматок ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	1849,0±16,8	1836,0±5,3	1866,3±14,3	1878,0±3,5
Органическое вещество	1713,0±2,5	1714,3±2,2	1739,0±6,0**	1728,7±0,9**
Сырой протеин	290,8±6,7	287,3±0,6	301,4±1,2	298,8±0,4
Сырая клетчатка	61,6±0,6	62,2±0,1	63,3±0,3*	63,3±0,3*
Сырой жир	35,0±0,2	36,1±0,5	38,0±0,7**	36,5±0,4**
БЭВ	1326,0±8,0	1329,1±2,5	1336,8±5,4	1330,6±0,7

Проведенный расчет количества потребленных и переваренных питательных веществ рациона свиноматок дает возможность рассчитать коэффициенты их переваримости, данные о которых представлены в таблице 58 и рисунках 12-15.

По переваримости сухого и органического вещества разница между группами была незначительна и недостоверна.

Таким образом, расчет переваримости сырого протеина рациона показал, что по сравнению с I контрольной в опытных группах она достоверно увеличилась во II группе на 3,2% ( $P \leq 0,01$ ), в III – на 3,9%, в IV группе – на 3,6%.



Таблица 58 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона свиноматок в последнюю треть супоросности, % ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	72,3±0,64	71,9±0,09	72,9±0,55	72,9±0,13
Органическое вещество	73,7±0,19	73,4±0,06	74,3±0,05*	74,7±0,05**
Сырой протеин	72,3±0,25	75,5±0,44***	76,2±0,33***	75,9±0,21***
Сырая клетчатка	27,7±0,41	29,1±0,40	32,1±0,28***	30,3±0,33***
Сырой жир	42,3±0,24	43,8±0,84	45,7±0,79**	44,0±0,47*
БЭВ	78,7±0,36	77,3±0,09*	78,0±0,01	78,9±0,15

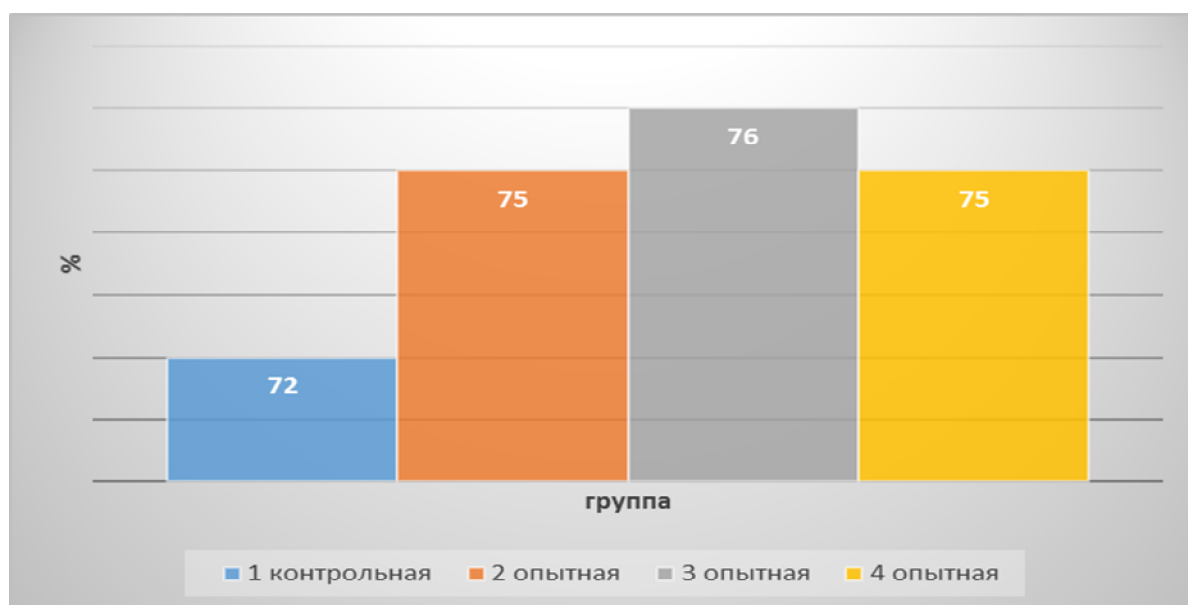


Рис. 12 – Коэффициенты переваримости сырого протеина, свиноматками в последнюю треть супоросности, %

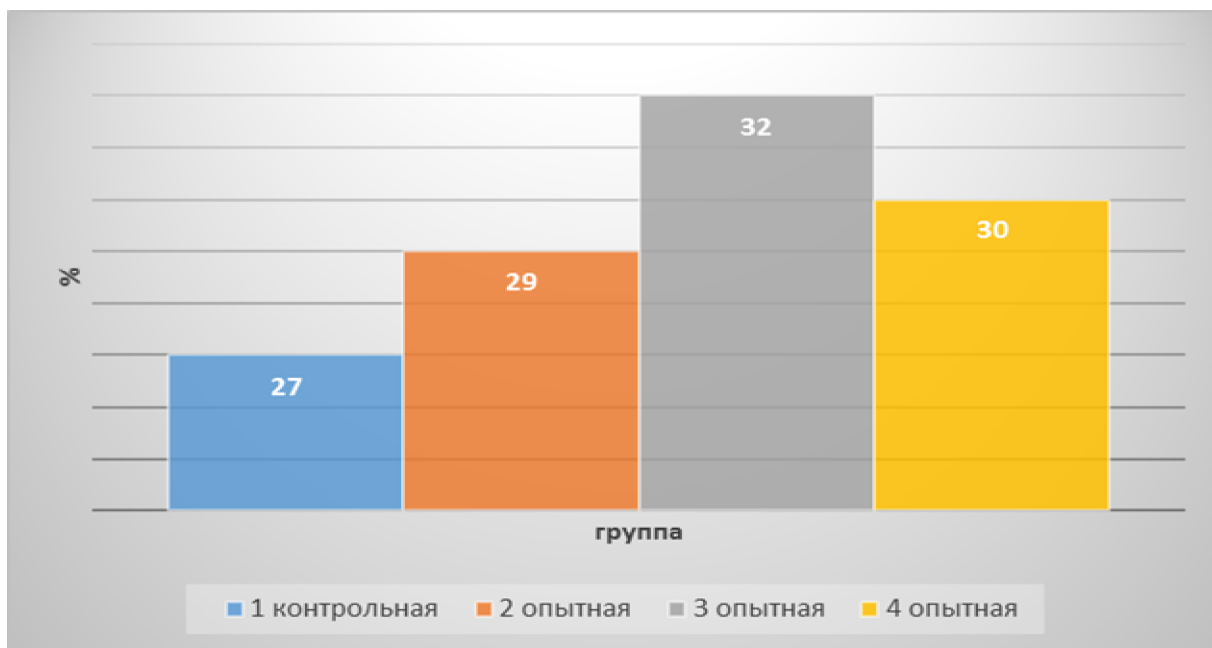


Рис. 13 – Коэффициенты переваримости сырой клетчатки, %

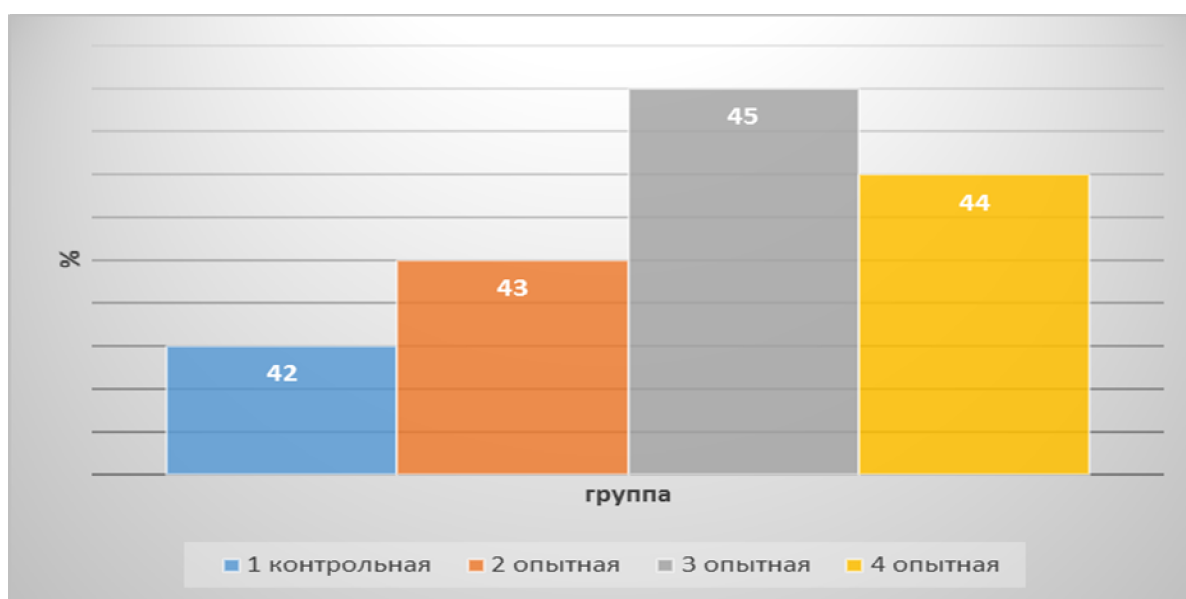


Рис. 14 – Коэффициенты переваримости сырого жира, %



Рис. 15 – Коэффициенты переваримости сырого БЭВ, %

Различия в переваримости сырой клетчатки между группами были наиболее заметны у животных III и IV опытной группы и превышали по этому показателю I контрольную группу на 4,4 и 2,6% ( $P \leq 0,001$ ). В то же время у свиноматок I и II группы ее переваримость была практически одинаковой, а разница математически не достоверна.

Аналогичная закономерность просматривается при анализе переваримости сырого жира, данные которого у свиноматок III и IV группы превосходили соответственно на 3,4 – 1,7% ( $P \leq 0,01$  и  $P \leq 0,05$ ) животных I группы. Включение в рационы свиноматок трепела не оказала значительного влияния на переваримость БЭВ, величина которой между группами составила 77,3 – 78,9%.

Таким образом, кормовая добавка трепела оказала определенное влияние на переваримость питательных веществ рациона. При этом наибольшая переваримость органической части корма отмечена в III опытной группе свиноматок, получавших вместе с кормом 1,0% этого вещества от сухого вещества рациона.

### **Баланс азота**

Проведенный расчет баланса азота в последнюю треть супоросности

свиноматок (таблица 59) показал, что при одинаковом поступлении азота с кормом в организм животных всех групп на уровне 53,7 г, наибольшие его потери с калом наблюдалось в III и IV опытной группе и составили - 15,3 и 15,2 г ( $P \leq 0,01$ ), что на 1,4 и 1,3 г больше по сравнению с I контрольной группой. Во II опытной группе азота с калом выделялось 14,8 г ( $P \leq 0,01$ ), в то время как в I группе его потери были на уровне 13,9 г. Потери азота с мочой достоверно были снижены на 2,9 г ( $P \leq 0,01$ ) во II опытной группе, в III на - 4,0 г и в IV группе на - 4,8 г ( $P \leq 0,001$ ) и составили 18,3 г, 17,2 и 16,4 г соответственно, когда как в I контрольной группе выделение азота было на уровне 21,2 г.

Таблица 59 - Баланс азота в последнюю треть супоросности свиноматок (в среднем на голову в сутки, г) ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	53,7	53,7	53,7	53,7
Выделено в кале	13,9±0,15	14,8±0,08**	15,3±0,21**	15,2±0,17**
Переварено	39,7±0,15	38,9±0,07***	38,4±0,21**	38,5 ±0,17**
Выделено в моче	21,2±0,34	18,3±0,58**	17,2±0,27***	16,4±0,09***
Выделено всего	35,1±0,27	33,0±0,64*	32,5±0,23***	31,7±0,23***
Отложилось в теле	18,6±0,27	20,7±0,92	21,2±2,82	22,0±0,85**
Использовано, %:				
-от принятого	34,6±0,50	37,4±0,76*	39,4±0,43**	41,0±0,43***
- от переваренного	46,7±0,74	51,7±0,94**	55,1±0,61***	57,3±0,37***

В результате чего, суммарное количество выделяемого из организма животных с калом и мочой азота составило: в I группе 35,1 г, во II – 33,0 г ( $P \leq 0,05$ ), в III – 32,5 г и в IV группе – 31,7 г ( $P \leq 0,001$ ).

Среднесуточное количество азота, отложенного в теле у свиноматок I группы, было на уровне 18,6 г, во II – 20,7 г, в III – 21,2 г и в IV группе – 22,0 г ( $P \leq 0,01$ ).

Самое высокое использование азота в расчете, как от принятого с кормом, так и от переваренного наблюдалось в IV группе (41,0 и 57,3%,

$P \leq 0,001$ ), затем в III группе (39,4 и 55,1%,  $P \leq 0,01$ ,  $P \leq 0,001$ ), во II (37,4 и 51,7%,  $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$ ) и самое низкое в I группе (34,6 и 46,7%).

Следовательно, в течение всего периода супоросности наибольшим биологическим эффектом, влияющим на белковый обмен, оказывает кормовая добавка трепела в количестве 1,0% и 1,5% от сухого вещества рациона.

### **Баланс кальция и фосфора**

Проведенный расчет баланса кальция в организме свиноматок в последнюю треть супоросности (табл. 60) показывает, что свиноматки вместе с кормом получали одинаковое количество кальция – 23,1 г. Выделение его с калом по группам было практически на одном уровне и составило в I контрольной группе 10,4 г, во II опытной – 10,3, в III – 9,9 г и в IV опытной группе – 10,1 г, соответственно и количество усвоенного кальция в I контрольной группе было 12,7 г, во II – 12,8 г, в III - 13,2 г и в IV группе - 13,0 г. С мочой кальция выделялось на уровне 6,7 г в I контрольной и во II опытной группе, 6,8 г - в III и IV опытной группе.

Общее количество выделенного кальция из организма животных по группам составило 17,1 г, 17,0 г, 16,7 г и 16,9 г. В результате чего, его среднесуточное отложение в организме свиноматок было на уровне 5,9 г в I контрольной группе, 6,1 г – во II, 6,4 г – в III, и 6,1 г – в IV опытной группе.

Таблица 60 - Баланс кальция в организме свиноматок последнюю треть супоросности свиноматок (в среднем на голову в сутки, г) ( $X \pm S_x$ ,  $n = 3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	23,1	23,1	23,1	23,1
Выделено в кале	10,4±0,07	10,3±0,12	9,9±0,29	10,1±0,17
Усвоено	12,7±0,07	12,8±0,12	13,2±0,29	13,0±0,14
Выделено в моче	6,7±0,20	6,7±0,07	6,8±0,10	6,8±0,09
Выделено всего	17,1±0,26	17,0±0,09	16,7±0,33	16,9±0,18
Отложилось в теле	5,9±0,21	6,1±0,09	6,4±0,33	6,2±0,18
Использовано, %: - от принятого	25,8±1,13	26,6±0,18	27,6±1,44	26,9±0,76

С увеличением отложения кальция в организме свиноматок возрастает и коэффициент его использования в расчете от принятого в рационе. Так, в I контрольной группе кальций использовался от принятого в количестве 25,8%, во II - 26,6% в III группе - 27,6 и в IV группе - 26,6% соответственно, что на 0,8%, 1,8 и 0,8% больше, чем в I контрольной группе.

Расчет баланса фосфора в последнюю треть супоросности представлен в таблице 61, из которой видно, что добавка трепела животным II группы в дозе 0,5% от сухого вещества рациона уменьшила выделение фосфора с калом на 1,7 г ( $P \leq 0,001$ ), в IV группе на - 2,0 г ( $P \leq 0,001$ ), в III на - 1,5 г, что составило 7,4 г и 7,6 г ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, в то время как в I контрольной группе фосфора выделялось с калом 9,1 г. В результате чего, если в I контрольной группе усвоение фосфора было на уровне 10,1 г, то во II группе оно возросло до 11,8 г, в IV группе – до 12,1 г ( $P \leq 0,001$ ), в III – 11,6 г ( $P \leq 0,01$ ).

Выделение фосфора в моче животных изменилось не одинаково: в I контрольной группе оно составило 7,3 г, во II – 7,4 г, в III – 6,8 г и в IV опытной группе - 7,5 г ( $P \leq 0,001$ ).

Таблица 61 - Баланс фосфора в организме свиноматок в последнюю 1/3 супоросности, в среднем на голову в сутки, г ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	19,2	19,2	19,2	19,2
Выделено в кале	9,1±0,21	7,4±0,12***	7,6±0,14	7,1±0,09***
Усвоено	10,1±0,21	11,8±0,12***	11,6±0,14**	12,1±0,09***
Выделено в моче	7,3±0,06	7,3±0,09	6,8±0,14	7,5±0,07***
Выделено всего	16,4±0,25	14,7±0,17****	14,4±0,23***	14,6±0,15***
Отложилось в теле	2,8±0,26	4,5±0,17***	4,7±0,23***	4,5±0,15***
Использовано, %: -от принятого	14,6±1,04	22,9±0,64***	24,6±1,22**	23,6±0,79**

В результате чего суммарное выделение фосфора из организма подопытных животных в I контрольной группе было на уровне 16,4 г, во II опытной - 14,2 г, в III – 14,3 г, а в IV группе – 14,6 г, что на 2,2%, 2,1 и 1,8%

( $P \leq 0,001$ ) меньше, чем в I контрольной группе.

В конечном итоге, среднесуточное отложение фосфора в теле свиноматок I контрольной группы составило 2,8 г, во II - 5,0 г ( $P \leq 0,001$ ) в III – 4,7 г ( $P \leq 0,001$ ) и в IV группе – 4,5 г ( $P \leq 0,001$ ), а его использование в расчете от принятого с кормом было 14,6%, 25,3% ( $P \leq 0,001$ ), 24,6% ( $P \leq 0,01$ ) и 23,6% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Таким образом, кормовая добавка трепел в рационе супоросных свиноматок в последнюю треть супоросности положительно влияет на баланс минеральных веществ, в частности, кальция и фосфора.

### **3.3.6 Показатели исследования крови супоросных, подсосных свиноматок и поросят - сосунов**

Одной из поставленных нами задач являлось изучение отдельные гематологические показатели подопытных животных при включении в их рационы кормовой добавки трепел в различной дозировке (табл. 62).

Результаты полученных данных показывают, что на начало опыта во всех группах не наблюдалось существенных различий в содержании общих морфологических показателей крови. Все они соответствовали физиологической норме.

Добавка трепела к рациону свиней опытных групп повлияла на количественные и качественные показатели крови животных. Так, уже в середине опыта у свиноматок III опытной группы в крови увеличилось количество гемоглобина на 6,8% ( $P \leq 0,001$ ), а в последнюю треть супоросности – на 3,3% ( $P \leq 0,01$ ), в IV опытной группе данные изменения соответственно составили – 5,6 ( $P \leq 0,01$ ) и 5,9% ( $P \leq 0,001$ ) по отношению к контрольной группе.

Данные отклонения является результатом нормализации эритропоеза за счет включения в рацион кормовой добавки трепел.

Динамика изменения количественного в крови супоросных свиноматок содержания кальция показала, что на 84 сутки супоросности у животных III

и IV опытной группы наблюдалось увеличение его содержания на 0,21% ( $P \leq 0,05$ ) и 0,13%, в последнюю треть супоросности – на 0,34% ( $P \leq 0,01$ ) в сравнении с I контрольной группой.

Таблица 62 - Гематологические показатели крови свиноматок ( $X \pm S_x$ ,  $n=5$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Гемоглобин, г/л	115,70±0,09	115,90±0,19	116,10±0,43	116,60±0,18
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,52±0,07	5,62±0,04	5,49±0,04	5,54±0,01
Кальций, ммоль/л	3,23±0,09	3,27±0,02	3,51±0,15	3,42±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,82±0,04	1,80±0,03	1,89±0,03	1,78±0,03
84 сутки супоросности				
Гемоглобин, г/л	113,60±0,12	114,80±0,09***	120,40±0,33***	119,20±0,38**
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,82±0,09	6,85±0,04	7,12±0,08**	6,90±0,02**
Кальций, ммоль/л	3,04±0,09	2,90±0,06	3,25±0,03*	3,17±0,02
Фосфор, ммоль/л	1,60±0,05	1,55±0,06	1,71±0,03	1,46±0,03
последняя 1/3 супоросности				
Гемоглобин, г/л	112,80±0,31	113,70±0,09**	116,10±0,38**	118,70±0,52***
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,63±0,05	7,20±0,12**	7,11±0,07	6,94±0,05**
Кальций, ммоль/л	3,30±0,06	3,35±0,08	3,64±0,04**	3,64±0,03**
Фосфор, ммоль/л	1,90±0,03	2,0±0,06	2,20±0,05**	2,07±0,02**

Существенных отклонений по количеству фосфора в крови подопытных животных отмечено не было. Данный показатель на протяжении всего опыта соответствовал референтным величинам с достоверным увеличением в III и IV группе в последнюю треть супоросности на 0,30% и 0,17% ( $P \leq 0,01$ ).

Подсчет количества эритроцитов в крови опытных животных показал их повышение в III и IV группе к 84 суткам супоросности на 0,30 и 0,08%



( $P \leq 0,01$ ) и в последнюю треть супоросности - на 0,48 и 0,31% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно, в сравнении с аналогами I контрольной группы.

Динамика изменения показателей белкового и жирового обмена в крови подопытных животных, представлена в таблице 63.

Содержание общего белка в сыворотке крови во многом зависит от поступления азотных веществ с кормом, состояния печени и желудочно-кишечного тракта.

Самое высокое содержание общего белка было отмечено в III опытной группе в первые 2/3 и в последнюю 1/3 супоросности на 8,4 и 14,1% ( $P \leq 0,001$ ,  $P \leq 0,001$ ), чем в контрольной группе и составило соответственно 92,1 г/л и 100,7 г/л. Во II и в IV опытной группе количество общего белка на 84 сутки супоросности составило 89,2 г/л и 90,8 г/л ( $P \leq 0,001$ ), а в последнюю 1/3 супоросности составило 97,5 и 99,6 г/л ( $P \leq 0,001$ ) увеличились во II группе на 10,9 г/л, в IV – на 13,0 г/л в сравнении с I контрольной группой.

В течении всего научно-хозяйственного опыта наметилась тенденция снижения в крови концентрации мочевины у животных опытных групп. Так, на 84 сутки супоросности наиболее низкая концентрация данного показателя была у свиноматок III и IV опытной группы. Причем в III опытной группе отмечено снижение мочевины на 0,55% ( $P \leq 0,01$ ), а в IV группе на 0,52% ( $P \leq 0,001$ ) по отношению к I контрольной группе, что составило 5,33 и 5,36 ммоль/л соответственно. В последнюю треть супоросности также заметна тенденция к понижению содержания мочевины в крови супоросных свиноматок, но в III опытной группе оно составило 4,96 ммоль/л ( $P \leq 0,05$ ), что на 0,20% меньше по сравнению с I контрольной группой.

Изучение фракционного состава общего белка сыворотки крови свиноматок показало, что наибольшее увеличение содержание альбуминов наблюдалось в III опытной группе на 84 сутки супоросности на 4,6% ( $P \leq 0,001$ ), на 112 сутки супоросности – 4,4% ( $P \leq 0,001$ ), что составило 46,1 и 48,2% соответственно.

Таблица 63 - Биохимические показатели сыворотки крови свиноматок

( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
	подготовительный период			
Общий белок, г/л	71,4±0,32	71,6±0,26	72,0±0,32	71,4±0,23
Альбумины, %	40,6±0,35	41,2±0,24	43,1±1,37	42,2±1,20
α- глобулины, %	16,6±0,07	17,0±0,27	17,4±0,19	17,0±0,13
β- глобулины, %	8,7±0,13	10,3±0,08	11,6±0,20	11,5±0,21
γ- глобулины, %	28,4±0,15	28,8±0,11	28,4±0,15	28,6±0,24
Мочевина, ммоль/л	6,00±0,03	5,97±0,01	5,86±0,06	5,86±0,05
АсАТ, моль/мл	0,23±0,01	0,23±0,01	0,25±0,01	0,24±0,01
АлАТ, моль/мл	1,04±0,01	1,15±0,09	1,19±0,07	1,19±0,08
Коэффициент де Ритиса	0,22	0,20	0,21	0,20
84 сут. супоросности				
Общий белок, г/л	83,7±0,44	89,2±0,41***	92,1±0,38***	90,8±0,28***
Альбумины, %	41,5±0,23	43,5±0,49*	46,1±0,33***	45,3±0,20***
α- глобулины, %	17,3±1,45	19,9±0,18	21,3±0,10*	20,5±0,25**
β- глобулины, %	9,0±0,08	10,9±0,08***	12,1±0,15***	11,8±0,07***
γ- глобулины, %	28,5±0,15	28,9±0,24	29,8±0,08	29,2±0,05
Мочевина, ммоль/л	5,88±0,04	5,77±0,05	5,33±0,04**	5,36±0,06***
АсАТ, моль/мл	0,26±0,01	1,08±0,01	1,29±0,01*	1,28±0,01
АлАТ, моль/мл	1,78±0,01	2,09±0,01	2,10±0,01**	2,06±0,01***
Коэффициент де Ритиса	0,15	0,52	0,61	0,62
последняя 1/3 супоросности				
Общий белок, г/л	86,6±0,41	97,5±0,62***	100,7±0,32***	99,6±0,42***
Альбумины, %	43,8±0,34	44,9±0,33	48,2±0,40***	47,6±0,37***
α- глобулины, %	17,4±0,29	19,9±0,25	20,9±0,23**	19,8±0,17**
β- глобулины, %	9,1±0,11	10,7±0,25**	12,6±0,09***	11,9±0,03***
γ- глобулины, %	28,4±0,05	29,4±0,05	29,9±0,19**	29,7±0,10***
Мочевина, ммоль/л	5,16±0,04	5,01±0,07	4,96±0,06*	5,07±0,07
АсАТ, моль/мл	1,05±0,01	1,06±0,01	1,07±0,01	1,06±0,01
АлАТ, моль/мл	2,35±0,01	2,39±0,01	2,40±0,01	2,38±0,01
Коэффициент де Ритиса	0,46	0,67	0,86	0,87

Во II опытной группе содержание альбуминов также увеличивалось на

84 сутки супоросности на 2,0% и в последнюю 1/3 супоросности - на 1,1% достигнув величины 43,5% ( $P \leq 0,001$ ) и 44,9% соответственно. Аналогичная закономерность в IV опытной группе с разницей 45,3% ( $P \leq 0,001$ ) и 47,6% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно.

Если коэффициент де Ритиса в конце периода супоросности свиноматок в I контрольной группе составил 0,46 ед., то во II опытной группе он возрос до 0,67, в III – до 0,86 ед. и в IV - до 0,87 ед., что свидетельствует о положительном влиянии повышенных доз трепела на ферментативную работу печени.

Положительная динамика в состоянии обмена веществ в организме супоросных свиноматок на фоне применения трепела, оказало влияние и на показателях крови подсосных свиноматок и новорожденных поросят.

В период лактации матки, как правило, расходуют на образование молока внутренние резервы организма: жир, протеин, зольные элементы и витамины. Поэтому кормить подсосных маток нужно так, чтобы полностью возместить затраты материнского организма на жизнедеятельность и производство молока.

Достаточное и сбалансированное поступление минеральных веществ в период лактации способствует высокому уровню молокопродукции у свиноматок, повышению сохранности и интенсивности роста поросят в подсосный период. Составные вещества молока образуются в молочной железе из веществ корма, доставляемых с кровью. В молоке содержится больше углеводов, липидов, кальция и фосфора и меньше, чем в плазме крови, белка. В крови нет молочного сахара и казеина; молочный альбумин не тождествен альбумину крови. Очевидно, все питательные вещества корма, поступившие в кровь, должны подвергнуться переработке, прежде чем войти в состав молока. Эта переработка осуществляется в альвеолах молочной железы. Образование молока считается секреторным процессом. Недостаточное и неполноценное кормление лактирующих животных отражается сначала на физиологическом состоянии маток, а затем на лактации и составе молока.

Морфологические и биохимические показатели крови подсосных свиноматок представлены в таблице 64, из которой видно, что у супоросных свиноматок трепел способствовал повышению уровня гемоглобина во II опытной группе на 1,6%, в III - на 3,3 ( $P \leq 0,05$ ) и в IV опытной группе - на 3,6% ( $P \leq 0,05$ ). В сравнении с I контрольной группе уровень гемоглобина составил 106,7 г/л. Содержание эритроцитов в крови подопытных животных также имело различие и составило: в I контрольной группе  $6,57 \times 10^{12}/л$ , во II опытной - 7,07 ( $P \leq 0,001$ ), в III - 7,01 ( $P \leq 0,001$ ) и в IV опытной группе -  $6,74 \times 10^{12}/л$ .

В I контрольной группе содержание кальция в крови было на уровне 2,90 ммоль/л, в то время как в опытных группах увеличивалось: во II группе на 0,04%, в III - на 0,21 ( $P \leq 0,01$ ) и в IV группе - на 0,15% ( $P \leq 0,01$ ), что составило 2,94 ммоль/л, 3,11 и 3,05 ммоль/л соответственно.

Содержание фосфора в крови свиноматок за период лактации изменялось незначительно. Так, в I контрольной группе содержание фосфора было на уровне 2,53 ммоль/л, во II опытной группе - 2,57 ммоль/л, в III - 2,94 и в IV опытной группе - 2,60 ммоль/л.

Количество общего белка в крови подсосных свиноматок опытных групп возросло на 1,6% во II опытной группе ( $P \leq 0,001$ ), на 5,1% - в III ( $P \leq 0,001$ ) и на 2,3% - в IV группе и составило 81,7 г/л, 84,5 и 82,3 г/л соответственно, в то время как в I контрольной группе общий белок был на уровне 80,4 г/л.

Необходимо отметить достоверное изменение содержания глобулинов в крови подсосных свиноматок опытных групп. Наибольшее их содержание наблюдалось в III опытной группе достигнув величины их фракций: 18,5%  $\alpha$ -глобулины ( $P \leq 0,001$ ), 10,9 -  $\beta$ -глобулины ( $P \leq 0,001$ ) и 28,5% -  $\gamma$ -глобулины ( $P \leq 0,01$ ), меньшее значение наблюдалось в IV и во II опытной группе, но они достоверно превосходили аналогов I контрольной группы.

Таблица 64 – Морфологические и биохимические показатели крови лактирующих свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гемоглобин, г/л	106,7±0,88	108,3±0,67	110,0±0,58*	110,3±0,88*
Эритроциты, $10^{12}$ /л	6,57±0,01	7,07±0,02***	7,01±0,02***	6,74±0,13
Кальций, ммоль/л	2,90±0,01	2,94±0,02	3,11±0,02**	3,05±0,02**
Фосфор, ммоль/л	2,53±0,15	2,57±0,15	2,94±0,09	2,60±0,17
Общий белок, г/л	80,4±0,12	81,7±0,23***	84,5±0,55***	82,3±1,02***
Альбумины, %	42,7±1,76	43,5±0,51	46,4±0,29	45,6±0,70
α- глобулины, %	15,5±0,23	17,4±0,27**	18,5±0,15***	17,6±0,20**
β- глобулины, %	7,45±0,18	9,23±0,24**	10,9±0,19***	10,6±0,18
γ- глобулины, %	26,5±0,36	27,7±0,19*	28,5±0,12**	28,3±0,12**
Мочевина, ммоль/л	4,26±0,03	4,17±0,02	4,08±0,04*	4,07±0,04*
АсАТ, моль/мл ч	1,08±0,01	1,11±0,01*	1,13±0,01**	1,11±0,01*
АлАТ, моль/мл ч	2,38±0,01	2,41±0,01*	2,44±0,02*	2,43±0,01**

Содержание подсосных свиноматок на рационе с добавлением кормовой добавки трепел, привело к незначительному понижению содержания мочевины в крови животных опытных групп. Так, если в I контрольной группе уровень мочевины был на уровне 4,26 ммоль/л, то во II опытной группе ее содержание снизилось до 4,17, в III – до 4,08 и в IV группе – до 4,07 ммоль/л соответственно.

Морфологических и биохимических показателей крови, представлены в таблице 65.

У поросят II, III и IV опытной группы в сравнении с I контрольной группой наблюдается достоверное увеличение содержания гемоглобина на 19,7%, 29,1 и 28,9% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, а повышение количества эритроцитов наблюдалось только в III и IV опытной группе на 1,22% ( $P \leq 0,001$ ) и 1,35% ( $P \leq 0,01$ ). Следует отметить, что под влиянием трепела в крови поросят от свиноматок опытных групп достоверно ( $P \leq 0,001$ ) повыша-

ется содержание общего белка на 6,1% во II группе, 15,9 – в III и на 15,8% - в IV опытной группе по сравнению с аналогами I контрольной группы.

Таблица 65 – Морфологический и биохимический состав крови поросят в возрасте 34 суток ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гемоглобин, г/л	81,60±0,39	101,30±0,26***	110,70±0,26** *	110,50±0,19** *
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,14±0,07	5,86±0,02	6,36±0,06***	6,49±0,19**
Лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	10,73±0,08	11,51±0,04	11,49±0,06	11,50±0,02*
Кальций, ммоль/л	2,87±0,07	3,05±0,01*	3,32±0,03**	3,27±0,02**
Фосфор, ммоль/л	2,27±0,02	2,33±0,02	2,52±0,05**	2,52±0,02***
Общий белок, г/л	66,04±0,27	72,13±0,25***	81,93±0,20***	81,81±0,09***

Таким образом, кормовая добавка трепел в рационах супоросных свиноматок и поросят повышает обменные процессы в организме животных с увеличением количества пластических веществ, необходимых для биологических процессов роста и развития основных тканей и органов.

### 3.3.7 Экономические показатели проведенных исследований

Скармливание испытуемой кормовой добавки в рационах свиноматок и поросят (табл. 66) обеспечило в расчете на одну матку расход трепела в количестве 2,19 кг, 4,54 кг и 6,71 кг.

В результате чего удорожание рациона свиноматок II группы составила 93,4 руб., III – 386,0 и IV группы – 362,6 руб., а общая стоимость скормленных кормов и кормовых добавок по группам была 5656,2 руб. в I контрольной группе, 5749,6 – во II опытной группе, 6042,2 – в III группе и 6018,8 руб. – в IV опытной группе.

Учитывая среднее количество поросят под маткой на момент отъема оплата корма продукцией, как в стоимостном, так и в натуральном выражении между группами существенно различалась.

Таблица 66 - Сравнительные экономические показатели проведенных исследований

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за период опыта всего:				
кормов, кг	514,20	521,30	546,40	542,90
Скормлено кормов в ЭКЕ, кг	565,60	573,40	601,00	597,10
Скормлено кормовой добавки, кг	-	2,19	4,54	6,71
Стоимость кормов, руб.	5656,2 0	5734,30	6010,40	5971,90
Стоимость кормовой добавки, руб.	-	15,30	31,80	46,90
Общая стоимость, руб.	5656,2 0	5749,60	6042,20	6018,80
Получено поросят к отъему, гол.	8,50	9,20	11,30	9,60
Произведено поросят, гол.:				
- на каждую скормленную 1000 ЭКЕ	15,03	16,04	18,80	16,08
в % к I контрольной группе	100,00	106,70	125,10	106,90
- на каждую скормленную 1000 рублей корма	1,50	1,60	1,90	1,60
в % к I контрольной группе	100,00	106,70	126,70	106,70
Стоимость дополнительно полученных поросят, тыс. руб.	-	1,62	6,50	2,55
в % к I контрольной группе	-	8,20	32,90	12,90
Уровень рентабельности, %	14,5	15,8	23,6	15,4

В результате чего удорожание рациона свиноматок II группы составила 93,4 руб., III – 386,0 и IV группы – 362,6 руб., а общая стоимость скормленных кормов и кормовых добавок по группам была 5656,2 руб. в I контрольной группе, 5749,6 – во II опытной группе, 6042,2 – в III группе и 6018,8 руб. – в IV опытной группе.

Учитывая среднее количество поросят под маткой на момент отъема оплата корма продукцией, как в стоимостном, так и в натуральном выражении между группами существенно различалась. Так, если в I группе в расче-

те на каждую 1000 ЭЖЕ скормленного корма было произведено 15,03 поросенка к отъему, то во II группе данный показатель увеличился на 6,7%, в III – на 25,1% и в IV группе – на 6,9% и составило соответственно 16,04 головы, 18,8 и 16,08 голов. В расчете на каждую 1000 руб. скормленного корма в I контрольной группе было произведено 1,5 поросенка, во II и IV - 1,6, в то время как в III группе – 1,9 поросенка, что на 26,7% больше в сравнении с I контрольной группой.

При этом стоимость дополнительно произведенной продукции (поросят) во II опытной группе составила 1624 рубля, в III – 6624 и в IV группе – 2552 рубля, что в сравнении с I контрольной группой было выше на 8,2%, 32,9 и 12,9% соответственно. При уровне рентабельности по группам составил в I контрольной группе - 14,5%, во II опытной группе он возрос до 15,8%, в III – до 23,6 и в IV опытной - 15,4%.

Таким образом, с экономической точки зрения наиболее выгодно использовать трепел свиноматкам в течение всего периода супоросности и добавлять его в корм пороссятам подсосного периода выращивания в количестве 1,0% от сухого вещества рациона.

### **3.3.8 Производственная апробация**

Результаты производственной апробации с оптимальной дозировкой трепела в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания представлены в таблице 67, из которой видно, что кормление свиноматок контрольной группы (50 голов) основным рационом позволило к отъему получить 9,9 поросенка на матку, в то время как в опытной группе, которая дополнительно к основному рациону получала 1,0% трепела от сухого вещества рациона, многоплодие маток увеличилось до 11,0 голов, или на 11,1%.

При этом крупноплодность новорожденных поросят составила в контрольной группе 1056 г, в опытной группе – 1123 г, что на 67 г, или на 6,3% больше по сравнению с контролем.



Таблица 67 – Результаты производственной апробации (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Продолжительность опыта, сут.	146	146
Многоплодие свиноматок, гол.	9,9	11,0
Получено к отъему, гол.	8,5	10,1
Крупноплодность, г	1056	1123
Живая масса одного поросенка при отъеме, кг	6,97	7,82
Абсолютный прирост живой массы поросят, кг	5,91	6,70
Среднесуточный прирост, г	174	197
в % к I контрольной группе	100,0	113,2
Сохранность, %	85,8	91,8
Скормлено за период супоросности и подсоса: комбикорма, кг	536,5	562,8
ЭКЕ	590,2	619,1
Сырого протеина, кг	76,2	80,5
Переваримого протеина, кг	69,2	72,6
Затрачено в расчете на одного поросенка отъемного возраста:		
комбикорма, кг	63,1	55,7
в % к I контрольной группе	100,0	88,2
ЭКЕ	69,4	61,3
в % к I контрольной группе	100,0	88,3
переваримого протеина, кг	8,14	7,19
в % к I контрольной группе	100,0	88,3
Стоимость дополнительно полученной продукции, тыс. рублей	-	3712
Уровень рентабельности, %	13,6	21,7

За подсосный период абсолютный прирост живой массы поросят в контрольной группе составил 5,91 кг, в опытной группе он был на 0,79 кг больше, достигнув величины 6,70 кг, что позволило получить, среднесуточ-

ный прирост живой массы поросят по группам 174 г и 197 г соответственно.

Кормовая добавка трепел позволила повысить сохранность поголовья в опытной группе до 91,8%, что на 6,0% больше, в сравнении с контрольной, у которой она была на уровне 85,8%.

За период супоросности и подсоса в контрольной группе в расчете на одно животное было скормлено 536,5 кг комбикорма, в опытной группе - на 26,3 кг больше, с соответствующим расходом ЭКЕ, сырого и переваримого протеина.

В результате чего, затраты корма на одного поросенка отъемного возраста в контрольной группе составили – 63,1 кг комбикорма, 69,4 ЭКЕ и 8,14 кг переваримого протеина, в опытной группе они снизились на 11,7%. Более высокая сохранность поросят в опытной группе позволила получить дополнительной продукции на сумму 3712 рублей, а также повысить рентабельность производства с 13,6% в контрольной группе до 21,7% в опытной, что на 8,1% больше.

Таким образом, при использовании в рационах супоросных и подсосных свиноматок трепела Камышловского месторождения Свердловской области в количестве 1,0% от сухого вещества рациона в производственной апробации подтвердило повышение многоплодия и крупноплодности свиноматок, увеличение сохранности поросят и снижение затрат корма в расчете на одного поросенка отъемного возраста.

### **3.4 Эффективность применение глаукарина в рационах свиноматок**

#### **3.4.1 Условия содержания и кормления животных**

В учетный период кормление свиноматок осуществлялось согласно схеме опыта. В результате чего, животные I контрольной группы получали рационы по детализированным нормам, II опытная – такой же рацион, но с добавлением 0,125% глаукарина, III – 0,25 и IV опытная группа получали глаукарин в количестве 0,375% от сухого вещества рациона. Поросята от

свиноматок опытных групп в подсосный период с комбикормом получали аналогичное количество глаукарина.

В течение всего подготовительного и учетного периода подопытные животные содержались группами, по 10 голов, в станках типового свинарника.

Рацион для свиноматок составляли по нормам ВИЖа (А.П. Калашников и др., 2003). Полнорационный комбикорм получали путем смешивания зерновой части с витаминно-минеральным премиксом «Гарант» Австрийского производства. Состав и питательность рационов свиноматок и поросят-сосунов при проведении научно-хозяйственного опыта представлены в таблицах 68, 69, 70 и 71.

Анализируя рационы кормления свиноматок в первые две трети супоросности видно, что существенных различий между группами в потреблении комбикорма практически не было. Потребление свиноматками I контрольной группы сырого протеина составило 389 г на голову в сутки во II группе было выше на 11 г, в III – на 4 г и в IV группе – на 19 г. Добавка глаукарина повлияла на переваримость протеина.

В результате чего, если в рационе I контрольной группы в содержание переваримого протеина было 285 г, то во II опытной группе оно повысилось на 14 г, в III – на 20 и в IV группе – на 32 г. В расчете на 1 энергетическую кормовую единицу количество переваримого протеина приходилось: в I группе 95 г, во II – 97, в III и в IV группе – 101 г на голову в сутки. Количество сырой клетчатки в рационах свиноматок всех групп было одинаковое и составило 6,5% от сухого вещества. Не наблюдалось различий в содержании незаменимых аминокислот в рационах животных. Содержание лизина от сухого вещества рациона было на уровне 0,69%, метионина с цистином – 0,49%. Соотношение основных макроэлементов – кальция и фосфора во всех рационах было одинаковое и составило 1,2:1.

Таблица 68 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиноматками живой массой 155 кг в первые две трети супоросности (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
комбикорм	г	2720	2800	2750	2850
глаукарин	г	-	15	20	45
В рационе содержится:					
ЭКЕ		2,99	3,08	3,03	3,14
обменной энергии	МДж	30,00	30,90	30,40	31,46
сухого вещества	г	2334	2402	2360	2445
сырого протеина	г	389	400	393,3	408
переваримого протеина	г	285	299	305	317
лизина	г	16,0	16,5	16,2	16,8
метионина + цистина	г	11,4	11,8	11,6	12,0
сырой клетчатки	г	152	157	154	160
кальция	г	20,9	21,6	21,2	21,9
фосфора	г	17,4	17,9	17,6	18,2
железа	мг	280	288	283	293
меди	мг	50,6	52,1	51,2	53,0
цинка	мг	200,7	206,6	202,9	210,3
марганца	мг	146,1	150,4	147,7	153,0
кобальта	мг	3,8	3,9	3,8	4,0
йода	мг	2,3	2,3	2,3	2,4
Витаминов: А	тыс.МЕ	13,9	14,3	14,0	14,5
Д <sub>3</sub>	тыс.МЕ	1,39	1,43	1,40	1,45
Е	мг	96,0	98,8	97,1	100,6
В <sub>1</sub>	мг	11,7	12,0	11,8	12,3
В <sub>2</sub>	мг	18,8	19,3	19,0	19,7
В <sub>3</sub>	мг	42,2	53,6	42,6	44,2
В <sub>4</sub>	г	3,48	3,58	3,52	3,65
В <sub>5</sub>	мг	79,7	269,9	265,1	274,7
В <sub>12</sub>	мкг	77,5	82,0	80,6	83,5

Таблица 69 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиноматками живой массой 185 кг в последнюю треть супоросности (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
комбикорм	г	3320	3400	3380	3450
глаукарин	г	-	15	20	45
В рационе содержится:					
ЭКЕ		3,65	3,74	3,72	3,80
обменной энергии	МДж	36,65	37,54	37,3	38,09
сухого вещества	г	2849	2849	2900	2960
сырого протеина	г	475	475	483	493
переваримого протеина	г	349	356	371	382
лизина	г	19,6	19,6	19,9	20,4
метионина + цистина	г	13,9	13,9	14,2	14,5
сырой клетчатки	г	186	186	189	193
кальция	г	25,6	25,6	26,0	26,6
фосфора	г	21,2	21,2	21,6	22,1
железа	мг	341	341	347	355
меди	мг	61,7	65,3	62,9	64,2
цинка	мг	245,0	245,0	249,4	254,6
марганца	мг	178,3	178,3	181,5	185,3
кобальта	мг	4,6	4,6	4,7	4,8
йода	мг	2,8	2,8	2,8	2,9
Витаминов: А	тыс.МЕ	16,9	16,9	17,2	17,6
Д <sub>3</sub>	тыс.МЕ	1,66	1,66	1,69	1,70
Е	мг	117,2	117,2	119,3	121,8
В <sub>1</sub>	мг	14,3	14,3	14,5	14,8
В <sub>2</sub>	мг	22,9	22,9	23,3	23,8
В <sub>3</sub>	мг	51,5	51,5	52,4	53,5
В <sub>4</sub>	г	4,25	4,25	4,33	4,42
В <sub>5</sub>	мг	320,0	320,0	325,8	332,6
В <sub>12</sub>	мкг	97,3	97,3	99,0	101,1

Таблица 70 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ свиноматками живой массой 170 кг за подсосный период (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
комбикорм	г	5800	6000	6100	6350
глаукарин	г	-	15	20	45
В рационе содержится:					
ЭКЕ		7,13	7,38	7,50	7,81
обменной энергии	МДж	71,1	73,5	74,7	77,8
сухого вещества	г	4971	5142	5228	5442
сырого протеина	г	986	1020	1037	1080
переваримого протеина	г	724	765	797	837
лизина	г	40,6	42,0	42,7	44,5
метионина + цистина	г	26,1	27,0	27,5	28,6
сырой клетчатки	г	257	266	270	281
кальция	г	45,8	47,4	48,2	50,2
фосфора	г	37,7	39,0	39,7	41,3
железа	мг	583	604	614	639
меди	мг	89,3	92,4	93,9	97,8
цинка	мг	452,4	468,0	475,8	495,3
марганца	мг	245,0	262,8	267,2	278,1
кобальта	мг	8,6	8,9	9,0	9,4
йода	мг	2,2	2,3	2,3	2,4
Витаминов: А	тыс. МЕ	29,0	30,0	30,5	31,8
Д <sub>3</sub>	тыс. МЕ	2,9	3,0	3,05	3,18
Е	мг	183,9	190,2	193,4	201,3
В <sub>1</sub>	мг	24,4	25,2	25,6	26,7
В <sub>2</sub>	мг	16,8	17,4	17,7	18,4
В <sub>3</sub>	мг	72,5	75,0	76,3	79,4
В <sub>4</sub>	г	6,49	6,71	6,83	7,11
В <sub>5</sub>	мг	448,3	463,8	471,5	490,9
В <sub>12</sub>	мкг	174	180	183	190,5

Таблица 71 - Среднесуточное потребление комбикорма и питательных веществ поросятами живой массой 6,8 кг за подсосный период (в расчете на одну голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
комбикорм	г	237	242	240	245
глаукарин	г	-	15	20	45
В рациионе содержится:					
ЭКЕ		0,34	0,35	0,34	0,35
обменной энергии	МДж	3,38	3,45	3,42	3,50
сухого вещества	г	200	200	200	200
сырого протеина	г	44	45	45	46
переваримого протеина	г	37	37	37	38
лизина	г	1,9	2,0	1,9	2,0
метионина + цистина	г	1,4	1,5	1,4	1,5
сырой клетчатки	г	11,3	11,5	11,4	11,7
кальция	г	3,0	3,0	3,0	3,1
фосфора	г	2,1	2,2	2,1	2,2
железа	мг	34	35	35	36
меди	мг	3,5	3,6	3,6	3,6
цинка	мг	26,7	27,3	27,1	27,7
марганца	мг	12,5	12,8	12,7	12,8
кобальта	мг	0,07	0,08	0,07	0,08
йода	мг	0,15	0,15	0,15	0,15
Витаминов: А	тыс. МЕ	2,4	2,4	2,4	2,4
Д <sub>3</sub>	тыс. МЕ	0,5	0,5	0,5	0,5
Е	мг	9,3	9,5	9,6	9,5
В <sub>1</sub>	мг	0,7	0,8	0,7	0,8
В <sub>2</sub>	мг	1,3	1,4	1,5	1,6
В <sub>3</sub>	мг	4,3	4,4	4,3	4,4
В <sub>4</sub>	г	0,37	0,38	0,37	0,38
В <sub>5</sub>	мг	17,8	18,1	18,0	18,3
В <sub>12</sub>	мкг	6,9	7,1	7,0	7,2

В последнюю треть супоросности свиноматки получали аналогичный рецепт комбикорма, количественное потребление которого животными I группы среднесуточное потребление корма составило 3,32 кг, во II – 3,40, в III – 3,38 и в IV группе – 3,45 кг на голову в сутки. Количество сырой клетчатки в рационах свиноматок всех групп было одинаковое и составило 6,5% от сухого вещества.

Не наблюдалось различий в содержании незаменимых аминокислот в рационах животных. Содержание лизина от сухого вещества рациона было на уровне 0,69%, метионина с цистином – 0,49%.

Соотношение основных макроэлементов – кальция и фосфора между собой во всех рационах было одинаковое и составило 1,2:1. В 1 кг комбикорма концентрация энергии составила 1,28 энергетических кормовых единиц, а обменной энергии в сухом веществе рациона – 12,9 МДж.

Сырого протеина в сухом веществе рациона у свиноматок всех групп было одинаковое количество и составило 16,7%. В абсолютном выражении потребление сырого протеина у подопытных животных находилось в пределах от 475 до 493 г на голову в сутки. Если потребление переваримого протеина в первой группе было 349 г, то во II группе оно увеличилось на 7 г, в III – на 22, а в IV группе – на 33 г и составило соответственно 356 г, 371 и 382 г на голову в сутки. В результате чего в расчете на 1 ЭКЕ количество переваримого протеина приходилось: в I группе - 96 г, во II – 95, в III – 100 и в IV группе – 101 г на голову в сутки.

Потребление комбикорма свиноматками в подсосный период (табл. 63) во многом зависело от количества поросят под маткой. Соответственно схеме опыта количество изучаемой кормовой добавки составило: во II группе – 15 г глаукарина на голову в сутки, в III группе – 20 г и в IV группе - 45 г на голову в сутки. В результате чего, в I группе потребление комбикорма животными составило 5,80 кг, во II группе – 6,00, в III – 6,10 и в IV группе – 6,35 кг на голову в сутки. В соответствии с этим у



подопытных животных наблюдалось различие в абсолютном количестве потребления питательных веществ. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона так же не изменилась и составила 14,3 МДж.

Процент сырого протеина в сухом веществе рациона во всех группах составил 19,8%. В расчете на одну энергетическую кормовую единицу переваримого протеина приходилось: в I группе – 102 г, во II – 104, в III – 106 и в IV группе – 107 г.

Количество лизина от сухого вещества рациона во всех группах было на уровне 0,82%, метионина с цистином – 0,53%.

Сырой клетчатки от сухого вещества в рационах свиноматок составило 5,2%. Соотношение основных макроэлементов было на уровне 1,2:1.

Начиная с 11 дня подсосного периода, поросята от свиноматок контрольной и опытных групп получали комбикорм с добавкой глаукарина в соответствии со схемой опыта (табл. 71).

В 1 кг полнорационного комбикорма, который получали поросята, содержалось 1,45 энергетических кормовых единицы, 16,9 МДж обменной энергии в сухом веществе рациона, 22,0% сырого протеина. В расчете на одну энергетическую кормовую единицу в данном комбикорме приходилось 109 г переваримого протеина. Количество незаменимых аминокислот от сухого вещества рациона составило: лизина – 0,95%, метионина с цистином – 0,70%. Сырой клетчатки в сухом веществе рациона было на уровне 5,6%.

Соотношение кальция и фосфора составило 1,4:1.

Необходимое количество микроэлементов и витаминов балансировалось за счет премикса «Гарант» для данной половозрастной группы свиней.

### 3.4.2 Динамика живой массы и среднесуточного прироста свиноматок

У взрослых животных, особенно когда они находятся в физиологическом состоянии – беременности, контроль за изменением их живой массы на фоне изучаемых кормовых факторов, во многом позволяет судить о росте и развитии плодов и плодных оболочек, на долю которых приходится существенный процент прироста живой массы.

Анализ динамики живой массы свиноматок в период супоросности и подсоса поросят до их отъема в возрасте 35 суток.

Полученные данные представлены в таблице 72 (рисунок 16).

Таблица 72 - Динамика живой массы свиноматок в период супоросности и подсоса ( $X \pm S_x$ , n=10)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	151,7±2,29	152,4±2,11	152,9±1,27	152,9±1,94
- на 84 сут. супоросности	168,1±2,01	170,4±0,81	172,5±1,55	172,7±1,08*
- на 112 сут. супоросности	209,4±1,10	209,8±1,10	212,6±1,00*	213,7±1,09**
Прирост массы тела, кг	57,7±1,88	57,4±2,74	59,6±1,25	60,8±1,72
Среднесуточный прирост, г	515±0,02	512±0,02	532±0,01	543±0,02
в % к I группе	100,0	99,4	103,3	105,4
- на 5 сут. Лактации, кг	187,7±1,13	188,9±1,39	190,4±1,82	192,2±0,55***
- при отъеме поросят	167,1±1,00	168,4±0,99	169,6±2,38	173,8±2,16**
Потери массы тела за лактацию, кг	20,7±0,35	20,6±1,82	20,8±2,61	18,4±2,36*
в % к I группе	100,0	99,5	100,5	88,9

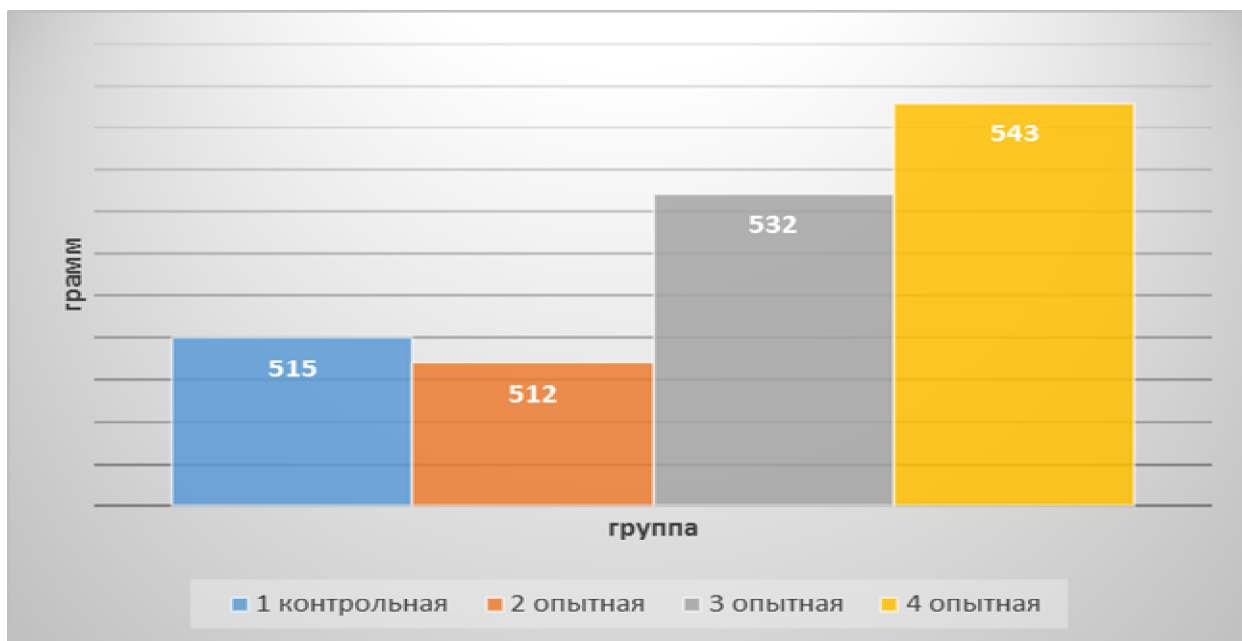


Рис. 16 – Среднесуточный прирост живой массы свиноматок за период супоросности, г

Полученные данные свидетельствуют, что в течение всего периода супоросности существенных изменений в живой массе свиноматок между группами под влиянием изучаемых факторов отмечено не было. Так, средняя живая масса свиноматок при постановке на опыт в контрольной и опытных группах была практически одинаковой и изменялась от 151,7 кг до 152,9 кг.

В течение первых две трети супоросности, то есть 84 сутки, обменные процессы в организме свиноматок, связанные с ростом и развитием плодов и плодных оболочек, протекают не так интенсивно, как в последнюю треть супоросности. Хотя следует отметить, что за этот изучаемый период наблюдается тенденция в изменении живой массы свиноматок по группам. Если в I контрольной группе средняя живая масса свиноматок была на уровне 168,1 кг, то во II опытной группе она составила 170,4 кг, в III группе - увеличилась до 172,5 кг, или на 4,4 кг, а в IV группе – до 172,7 кг, или на 4,6 кг больше.

С повышением обменных процессов в организме свиноматок их живая масса изменилась на 112 сутки супоросности она была выше на 0,4 кг, 2,8 и

3,9 кг выше.

В результате чего, в целом за период супоросности прирост массы тела свиноматок I группы составил 57,7 кг, во II группе – 57,4, в III – 59,6 и в IV группе – 60,8 кг. При этом среднесуточный прирост живой массы у свиноматок I и IV групп был соответственно на 3,3 и 5,4% выше.

Однако результаты взвешивания свиноматок на пятые сутки лактации показали, что их средняя живая масса по группам была практически одинаковой.

Скармливание изучаемой кормовой добавки свиноматкам со вторых суток подсосного периода в дозировках в соответствии со схемой опыта показало, что к моменту отъема их средняя живая масса в первых двух группах была практически одинаковой, в то время как у свиноматок III и IV групп она была на 2,5 – 3,5% ( $P \leq 0,001$ ) выше.

Это объясняется возможной потерей массы тела за период лактации. Так, если в первых трех группах она была одинаковой и составила 20,7, 20,6 и 20,8 кг, то в IV группе снизилась до 18,4 кг, или на 11,1% в сравнении с I контрольной группой.

Следовательно, изучаемая кормовая добавка в рационах супоросных свиноматок на фоне сбалансированного кормления оказывает позитивное влияние на процесс формирования и поддержания живой массы подсосных свиноматок.

### **3.4.3 Характеристика воспроизводительной функции свиноматок**

Воспроизводительные функции свиноматок являются важным объективным показателем хозяйственного использования животных. На воспроизводительные функции маточного поголовья, помимо генетической наследуемости родительских признаков, прежде всего оказывают влияние полноценное и сбалансированное кормление животных.

Кормовые биологически активные добавки, как и другие стимуляторы обмена веществ организма животного, могут воздействовать на многопло-

дие материнского организма, а также на крупноплодность поросят.

Результаты изучения воспроизводительных функций свиноматок (таблица 73, рисунок 17) показали, что кормление маток одним только полнорационным комбикормом при одинаковых условиях содержания (I группа) позволила получить в расчете на одну матку 9,4 поросенка, в то время как добавка глаукарина повысило многоплодие животных II группы на 0,1 головы, III группа – на 0,5, а в IV группе – на 1,1 поросенка.

Таблица 73 – Показатели воспроизводительной функции свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=10)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Многоплодие, гол.: - всего	9,4±0,34	9,5±0,27	9,9±0,31	10,5±0,22**
- в том числе живых	8,4±0,27	8,9±0,23	9,4±0,31*	9,8±0,25***
Крупноплодность, г	984±19,9	1075±30,0*	1155±46,2** *	1220±43,6** *
На конец опыта жи- вых поросят	7,8±0,2	8,4±0,27	9,1±0,23***	9,6±0,31***
Живая масса поро- сенка: г				
- в 21 сут.	5230±112,8	5571±92,5*	5875±87,9***	5905±43,7***
- в 34 сут.	7106±83,5	7355±86,7	7855±85,1***	7980±30,3***
Масса гнезда, г	8279,7±356,3	9551±301,3**	10895±644,5***	11985±591,9***
Абсолютный прирост, г	6122,2±88,2	6280±104,0 2	6700±78,5***	6760±49,9***
Среднесуточный при- рост, г	180,1±2,59	184,7±3,06	197,0±2,31***	198,8±1,47***
в % к I группе	100	102,6	109,4	110,4
Сохранность, %	92,8	94,4	96,8	97,9

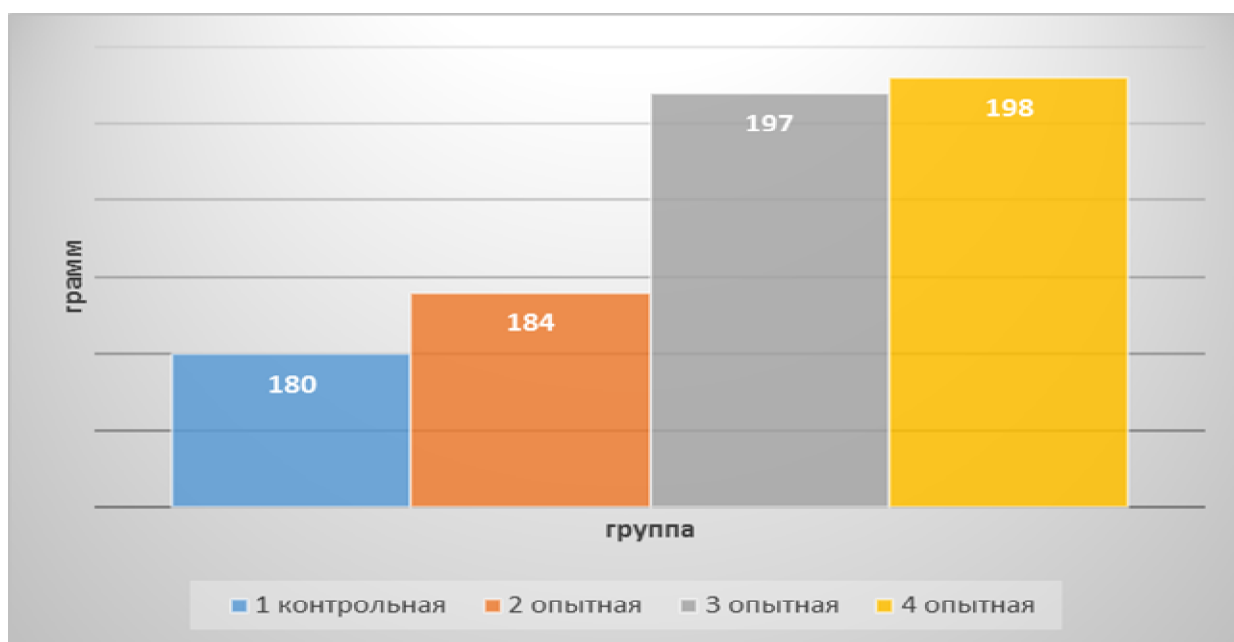


Рис. 17 – Среднесуточный прирост живой массы поросят молочного периода выращивания, г

При этом крупноплодность поросят в гнезде достоверно увеличилась, во II опытной группе на 91 г ( $P \leq 0,05$ ), в III – на 171 и в IV группе – 236 г ( $P \leq 0,001$ ).

В соответствии со схемой опыта поросята от свиноматок опытных групп с 11 суток подсосного периода получали дополнительно кормовую добавку глаукарин. Их контрольное взвешивание в 21-дневном возрасте показало, что средняя живая масса поросенка в I группе была на уровне 5230 г ( $P \leq 0,05$ ), в то время как в опытных она достоверно увеличивалась, превысив контрольную группу соответственно на 6,5%, 12,3 и 11,4% ( $P \leq 0,001$ ). Аналогичная закономерность сохранилась при отъеме поросят в возрасте 34 суток, где различие в их живой массе между контрольной группой и аналогами из II, III и IV группы составило 3,5%, 10,5 ( $P \leq 0,001$ ) и 12,3%. При этом абсолютный прирост живой массы поросят по группам был на уровне: 6122,2 г в I группе, 6280,0 – во II, 6700,0 – в III и 6760,0 г – в IV группе.

Полученные различия в абсолютном приросте живой массы поросят за подсосный период объясняются их среднесуточным приростом, который у поросят опытных групп по сравнению с животными контрольной группы

был на 2,6%, 9,4 и 10,4% выше.

Одним из важных показателей отрасли свиноводства является сохранность поросят подсосного периода выращивания. Полученные нами данные показывают, что сохранность поголовья была на уровне 92,8% в I группе, 94,4 – во II, 96,8 – в III и 97,9% - в IV группе.

Следовательно, высокая дозировка глаукарин в количестве 0,375% от сухого вещества рациона в большей степени оказывает позитивное влияние на воспроизводительные функции свиноматок, рост и сохранность поросят молочного периода выращивания.

#### **3.4.4 Затраты корма за период проведения опыта**

Расчет затрат корма на единицу произведенной продукции является одним из важных сравнительных экономических показателей, характеризующих рентабельность работы любой отрасли животноводства, в том числе и свиноводства. Представленные в таблице 74 данные фактически потребленных свиноматками в течение всего периода опыта корма и содержащиеся в них питательные вещества имели определенное различие между группами животных.

С повышением обменных процессов в организме свиноматок их живая масса изменилась на 112 сутки супоросности она была выше на 0,4 кг, 2,8 и 3,9 кг выше.

В результате чего, в целом за период супоросности прирост массы тела свиноматок I группы составил 57,7 кг, во II группе – 57,4, в III – 59,6 и в IV группе – 60,8 кг. При этом среднесуточный прирост живой массы у свиноматок I и IV групп был соответственно на 3,3 и 5,4% выше.

Если в I группе за весь период опыта свиноматки потребили 432,3 кг комбикорма, то во II группе его количество возросло на 12,9 кг, в III – на 13,5 и в IV группе – на 28,6 кг. В связи с этим в данных группах увеличилось количество потребленной обменной энергии во II группе на 104,5 МДж, в III - на 109,3 и в IV группе - на 231,7 МДж, а переваримого протеина

соответственно на 1,7 кг, 1,8 и на 3,6 кг.

Таблица 74 - Затраты корма за период проведения опыта (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за период опыта всего:				
кормов, кг	432,3	445,2	445,8	460,9
ЭКЕ	350,2	360,6	361,1	373,3
обменной энергии, МДж	3501,6	3606,1	3610,9	3733,3
переваримого протеина, кг	53,9	55,6	55,7	57,5
Получено живых поросят на конец опыта, гол.	7,8	8,4	9,1	9,6
Затрачено на 1 поросенка отъемного возраста:				
кормов, кг	55,4	53,0	48,9	48,0
ЭКЕ	44,9	42,9	39,7	38,9
в % к контрольной группе	100,0	95,5	88,4	86,6
обменной энергии, МДж	448,9	429,3	396,8	388,9
в % к контрольной группе	100,0	95,6	88,4	86,6
переваримого протеина, кг	6,91	6,62	6,12	5,99
в % к контрольной группе	100,0	95,8	88,6	86,7

В результате чего, в расчете на 1 отъемного поросенка за весь период опыта в I группе было затрачено 44,9 ЭКЕ, 448,9 МДж обменной энергии и 6,91 кг переваримого протеина. При этом добавка глаукарина в рацион свиноматок II группы снизила затраты корма: ЭКЕ на 4,5%, обменной энергии - 4,4% и переваримого протеина - на 4,2%.

В рационе свиноматок III опытной группы глаукарин снизил затраты энергетических кормовых единиц и обменной энергии в расчете на одного поросенка в сравнении с I контрольной группой соответственно на 11,6%, а переваримого протеина на 11,4%, в IV группе - на 13,4 - 13,3%.

Следовательно, самые низкие затраты корма в расчете на одного поросенка отъемного возраста наблюдались в IV группе при скармливании глау-



карина в количестве 0,375% от сухого вещества рациона.

### **3.4.5 Результаты гематологических исследований**

К общим физиологическим показателям крови сельскохозяйственных животных относятся: эритроциты, гемоглобин, общий белок, лейкоциты, кальций, фосфор, СОЭ, цветной показатель и другие.

Физиологическое значение данных элементов крови очень большое; эритроциты крови участвуют в переносе газов по организму, могут адсорбировать на себе многочисленные органические и минеральные вещества, транспортировать их к тканям. Основная функция эритроцитов – дыхательная она неразрывно связана со свойствами содержащегося в них белка гемоглобина. Выполнение эритроцитами дыхательной функции обусловлено наличием в их составе белка гемоглобина. В легких гемоглобин присоединяет к себе кислород и транспортирует его к тканям. В тканях, отдав им кислород, эритроциты связывают углекислый газ и транспортируют его к легким.

Кальций и фосфор являются важными компонентами костной ткани животного, его опорного скелета. Для предупреждения дистрофических процессов их количество должно быть обязательно контролироваться в крови животного. Исходя из этого анализ отдельных физиологических показателей крови свиноматок в течение всего периода супоросности, на наш взгляд, представляет определенную ценность.

Результаты анализа, представленные в таблице 75, показали, что, если в подготовительный период существенных различий между группами в изучаемых показателя отмечено не было, но в течение первой 2/3 супоросности включение в рационы свиноматок глаукарина определенным образом повлияло на насыщенность крови эритроцитами и гемоглобином. Так, глаукарин в рационе свиноматок II группы достоверно увеличил содержание эритроцитов в цельной крови на 2,0%, а гемоглобина – на 10,4% в сравнении с I контрольной группой ( $6,53 \times 10^{12}/л$ , 133,6 г/л), в то время как в III опытной

группе изменения данных показателей соответственно составило на 3,1 и 8,8%, а у животных IV группы – на 3,1 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,0%.

Таблица 75 - Отдельные физиологические показатели крови свиноматок ( $X \pm S_x$ ,  $n=5$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,45±0,26	5,72±0,10	5,74±0,08	5,75±0,18
Гемоглобин, г/л	112,7±0,71	110,7±4,90	112,9±2,60	113,4±4,50
Кальций, ммоль/л	3,43±0,22	3,43±0,16	3,45±0,16	3,46±0,06
Фосфор, ммоль/л	2,30±0,16	2,31±0,16	2,35±0,16	2,41±0,24
первые 2/3 супоросности				
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,40±0,07	6,53±0,11*	6,60±0,37	6,60±0,09*
Гемоглобин, г/л	121,0±0,68	133,6,0±3,27*	131,7±7,00	123,5±2,91
Кальций, ммоль/л	2,32±0,13	2,38±0,07	2,90±0,32	2,67±0,15
Фосфор, ммоль/л	2,98±0,38	3,81±0,15	2,96±0,28	3,81±0,51
последняя 1/3 супоросности				
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,13±0,06	6,25±0,10	6,33±0,09	6,38±0,10
Гемоглобин, г/л	114,7±2,83	118,6±1,41	124,7±9,09	128,6±2,48**
Кальций, ммоль/л	3,18±0,32	3,36±0,07*	3,49±0,65	3,56±0,41
Фосфор, ммоль/л	2,67±0,36	2,77±0,68*	2,86±0,45	2,86±0,34

Данная закономерность сохранилась в последнюю треть супоросности. Если в крови животных I группы количество эритроцитов было на уровне  $6,13 \times 10^{12}/л$ , то во II группе оно увеличилось на 1,9%, в III – на 3,2 и в IV группе – на 4,1% ( $P \leq 0,01$ ), а насыщенность эритроцитов гемоглобином возросла соответственно на 3,4%, 8,7 и 12,1% ( $P \leq 0,001$ ), по сравнению с I контрольной группой, в крови которой их количество составило 114,7 г/л.

Количество кальция и фосфора в крови по периодам супоросности свиноматок изменялось и имело тенденцию к повышению у животных опытных групп. Так, если в первые две трети супоросности в крови животных I контрольной группы кальция содержалось 2,32 ммоль/л, а фосфора - 2,98

ммоль/л, то в III группе содержание кальция увеличилось соответственно – на 25%, а содержание фосфора оказалось на одном уровне, в IV группе разница в данных показателях составила - на 15,1 и 27,8%. В последнюю треть супоросности анализируемые показатели были на уровне: в I контрольной группе 3,18 ммоль/л кальция и 2,67 ммоль/л – фосфора, во II группе соответственно 3,36 и 2,77, в III – 3,49 и 2,86, в IV группе – 3,56 и 2,86 ммоль/л.

Учитывая, что не только свиноматки опытных групп в течение всего периода супоросности и подсоса получали изучаемые кормовые добавки, но и поросята от них тоже в возрасте с 11 по 35 день подсосного периода к рациону кормления ежедневно имели подкормку глаукарина 0,125%, 0,25 и 0,375% от сухого вещества рациона, нами была исследована кровь поросят с определением в ней отдельных физиологических показателей, что и у основных свиноматок (табл. 76).

Таблица 76 - Отдельные физиологические показатели крови поросят при отъеме ( $X \pm S_x$ , n=15)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Общий белок, г/л	69,4±0,38	72,77±1,11*	73,53±1,28*	75,03±0,84**
Эритроциты, $10^{12}$ /л	5,69±0,16	6,11±0,08	6,32±0,35	6,41±0,29
Гемоглобин, г/л	96,97±1,19	99,37±0,52	102,4±1,66*	104,8±1,17**
Кальций, ммоль/л	3,82±0,24	4,11±0,20	4,05±0,23	4,19±0,16
Фосфор, ммоль/л	2,84±0,25	2,84±0,19	3,19±0,14	3,21±0,12

Молодой организм наиболее чувствителен к изменениям кормления и поэтому добавка биологически активных компонентов отразилась на составе крови. Кормовая добавка глаукарина поросятам II группы в сравнении с I контрольной увеличила в сыворотке крови содержание общего белка на 4,8% ( $P \leq 0,01$ ), в III группе – на 5,9 ( $P \leq 0,01$ ) и в IV опытной группе – на 8,1% ( $P \leq 0,05$ ), в результате чего их количество составило соответственно 72,77 г/л; 73,53 и 75,03 г/л.

Кроме этого, глаукарин повысил в организме поросят окислительно-восстановительные процессы обмена веществ, что указывает возрастающая тенденция содержания в крови количества эритроцитов и гемоглобина. Так, если в I контрольной группе количество эритроцитов находилось на уровне  $5,69 \times 10^{12}/л$ , то во II группе оно увеличилось на 7,3%, в III группе – на 11,1 и в IV группе – на 12,6%, а гемоглобин в эритроцитах возрос с 96,97 г/л в I группе, на 2,3% - во II опытной, на 5,6 ( $P \leq 0,01$ ) – в III и на 8,1% ( $P \leq 0,05$ ) - в IV группе.

Содержание в крови поросят опытных групп основных макроэлементов (кальция и фосфора) было выше, чем в контрольной: кальция на 6,0 – 9,7%, фосфора – на 12,3 – 13,0%.

Однако более объективно можно судить о состоянии обмена веществ в организме животных только при анализе биохимических показателей белкового, липидного и углеводного обмена.

#### **Отдельные биохимические показатели крови свиноматок**

Метаболиты обмена веществ крови являются важными показателями состояния белкового, углеводного и липидного обмена в организме животного. Их количественное определение позволяет судить характер обмена веществ – анаболический, направленный на синтез новых тканей организма хозяина, рост и развитие плода, или же катаболический – использование питательных веществ организма за счет распада основных тканей, что ведет к дистрофическим процессам.

Анализ крови свиноматок в течение всего периода супоросности на содержание в ней отдельных показателей белкового и липидного обмена, представлен в таблице 77.

Аминокислоты в количественном отношении представляют аминный азот. Чем выше содержание в крови животного аминного азота, тем больше аминокислот поступает на синтез новых тканей организма. Если в подготовительный период данный показатель во всех группах находился на одном уровне, то уже в первые две трети супоросности количество аминного азота

крови свиноматок опытных групп увеличилось во II группе на 0,02 г/л, в III и в IV группе – на 0,03 г/л в сравнении с животными I контрольной группы, у которых его концентрация составила 0,04 г/л. В последнюю треть супоросности, если в крови свиноматок контрольной группы уровень аминного азота увеличился на 0,01 г/л, то в опытных он возрос на 0,02 г/л, 0,03 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,04 г/л соответственно.

Таблица 77 - Отдельные показатели белкового и липидного обмена в организме свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Аминный азот, г/л	0,05±0,01	0,06±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01
Мочевина, ммоль/л	4,13±0,09	4,47±0,19	4,12±0,07	4,28±0,16
Креатинин, ммоль/л	0,44±0,03	0,48±0,02	0,53±0,03	0,50±0,025
Общие липиды, г/л	6,83±0,18	7,04±0,07	7,28±0,05	7,19±0,11
первые 2/3 супоросности				
Аминный азот, г/л	0,04±0,01	0,06±0,01	0,07±0,02	0,07±0,01
Мочевина, ммоль/л	4,29±0,11	4,92±0,09*	3,77±0,26	3,55±0,10
Креатинин, ммоль/л	0,54±0,03	0,57±0,04	0,63±0,03	0,53±0,04
Общие липиды, г/л	10,27±0,26	10,93±0,20	12,03±0,24**	12,34±0,27**
последняя 1/3 супоросности				
Аминный азот, г/л	0,06±0,01	0,08±0,01	0,09±0,01*	0,10±0,01
Мочевина, ммоль/л	3,85±0,11	3,27±0,07**	2,96±0,06***	2,82±0,12
Креатинин, ммоль/л	0,71±0,04	0,69±0,03	0,56±0,04*	0,48±0,02
Общие липиды, г/л	12,23±0,23	12,37±0,28	14,07±0,38**	15,49±0,21**

Из метаболитов белкового обмена наибольшее внимание заслуживает содержание мочевины в крови. Мочевина – это главный компонент остаточного азота она составляет 40 – 50%, а по некоторым данным – до 70 – 80% его общего количества. Содержание мочевины в крови увеличивается при распаде белков тканей. И, наоборот, чем ее меньше, тем больше белка используется на анаболические процессы в организме. Добавка глаукарина способствовала снижению данного метаболита в крови в первые две трети

супоросности свиноматок с 4,29 ммоль/л в I группе до 3,92 ммоль/л ( $P \leq 0,01$ ) во II группе, до 3,77 – в III и до 3,55 ммоль/л – в IV группе. В последнюю треть супоросности самое низкое содержание мочевины наблюдалось в крови животных IV группы (2,82 ммоль/л), в то время как во II опытной группе оно было на уровне 3,27 ( $P \leq 0,05$ ), в III – 2,96 ( $P \leq 0,001$ ), а в I контрольной группе – 3,85 ммоль/л.

Постоянной составной частью крови является креатинин и креатин, возникающие при обмене глицина, аргинина и метионина. Усиленный распад белков всегда сопровождается повышением содержания в крови креатина. Чем меньше в крови животного будет креатина и креатинина, тем больше белка поступает на анаболические процессы. В первые 2/3 супоросности его количество в опытных группах составило 0,54 ммоль/л в I группе 0,57 – во II, 0,63 – в III и 0,53 ммоль/л – в IV опытной группе. В последнюю 1/3 супоросности заметна тенденция к снижению содержания креатинина в крови животных опытных групп. Так если в I группе количество креатинина составило 0,71 ммоль/л, то во II группе оно снизилось до 0,69, в III - до 0,56 и в IV группе – до 0,48 ммоль/л.

Из метаболитов липидного обмена наибольшее внимание заслуживает определение общих липидов, характеризующих поступление в кровь не только истинного жира, но и всех жироподобных веществ. Их концентрация в крови во многом зависит от переваримости сырого жира рациона и функционального состояния печени. Если в подготовительный период колебания общих липидов в крови подопытных животных находилось в пределах от 6,83 до 7,19 г/л и не имело достоверной разницы, то в первые две трети супоросности отмечена тенденция их общего повышения в крови свиноматок опытных групп. Причем, в крови животных I группы их количество составило 10,27 г/л, то в опытных группах увеличилось до 10,93 г/л во II группе, до 12,03 ( $P \leq 0,05$ ) – в III и до 12,34 г/л ( $P \leq 0,05$ ) – в IV группе. В последнюю треть супоросности у свиноматок опытных групп количество общих липидов в крови превышало аналогов I контрольной группы и составило 12,34

г/л во II, 14,07 ( $P \leq 0,05$ ) – в III, и 15,49 г/л ( $P \leq 0,05$ ) – в IV группе, в то время как в I группе их количество было на уровне 12,23 г/л.

Следовательно, глаукарин в рационе свиноматок изменяет обменные процессы в стороны анаболизма и наиболее выражены при дозировке 0,375% от сухого вещества рациона.

### **3.4.6 Бактериологические исследования фекалий поросят**

Поросята по сравнению с другими видами животных рождаются морфологически не зрелыми. У новорожденных поросят в желудке практически отсутствуют амилалитические ферменты, которые появляются лишь через неделю после рождения. В желудочном соке до трехнедельного возраста нет соляной кислоты и мало фермента пепсина, поэтому желудок новорожденных не выполняет барьерной функции в отношении микроорганизмов и желудочный сок не обладает бактерицидностью. У поросят-сосунов питательные вещества перевариваются главным образом в тонком отделе кишечника. Только к трехмесячному возрасту желудочный сок по содержанию ферментов и кислотности приближается к составу желудочного сока взрослой свиньи. В период становления желудочного пищеварения, особенно в первые 2–3 недели после рождения, всякие погрешности в кормлении отрицательно сказываются на здоровье поросят и могут вызвать поносы и другие заболевания.

Как известно, нарушение функции желудочно-кишечного тракта сопровождаются изменениями состава микрофлоры, от качественного и количественного состава которой зависит характер биохимических процессов, прохождение химуса по пищеварительному тракту, эффективность переваривания корма.

Результат бактериологических исследований фекалий поросят представлен в таблице 78.

Таблица 78 – Результаты бактериологического исследования фекалий поросят в возрасте 35 суток ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Лактобактерии, $10^{14}/г$	2,50±0,21	4,90±0,19***	3,33±0,22*	6,67±0,43***
Бифидобактерии, $10^{16}/г$	1,57±0,23	5,03±0,18***	2,43±0,29*	7,13±0,25***
Кишечная палочка, млрд./г:				
лактозопозитивная	3,43±0,48	5,07±1,41	4,93±0,50	4,87±0,73
слабоферментативная	0,39±0,13	0,17±0,04	20±0,08	0,07±0,040,
лактозонегативная	0,87±0,22	0,09±0,003*	0,15±0,07	0,13±0,07*
Энтерококки, млн./г	14,43±2,38	9,30±0,53	7,43±0,71**	4,50±0,57**
Стафилококки, тыс./г	11,87±1,64	8,37±0,85	7,33±0,43*	7,37±1,21
Плесневые грибы, тыс./г	2,50±0,49	1,57±0,25	1,83±0,11	1,23±0,15*
Дрожжи, тыс./г	17,80±2,08	9,93±1,42*	8,07±2,73*	5,07±0,71**
Кандида, тыс./г	0,55±0,07	0,2±0,017	0,3±0,145*	0,3±0,007*
Аэробные бациллы, тыс./г	7,03±0,92	2,67±0,33**	3,03±0,28**	2,53±0,32**
Протей	- + +	- +-	- - -	- - +
Клостридия перфрингенс	+ - -	- - -	- - +	- - -

\*) + -наличие, - отсутствие

Исследование бактериального состава микрофлоры кишечника поросят в возрасте 35 суток показало, что если в контрольной группе количество лактобактерий составило  $2,5 \times 10^{14}$ , бифидобактерий –  $1,57 \times 10^{16}$ , лактозопозитивной кишечной палочки – 3,43 млрд./г, слабоферментативной кишечной палочки - 0,39 млрд./г, лактозонегативной кишечной палочки - 0,87 млрд./г, энтерококков – 14,47 млн./г, стафилококков – 11,87 тыс./г, плесневых грибов – 2,5 тыс./г, дрожжей – 17,8 тыс./г, грибов рода кандида - 0,55 тыс./г, аэробных бацилл – 7,03 тыс./г, протей – наличие в 2-х пробах из 3-х, клостридии перфрингенс в одной пробе, то при даче кормовой добавки глаукарин в опытных группах их содержание достоверно изменилось.

Во II опытной группе количество лактобактерий увеличилось в 2,4 раза, бифидобактерий – в 3,5 раза и составило  $4,90 \times 10^{14}/г$  ( $P \leq 0,001$ ) и  $5,03 \times 10^{16}/г$  ( $P \leq 0,001$ ) соответственно, в III группе -  $3,33 \times 10^{14}/г$  ( $P \leq 0,01$ ) и  $2,43 \times 10^{16}/г$  ( $P \leq 0,01$ ) и в IV опытной группе  $6,67 \times 10^{14}/г$  ( $P \leq 0,001$ ) и  $7,13 \times 10^{16}/г$  ( $P \leq 0,001$ ). Содержание энтерококков в I контрольной группе бы-



ло на уровне 14,43 млн./г, во II опытной группе их количество уменьшилось на 35,6%, в III – на 48,5 и в IV группе – 68,8% и составило 9,30 млн./г, 7,43 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,50 млн./г ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

Содержание дрожжей в опытных группах достоверно снизилось во II опытной группе на 7,87 тыс./г ( $P \leq 0,01$ ), в III – на 9,73 ( $P \leq 0,01$ ) и в IV опытной группе – на 12,73 тыс./г ( $P \leq 0,05$ ), в то время как в I контрольной группе их было на уровне 17,80 тыс./г. Также в опытных группах достоверно уменьшились содержание аэробных бактерий, в то время как в I контрольной группе оно находилось на уровне 7,03 тыс./г. В результате чего во II опытной группе их число снизилось на 62,0%, в III – на 56,9 и в IV группе – на 35,9% ( $P \leq 0,05$ ).

При приеме кормовой добавки глаукарин у животных опытных групп наблюдалось понижение в каловых массах содержания условно-патогенной микрофлоры с динамичным увеличением облигатной микрофлоры, что свидетельствует о положительном влиянии их на формирование микробиоценоза кишечника в период отъема. Следовательно, из всех дозировок применение глаукарина в количестве 0,375% от сухого вещества рациона оказывает наибольший эффект на колонизацию кишечника поросят-отъемышей лакто- и бифидофлорой.

#### **3.4.7 Экономическая эффективность применения кормовой добавки глаукарина**

Одним из важнейших направлений дальнейшего развития свиноводства является повышение его экономической эффективности, то есть увеличение количества свинины при наименьших затратах на ее производство.

На экономическую эффективность свиноводства оказывают влияние многие факторы. Важное значение среди них имеет полноценное и сбалансированное кормление, использование в рационах животных биологически активных веществ, что дает возможность не только увеличивать производство свинины, но и снизить ее себестоимость за счет повышения многопло-

дия маточного поголовья и сохранности поросят к отъемному возрасту.

Сравнительные результаты использования в рационах свиноматок кормовой добавки глаукарина, представлены в таблице 79.

Скармливание испытуемых кормовых добавок в рационах свиноматок и поросят обеспечило в расчете на одну матку расход глаукарина в количестве 0,51 кг, 1,03 и 1,54 кг. В результате чего произошло удорожание рациона свиноматок II группы на 19,3 руб., III группы – на 47,3 и IV группы – на 121,1 руб., а общая стоимость скормленных кормов и глаукарина по группам составила: 1430,8 руб. в I группе, 1450,1 – во II, 1478,1 – в III и 1551,9 руб. – в IV группе.

Таблица 79 - Экономическая эффективность проведенных исследований (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено кормов, кг	432,3	445,2	445,8	460,9
Скормлено глаукарина, кг	-	0,51	1,03	1,54
Стоимость кормов, руб.	1430,8	1424,6	1426,6	1474,9
Стоимость глаукарина, руб.:	-	25,5	51,5	77,0
Общая стоимость кормов и глаукарина, руб.	1430,8	1450,1	1478,1	1551,9
Получено поросят к отъему, гол.	7,8	8,4	9,1	9,6
Скормлено ЭКЕ	350,2	360,6	361,6	373,3
Произведено поросят, гол.:				
- на каждую скормленную 1000 ЭКЕ	22,3	23,3	25,2	25,7
в % к I группе	100,0	104,5	113,0	115,2
- на каждую скормленную 1000 руб. корма	5,5	5,8	6,2	6,2
в % к I группе	100,0	105,5	112,7	112,7
Стоимость дополнительно полученных поросят, тыс. руб.	-	0,66	1,43	1,98
Уровень, рентабельности, %	15,6	17,2	18,9	19,1

Учитывая среднее количество поросят под маткой на момент отъема оплата корма продукцией, как в стоимостном, так и в натуральном выражении между группами существенно отличалась. Так, если в I группе в расчете на каждую 1000 ЭКЕ скормленного корма было произведено 22,3 поросенка к отъему, то во II группе данный показатель увеличился на 4,5%, в III – на 13,0 и в IV группе – на 15,2%, а в расчете на каждую 1000 руб. скормленного корма в I группе было произведено 5,5 поросенка, в то время как во II группе - 5,8, в III и в IV группе - 6,2 поросенка, что в сравнении с I группой было выше соответственно на 5,5% и 12,7%. При этом в опытных группах в сравнении с I контрольной было дополнительно получено продукции: во II группе - 0,66 тыс. руб., в III - 1,43 и в IV опытной группе - 1,98 тыс. руб. Самый высокий уровень рентабельности производства свинины наблюдался в IV опытной группе и составил 19,1%, в то время как в I контрольной группе он был на уровне 15,6%, II и III опытных групп - 17,2 - 18,9% соответственно.

Таким образом, с экономической точки зрения наиболее выгодно использовать глаукарин в количестве 0,375% от сухого вещества рациона не только свиноматкам в течение всего периода супоросности и подсоса, но и добавлять их в корм поросятам до отъемного возраста.

#### **3.4.8 Производственная апробация**

В проведенных нами исследованиях лучший результат по воспроизводительным функциям супоросных свиноматок, росте и сохранности поголовья поросят в подсосный период, показала группа, получавшая глаукарин в количестве 0,375% от сухого вещества рациона. Поэтому при производственной апробации опытная группа получала данное количество глаукарина. Полученные результаты производственной апробации представлены в таблице 80.

Таблица 80 – Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Многоплодие свиноматок, гол.	10,4	11,1
Крупноплодность, г	1090	1192
Стоимость кормов и кормовой добавки, руб.	1470,8	1640,9
Скормлено за период супоросности и подсоса: ЭЖЕ	468,5	525,4
Живая масса одного поросенка при отъеме, кг	7,83	8,34
Среднесуточный прирост, г	193	218
в % к контрольной группе	100,0	112,9
Получено к отъему, гол.:	9,2	10,1
Сохранность, %	88,4	90,9
Произведено поросят:		
- в расчете на каждые скормленные 1000 ЭЖЕ	19,6	19,2
в % к контрольной группе	100	97,9
- в расчете на каждую скормленную 1000 руб. корма	6,3	6,2
в % к контрольной группе	100	98,4
Стоимость поросенка отъемыша, руб.	1520	1520
Дополнительно получено прибыли, руб.	-	1368
Уровень рентабельности, %	16,3	18,5

Кормление супоросных свиноматок полнорационным комбикормом позволило при опоросе получить в среднем на одну голову 10,4 поросенка в контрольной группе и 11,1 голов – в опытной, то есть на 6,7% поросят больше. При этом крупноплодность поросят опытной группы была на 102 г, или на 9,4% выше в сравнении с контрольной группой. За подсосный период поросята опытной группы имели более высокую скорость роста. В результате чего при отъеме в возрасте 34 суток живая масса одного поросенка в опытной группе составила 7,83 кг, в контрольной – 8,34 кг, или на 6,5% ниже. Данное различие объясняется неодинаковым среднесуточным приро-

стом живой массы, который в опытной был на 12,9% выше.

Изучаемая кормовая добавка в рационе свиноматок и поросят опытной группы позволила повысить сохранность поголовья к отъемному возрасту до 90,9%, или на 2,8% выше в сравнении с контрольной группой, что в свою очередь позволило дополнительно получить прибыль в размере 1368 рублей. Уровень рентабельности в опытной группе, получавшей глаукарин, был на уровне – 18,5% и на 2,2% превосходил контрольную группу.

Следовательно, результаты производственной апробации подтвердили данные научно-хозяйственного опыта о целесообразности использования в рационах супоросных и подсосных свиноматок, а также поросят молочного периода выращивания кормовой добавки глаукорин.

### **3.5 Эффективность применение ферментного препарата Актив Ист и глауконита в рационах свиноматок**

#### **3.5.1 Условия содержания и кормления животных**

Данные исследования проводились совместно с В.Р. Латыповым. Кормовая добавка глауконит и Актив Ист скармливались свиноматкам и поросятам-сосунам путем равномерного размешивания суточной дозы в полнорационном комбикорме.

Кормление животных на комплексе проводится полнорационными комбикормами, поступающими с комбикормового завода, являющегося структурным подразделением ООО «Агрофирмы Ариант».

Для кормления супоросных и подсосных свиноматок использовался комбикорм СК-1 и СК-2, подсосным поросятам – СК-3. Анализ фактического рациона кормления супоросных свиноматок (табл. 81 и 82) показывает, что в нем концентрация обменной энергии в 1 кг сухого корма составила 12,36 МДж, сырого протеина – 14,1%, лизина – 0,67%, метионина с цистинном – 0,53, сырой клетчатки – 10,6, кальция - 0,82 и фосфора – 0,66, поваренной соли – 0,5%. Отношение кальция к фосфору находилось на уровне 1,2:1. Учет фактически потребленного животными подопытных групп корма

не установил заметных различий.

Таблица 81 – Рацион кормления свиноматки в первые 84 суток су-поросности

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм СК-1, кг	2,45	2,41	2,47	2,43
глауконит, г	-	5,2	-	5,2
Актив Ист, г	-	-	2,5	2,4
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,04	2,99	3,06	3,01
обменной энергии, МДж	30,28	29,79	30,53	30,03
сухого вещества, г	2110	2080	2130	2090
сырого протеина, г	345	340	348	343
переваримого протеина, г	250	251	261	261
лизина, г	16,4	16,1	16,5	16,3
метионина с цистином, г	13,0	12,8	13,1	12,9
сырого жира, г	81,1	79,8	81,8	80,4
сырой клетчатки, г	259	252	262	257
кальция, г	20,8	20,5	21,0	20,7
фосфора, г	17,6	17,4	17,8	17,5
соли поваренной, г	12,3	12,1	12,4	12,2
железа, мг	235,1	231,2	237,0	233,1
меди, мг	42,5	41,8	42,9	42,2
цинка, мг	131,0	128,9	132,1	129,9
марганца, мг	103,0	101,4	103,9	102,2
кобальта, мг	3,9	3,9	4,0	3,9
Витамина А, тыс. МЕ	12,3	12,1	12,3	12,1
Витамина Д, тыс. МЕ	1,30	1,32	1,36	1,34
Витамина Е, мг	107,9	106,1	108,8	107,0
В <sub>1</sub> , мг	9,9	9,7	10,0	9,8
В <sub>2</sub> , мг	13,3	13,0	13,4	13,1
В <sub>3</sub> , мг	43,2	42,5	43,6	42,9
В <sub>4</sub> , г	2,76	2,72	2,78	2,74
В <sub>5</sub> , мг	176,7	173,8	178,1	175,2
В <sub>12</sub> , мкг	73,5	72,3	74,1	72,9

Среднесуточное потребление полнорационного комбикорма за первые 84 суток супоросности составило 2,41 - 2,47 кг. Поэтому и поступление с рационом основных питательных веществ в организм подопытных животных изменялось в пределах: ЭКЕ – от 2,99 до 3,06, сырого протеина – от 340 до 348 г, сырой клетчатки – от 255 до 262 г, лизина – от 16,1 до 16,5 г, метионина с цистином – от 12,8 до 13,1 г, кальция – от 20,5 до 21,0 г, фосфора – от 17,4 до 17,8 г.

За последнюю треть супоросности потребление свиноматками комбикорма увеличилось и составило в среднем 3,04 кг. В соответствии с чем, количество потребленных питательных веществ по группам было: ЭКЕ – от 3,73 до 3,81, сырого протеина – от 424 до 433 г, сырой клетчатки – от 319 до 325 г, лизина – от 20,2 до 20,6 г, метионина с цистином – от 16,0 до 16,3 г, кальция – от 25,6 до 26,1 г, фосфора – от 21,7 до 22,0 г на голову в сутки.

В подсосный период свиноматки получали полнорационный комбикорм СК-2 (табл. 82), в котором концентрация питательных веществ в 1 кг сухого корма составила: ЭКЕ – 1,29, сырого протеина – 17,38%, лизина – 0,89, метионина с цистином – 0,71, сырой клетчатки – 4,86, кальция – 0,84, фосфора – 0,65, поваренной соли – 0,5%. Отношение кальция к фосфору было 1,3:1.

Кормление подсосных свиноматок нормировалось из расчета количества поросят под маткой, а также поддерживающего корма с учетом роста молодых свиней. Из таблицы 83 видно, что среднесуточное потребление комбикорма животными по группам составило 4,94 кг в I группе, 5,20 кг – во II, 5,25 кг – в III и 5,52 кг – в IV группе.

В соответствии с чем, количество поступивших питательных веществ различалось; самое низкое было в I группе: 6,37 ЭКЕ, 859 г - сырого протеина, 197 г - сырой клетчатки, 44,0 г – лизина, 35,1 г – метионина с цистином, 41,5 г – кальция и 32,1 г – фосфора, самое высокое – в IV группе – 5,52 ЭКЕ, 959 г – сырого протеина, 220 г – сырой клетчатки, 49,1 г – лизина, 39,2 г – метионина с цистином, 46,4 г – кальция и 35,9 г – фосфора.

Таблица 82 – Рацион кормления свиноматки в последнюю 1/3 супоросности

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм СК-1, кг	3,01	3,05	3,07	3,04
глауконит, г	-	6,6	-	6,6
Актив Ист, г	-	-	3,1	3,1
В рационе содержится:				
ЭКЕ	3,73	3,78	3,81	3,77
обменной энергии, МДж	37,20	37,70	37,95	37,57
сухого вещества, г	2590	2630	2650	2620
сырого протеина, г	424	430	433	429
переваримого протеина, г	307	317	325	326
лизина, г	20,2	20,4	20,6	20,4
метионина с цистином, г	16,0	16,2	16,3	16,1
сырого жира, г	99,6	100,9	101,6	100,6
сырой клетчатки, г	319	323	325	322
кальция, г	25,6	25,9	26,1	25,8
фосфора, г	21,7	22,0	22,1	21,9
соли поваренной, г	15,1	15,3	15,4	15,2
железа, мг	261,9	265,4	267,1	264,5
меди, мг	51,1	51,8	52,1	51,6
цинка, мг	144,2	146,1	147,1	145,7
марганца, мг	109,3	110,8	111,5	110,4
кобальта, мг	4,8	4,8	4,9	4,8
Витамина А, тыс. МЕ	15,1	15,3	15,4	15,2
Витамина Д, тыс. МЕ	1,66	1,68	1,69	1,67
Витамина Е, мг	120,4	122,0	122,8	121,6
В <sub>1</sub> , мг	10,8	10,9	11,0	10,9
В <sub>2</sub> , мг	15,7	16,0	16,1	15,9
В <sub>3</sub> , мг	48,4	49,0	49,4	48,9
В <sub>4</sub> , мг	3,05	3,09	3,11	3,08
В <sub>5</sub> , мг	188,6	191,1	192,3	190,1
В <sub>12</sub> , мкг	90,3	91,5	92,1	91,2



Таблица 83 – Рацион кормления подсосной свиноматки

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм СК-2, кг	4,94	5,20	5,25	5,52
глауконит, г	-	11,2	-	11,9
Актив Ист, г	-	-	5,3	5,5
В рационе содержится:				
ЭКЕ	6,37	6,71	6,77	7,12
обменной энергии, МДж	63,92	67,29	67,94	71,43
сухого вещества, г	4260	4480	4530	4760
сырого протеина, г	859	904	912	959
переваримого протеина, г	622	666	685	730
лизина, г	44,0	46,3	46,7	49,1
метионина с цистином, г	35,1	36,9	37,3	39,2
сырого жира, г	167,0	175,8	177,5	186,6
сырой клетчатки, г	240	253	255	269
кальция, г	41,5	43,7	44,1	46,4
фосфора, г	32,1	33,8	34,1	35,9
соли поваренной, г	24,7	26,0	26,3	27,6
железа, мг	429,8	452,4	456,8	480,3
меди, мг	83,9	88,3	89,1	93,7
цинка, мг	236,7	249,2	251,6	264,5
марганца, мг	179,4	188,8	190,6	200,4
кобальта, мг	7,8	8,2	8,3	8,8
Витамина А, тыс. МЕ	24,7	26,0	26,3	26,6
Витамина Д, тыс. МЕ	2,72	2,86	2,89	3,0
Витамина Е, мг	197,6	208,0	210,0	220,8
В <sub>1</sub> , мг	17,7	18,6	18,8	19,8
В <sub>2</sub> , мг	25,8	27,2	27,5	28,9
В <sub>3</sub> , мг	79,4	83,6	84,4	88,8
В <sub>4</sub> , мг	5,0	5,3	5,3	5,6
В <sub>5</sub> , мг	309,5	325,7	328,9	345,8
В <sub>12</sub> , мкг	148,2	156,0	157,5	165,6

Таблица 84 – Рацион кормления поросят в подсосный период

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
комбикорм СК-3, г	151	155	152	150
глауконит, г	-	0,33	-	0,33
Актив Ист, г	-	-	0,15	0,15
В рационе содержится:				
ЭЖЕ	0,20	0,21	0,20	0,20
обменной энергии, МДж	2,01	2,06	2,02	2,00
сухого вещества, г	130	130	130	130
сырого протеина, г	26,0	26,7	26,1	25,8
переваримого протеина, г	19	20	20	20
лизина, г	1,50	1,52	1,49	1,47
метионина с цистином, г	1,00	0,98	0,96	0,95
сырого жира, г	12,9	13,3	13,0	12,8
сырой клетчатки, г	7,3	7,5	7,4	7,3
кальция, г	1,6	1,6	1,6	1,6
фосфора, г	1,1	1,1	1,1	1,1
соли поваренной, г	0,3	0,3	0,3	0,3
железа, мг	13,9	14,7	14,0	13,8
меди, мг	1,8	1,9	1,8	1,8
цинка, мг	9,1	9,3	9,1	9,0
марганца, мг	4,7	4,8	4,7	4,7
кобальта, мг	0,05	0,05	0,05	0,05
Витамина А, МЕ	755	755	760	750
Витамина Д, МЕ	76	78	76	75
Витамина Е, мг	6,6	6,8	6,7	6,6
В <sub>1</sub> , мг	0,6	0,6	0,6	0,6
В <sub>2</sub> , мг	0,8	0,8	0,8	0,8
В <sub>3</sub> , мг	2,6	2,7	2,6	2,6
В <sub>4</sub> , мг	0,18	0,19	0,18	0,18
В <sub>5</sub> , мг	6,8	6,9	6,8	6,7
В <sub>12</sub> , мкг	4,5	4,7	4,6	4,5

При выращивании поросят-сосунов на свинокомплексе использовался полнорационный комбикорм СК-3, в котором концентрация питательных веществ в 1 кг сухого корма находится на уровне: 1,33 ЭЖЕ, 17,2% сырого протеина, 4,86 – сырой клетчатки, 0,98 – лизина, 0,63 – метионина с цистином, 10,3 г – кальция и 7,0 г – фосфора, соли поваренной – 0,2%.

Существенных различий в потреблении комбикорма между группами

поросят получавших, как и их матери, испытываемые кормовые добавки, отмечено не было (табл. 84).

Среднесуточное потребление комбикорма за молочный период у поросят I группы составило 151 г на голову, во II – 155 г, в III – 152 г и в IV группе – 150 г. В данном количестве комбикорма содержание питательных веществ изменялось от 0,20 до 0,21 ЭКЕ, от 25,8 до 26,7 г – сырого протеина, от 7,3 до 7,5 г – сырой клетчатки, от 1,47 до 1,52 г – лизина, от 0,95 до 1,00 г – метионина с цистином, от 1,55 до 1,60 г – кальция, от 1,05 до 1,10 г – фосфора, 0,3 г – поваренной соли.

### **3.5.2 Изменение живой массы свиноматок за супоросности и подсоса**

Период супоросности является важным физиологическим состоянием животного. В его начальный период происходит развитие оплодотворенных яйцеклеток и формирование плодов в последующем их вынашивание. Многие ученые (И.С. Трончук и др., 1990) считают, что при нормальном течении беременности среднесуточный прирост живой массы свиноматки не должен превышать более 500-600 г. Поэтому нормы кормления супоросных свиноматок рассчитаны на получение данного среднесуточного прироста. Избыточное кормление в данный физиологический период не рекомендуется, так как в организме свиноматки происходит отложение избыточного количества жира. В то же время недокорм может привести к недоразвитию плодов и даже их рассасыванию.

Полученные нами данные по использованию в рационе супоросных свиноматок кормовой добавки глауконита и ферментной добавки Актив Ист представлены в таблице 85.

Таблица 85 - Динамика живой массы свиноматок в период супоросности и подсоса ( $X \pm S_x$ , n=25)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	133,80±1,43	133,92±1,39	133,96±1,12	134,04±1,22
- на 84 сут. супоросности	164,72±1,13	165,00±1,56	166,12±1,47	166,92±1,38
-на 112 сут. супоросности	184,72±1,49	188,04±2,07	189,44±1,83	190,60±1,78
Абсолютный прирост живой массы за период супоросности, кг	50,92±1,75	54,12±1,42	55,48±1,70	56,56±1,17*
Продолжительность опыта, сут.	98	98	98	98
Среднесуточный прирост живой массы за период супоросности, г	520±18	552±14	566±17	577±12*
в % к I группе	100,0	106,2	108,9	111,0
Живая масса, кг:				
- на 5 сутки лактации	165,32±1,58	166,52±2,21	167,32±1,86	167,32±1,84
- при отъеме поросят	145,52±1,67	144,88±2,16	143,52±1,30	142,80±1,55
Потери массы тела за лактацию, кг	19,80±0,77	21,64±0,59	23,80±0,58** *	24,52±0,59** *
в % к I группе	100,0	109,3	120,2	123,8
Прирост массы тела за репродуктивный цикл, кг	11,72±1,78	10,96±1,42	9,56±0,77	8,76±0,86

Данные таблицы показывают, что на начало научно-хозяйственного опыта средняя живая масса легко супоросных свиноматок в контрольной и опытных группах была практически одинаковой. На 84 сутки супоросности живая масса свиноматок во всех подопытных группах увеличилась в среднем у животных I группы – на 23,1%, во II - на 23,2%, в III – на 24,0% и в IV группе - на 24,5%. На 112 день супоросности живая масса опытных животных соответственно составила в среднем 188,2 кг. Полученные между группами различия были незначительны и не имели достоверной разницы.



Рис. 18 – Среднесуточный прирост живой массы свиноматок в период супоросности, г

Анализируя изменения живой массы свиноматок в целом за период супоросности видно, что если в I группе абсолютный прирост живой массы свиноматок составил 50,92 кг, то во II группе он был выше на 3,20 кг, в III – на 4,56 кг и в IV группе – на 5,64 кг ( $P \leq 0,05$ ), или на 6,3%, 9,0 и 11,1%.

Данный абсолютный прирост живой массы свиноматок позволил рассчитать в целом за период супоросности среднесуточный прирост живой массы (рис. 18), который в I группе был на уровне 520 г, во II - 552 г, в III - 566 г и в IV группе - 577 г. При этом в опытных группах в сравнении с контрольной данное различие составило 6,2% во II группе, 8,9% - в III и 11,0% - в IV группе ( $P \leq 0,05$ ).

Опорос свиноматок является важным физиологическим процессом, сопровождающийся рождением многочисленного приплода, освобождением организма от плодных оболочек и околоплодных вод. Поэтому потери живой массы опоросившихся маток во многом зависит от их многоплодия и соответственно плодных оболочек. Полученные нами данные показывают, что живая масса свиноматок на 5 день после опороса по группам составила 165,32 кг в I группе, 166,52 кг – во II, 167,32 кг - в III и в IV группе, а при

отъеме поросят в возрасте 35 суток она была соответственно 145,52 кг, 144,88 кг, 143,52 кг и 142,80 кг, то есть за подсосный период потери массы тела свиноматок I группы составили 19,80 кг, во II – 21,64 кг, в III – 23,80 кг и в IV группе – 24,52 кг.

Свиноматки опытных групп в сравнении с контрольной потеряли массу тела намного больше, и эта разница была во II группе 1,84 кг, в III – 4,0 кг ( $P \leq 0,001$ ) и в IV группе – 4,72 кг ( $P \leq 0,001$ ) или 9,3%, 20,2 и 23,8%.

Учитывая, что в научно-хозяйственном опыте использовались растущие животные, то есть свиноматки в возрасте до двух лет, они за период супоросности и подсоса наряду с потерей живой массы должны сами расти и развиваться. Следовательно, в их организме должны накапливаться питательные вещества в основных тканях организма. Иными словами, растущие животные должны за репродуктивный цикл иметь определенный прирост живой массы тела. На основании полученных данных видно, что у свиноматок I группы за репродуктивный цикл прирост массы тела составил 11,72 кг, во II группе – 10,96 кг, в III – 9,56 кг и в IV группе – 8,76 кг. Данные изменения можно объяснить многоплодием свиноматок и сохранностью поросят в группе, то есть чем выше многоплодие и сохранность поросят под маткой на период отъема, тем ниже будет прирост массы тела матки и это закономерно.

Следовательно, изучаемые кормовые добавки не оказали отрицательного влияния на динамику живой массы супоросных и подсосных свиноматок. При этом наибольший прирост живой массы супоросных маток и большие потери за период подсоса наблюдались в группе, получавшей совместно глауконит с ферментным препаратом Актив Ист в сравнении с их отдельным скармливанием.

### **3.5.3 Воспроизводительная функция свиноматок**

Воспроизводительные функции любого вида сельскохозяйственных животных, в том числе и свиноматок, являются важным селекционным при-

знаком, на основании которого строится дальнейшая племенная работа сельскохозяйственного предприятия. Как правило, в свиноводстве для продолжения линии хряков-производителей или семейства выдающейся свиноматки отбирают высокопродуктивных животных, обладающих высоким многоплодием и молочностью, с хорошей сохранностью поголовья. Эти признаки являются основными при изучении воспроизводительных функций свиноматок.

Полученные нами результаты проведенного опороса свиноматок, получавших испытываемые кормовые добавки, представлены в таблице 86.

Таблица 86 – Воспроизводительные функции свиноматок ( $X \pm S_x$ ,  $n=25$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Многоплодие, гол.:	11,0±0,45	11,3±0,45	11,7±0,54	12,0±0,25
Крупноплодность, г	1170±14	1210±18	1230±19***	1255±8***
Масса гнезда, кг	13,57±0,54	14,43±0,54	14,91±0,61	16,03±0,62*
Количество в помете, гол.:				
- хрячков	5,6±0,36	6,1±0,22	6,2±0,29	6,2±0,23
- свиночек	6,1±0,31	5,9±0,24	6,1±0,40	6,6±0,23

Из таблицы видно, что в опытных группах в сравнении с контрольной наметилась тенденция к повышению их многоплодия. Так, если в I группе многоплодие маток составило в среднем 11,0 голов, то во II группе оно было выше на 0,3 головы, в III – на 0,7 голов и в IV группе – на 1,0 голову.

Индивидуальное взвешивание поросят после опороса свиноматок показало, что в опытных группах в сравнении с контрольной крупноплодность новорожденного поголовья была несколько выше. При средней живой массе одного поросенка в I группе 1170 г во II группе она была больше на 40 г, в III – на 60 г ( $P \leq 0,001$ ) и в IV группе – на 85 г ( $P \leq 0,001$ ), составив тем самым 1210 г, 1230 г и 1255 г. Соответственно и масса гнезда в опытных группах была выше в сравнении с контрольной на 0,86 кг во II группе, на 1,34 кг – в III и на 2,46 кг – в IV группе, в то время как в I группе масса гнезда состави-

ла 13,57 кг.

Изучаемые кормовые добавки не оказали заметного влияния на половой состав гнезда свиноматок. Если в I группе в среднем в гнезде количество свиночек составило 6,1 гол., а хрячков – 5,6 гол., то во II группе данное соотношение было соответственно 6,1 и 5,9, в III – 6,2 и 6,1, в IV группе – 6,2 и 6,6 голов.

Однако в свиноводстве, как и в любой отрасли животноводства, важным показателем являются сохранность и продуктивные качества новорожденного поголовья.

#### **3.5.4 Рост и сохранность поросят в подсосный период**

В первые полторы недели после рождения основным кормом для поросят является молозиво и молоко матери. Поэтому от молочности матки во многом зависит последующий рост и развитие поросят. В этот период в небольших фермерских хозяйствах используют подкормку поросят коровьим молоком или заменителем молока. На крупных свиноводческих комплексах данный прием также практикуется, но с 11 суток жизни поросятам нормируют дачу полнорационного комбикорма (СК-3, СК-4), позволяющего восполнить дефицит растущего организма в основных элементах питания.

Динамика роста поросят молочного периода выращивания и их сохранность представлены в таблице 87.

В возрасте 35 суток наиболее высокая живая масса наблюдалась у поросят в IV, III и II опытной группе, которые превосходили I контрольную группу соответственно на 10,5%, 7,9 и 6,6% ( $P \leq 0,01-0,001$ ). В результате чего абсолютный прирост живой массы у поросят молочного периода выращивания в I группе составил 6,43 кг, в то время как во II опытной группе он был на уровне 6,89 кг, в III – 6,98 кг и в IV группе – 7,15 кг, или выше в сравнении с контрольной группой на 7,1%, 8,6 и 11,2% ( $P \leq 0,01-0,001$ ).



Таблица 87 - Рост и сохранность поросят в подсосный период ( $X \pm S_x$ , n=25)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса одного поросенка:				
- при рождении, г	1170±14	1210±18	1230±19***	1255±8***
- в 35 сут., кг	7,60±0,13	8,10±0,13**	8,20±0,11***	8,40±0,15***
Прирост живой массы, кг	6,43±0,12	6,89±0,12**	6,98±0,09***	7,15±0,70
Среднесуточный прирост, г	184±3	197±3***	200±3***	204±2***
в % к I группе	100,0	107,1	108,7	110,9
Живая масса гнезда в 35 сут., кг	69,92±2,45	79,38±2,21**	83,64±2,61***	89,04±1,21***
Количество поросят в группе, гол.:				
- при рождении	275	283	293	300
- при отъеме	230	245	255	265
Количество поросят в расчете на одну матку, гол.	9,2	9,8	10,2	10,6
Сохранность, %	83,6	86,6	87,0	88,3

Тем самым за подсосный период у поросят I группы был получен среднесуточный прирост (рис. 19) равный 184 г, во II группе – 197 г, в III – 200 г и в IV группе – 204 г, что в сравнении с I контрольной группой выше на 7,1%, 8,7 и на 10,9%.

Живая масса гнезда у подопытных животных во многом зависит от сохранности поголовья поросят под маткой. Живая масса гнезда поросят в возрасте 35 суток составила 69,92 кг в I группе, 79,38 кг – во II, 83,64 кг - в III и 89,04 кг – в IV группе.

Если после опороса в целом в I группе находилось 275 живых поросят, во II группе – 283 гол., в III – 293 гол. и в IV группе – 300 голов, то на мо-

мент отъема их было соответственно 230 голов, 245 гол., 255 и 265 голов, то есть сохранность поголовья по группам была на уровне 83,6% в I группе, 86,6 – во II, 87,0 - в III и 88,3% - в IV группе. При этом в расчете на одну свиноматку к отъему было получено 9,2 поросенка в I группе, 9,8 – во II, 10,2 - в III и 10,6 поросенка - в IV группе.



Рис. 19 – Среднесуточный прирост живой массы поросят молочного периода выращивания, г

Следовательно, лучшие воспроизводительные функции, а также рост и сохранность поросят наблюдались у свиноматок опытной группы, получавшей с полнорационным комбикормом глауконит и Актив Ист, в меньшей степени в группах, в которых изучаемые кормовые добавки скармливались отдельно.

### 3.5.5 Затраты корма на выращивание поросят-отъемышей

Итоговой работой любого свиноводческого комплекса является производство мяса свинины. При интенсивной технологии от одной свиноматки в год можно максимально получить 2,2 опороса, следовательно, 24-26 поросят, которые в последующем идут на ремонт стада и выращивание с откормом. Чем больше будет поросят под маткой, тем выше эффективность ис-

пользования кормов в расчете на единицу произведенной продукции – поросенка-отъемыша. Проведенный расчет затрат корма на выращивание поросят-отъемышей при скормливании свиноматкам и поросятам испытуемых кормовых добавок представлен в таблице 88.

Таблица 88 - Затраты корма за период научно-хозяйственного опыта (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за период супоросности: комбикорма, кг	255,78	254,10	258,86	255,22
ЭКЕ	317,24	315,14	320,88	316,26
сырого протеина, кг	36,02	35,84	36,48	36,02
переваримого протеина, кг	26,10	26,41	27,41	27,40
Получено новорожденных поросят, гол.	11,7	12,0	12,3	12,8
Затрачено в расчете на одного новорожденного поросенка:				
комбикорма, кг	21,86	21,18	21,05	19,94
в % к I группе	100,0	96,9	96,3	91,2
ЭКЕ	27,11	26,26	26,09	91,20
в % к I группе	100,0	96,9	96,2	91,1
переваримого протеина, кг	2,23	2,20	2,23	2,14
в % к I группе	100,0	98,7	99,9	96,0
Скормлено за период супоросности и подсоса: комбикорма, кг	463,46	474,12	481,37	488,17
ЭКЕ	586,19	601,44	608,83	618,46
сырого протеина, кг	72,07	74,10	75,03	76,48
переваримого протеина, кг	52,22	54,60	56,36	58,18
Получено поросят к отъему, гол.	9,2	9,8	10,2	10,6
Затрачено в расчете на одного поросенка:				
комбикорма, кг	50,38	48,38	47,19	46,05
в % к I группе	100,0	96,0	93,7	91,4
ЭКЕ	63,72	61,37	59,69	58,35
в % к I группе	100,0	96,3	93,7	91,6
переваримого протеина, кг	5,68	5,57	5,53	5,49
в % к I группе	100,0	98,2	97,3	96,7

Из данных таблицы видно, что за период супоросности свиноматкам контрольной и опытных групп было скормлено практически одинаковое

количество полнорационного комбикорма: в I группе 255,78 кг, во II – 254,10 кг, в III – 258,86 кг и в IV группе – 255,22 кг.

В потребленном комбикорме содержание ЭКЕ соответственно составило 317,24 в I группе, 315,14 – во II, 320,88 – в III и 316,26 – в IV группе, а содержание сырого протеина было на уровне 36,02 кг, 35,84 кг, 36,48 кг и 36,02 кг.

Различие в переваримости питательных веществ рациона под влиянием изучаемого фактора привело к тому, что, если в I группе в расчете на одну свиноматку было усвоено 26,10 кг переваримого протеина, то во II группе этот показатель был выше на 0,31 кг, в III – на 1,31 кг и в IV группе – на 1,30 кг.

Учитывая количество полученных новорожденных поросят под маткой на момент опороса затраты корма в расчете на одного поросенка составили в I группе 21,86 кг полнорационного комбикорма, содержащего 27,11 ЭКЕ и 2,23 кг переваримого протеина, в то время как добавка глауконита в рацион животных II группы снизила затраты комбикорма и ЭКЕ на 3,1%, переваримого протеина – на 1,3%, в III группе, получавшей препарат Актив Ист, затраты сократились на 3,7-3,8% при одинаковом расходе переваримого протеина, в IV группе снижение затрат корма составило - 8,8 и 4,0% соответственно.

Общее количество кормов, затраченных животными за подсосный период зависило как от количества живых поросят в гнезде, так и от поедаемости рациона свиноматками. Так если в I группе общий расход кормов составил 463,46 кг, то во II группе он был больше на 10,66 кг, в III – на 17,91 кг, в IV группе – на 24,71 кг.

Соответственно в опытных группах в сравнении с контрольной было больше потреблено ЭКЕ и сырого протеина: во II группе на 15,25 и 2,03 кг, в III – на 22,64 и 2,96 кг, в IV – на 32,27 и 4,41 кг. При этом количество потребленного переваримого протеина в опытных группах намного было выше в сравнении с контрольной и составило 2,18 кг во II группе, 4,14 кг – в

III и 5,96 кг – в IV группе.

Проведенный расчет затрат корма на одного поросенка к отъему в I контрольной группе показал, что на его выращивание необходимо затратить 50,38 кг комбикорма, 63,72 ЭКЕ и 5,68 кг переваримого протеина, в то время как во II группе затраты снизились на 1,8 и 4,0%, в III – на 2,7 и 6,3%, в IV – на 3,3 и 8,6%.

Следовательно, самые низкие затраты корма в расчете на одного поросенка к отъему наблюдались в группе, получавшей совместно глауконит и Актив Ист, в меньшей степени при их отдельном скармливании.

### **3.5.6 Потребление и использование питательных веществ рациона супоросными свиноматками**

Количество потребленных питательных веществ глубоко супоросными свиноматками за период балансового опыта представлены в таблице 89.

Полученные данные свидетельствуют, что существенной разницы в количестве потребленных питательных веществ между животными контрольной и опытными группами не было.

Так, потребление сухого вещества у подопытных животных находилось в пределах от 3051,48 г у свиноматок IV группы до 3088,83 г – в I контрольной группе. Аналогичным образом в интервале от 2927,23 г до 2963,06 г наблюдалось потребление органического вещества рациона. Самое высокое потребление сырого протеина за период проведения балансового опыта было у свиноматок I группы и составило 505,25 г, во II и III группе оно было на уровне 502,90 г, а в IV группе – 499,14 г. У подопытных животных II и III группы отмечено одинаковое потребление сырой клетчатки – 376,64 г, сырого жира – 118,06 г и БЭВ – 1951,68 г. В то время как в I контрольной группе данные питательные вещества потреблялись соответственно в количестве 378,40 г, 118,61 г и 1960,80 г, а в IV группе - 373,82 г, 117,17 г и 1937,14 г.

Таблица 89 - Количество потребленных питательных веществ рациона свиноматками ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	3088,83±71,83	3074,47±38,01	3074,47±28,73	3051,48±107,09
Органическое вещество	2963,06±68,91	2949,28±36,46	2951,28±28,56	2927,23±102,73
Сырой протеин	505,25±11,75	502,90±6,22	502,90±4,70	499,14±17,52
Сырая клетчатка	378,40±8,80	376,64±4,66	376,64±3,52	373,82±13,12
Сырой жир	118,61±2,76	118,06±1,46	118,06±1,10	117,17±4,11
БЭВ	1960,80±45,60	1951,68±24,13	1951,68±18,24	1937,14±67,93

Однако изучаемые кормовые добавки оказали не одинаковое влияние на переваримость питательных веществ рациона глубоко супоросных свиноматок, о чем свидетельствуют данные таблицы 90.

Таблица 90 - Количество выделенных с калом питательных веществ рациона свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	924,35±10,72	909,69±19,85	870,43±30,87	857,57±18,66*
Органическое вещество	819,03±14,71	809,58±12,66	775,12±19,90	757,98±18,35*
Сырой протеин	139,16±7,46	132,21±3,42	125,11±1,58	119,59±5,95
Сырая клетчатка	239,42±9,10	230,80±0,43	224,59±5,01	221,49±9,23
Сырой жир	59,95±0,30	55,34±2,16	51,67±1,69**	51,09±0,81***
БЭВ	380,50±3,73	391,24±8,18	373,75±12,74	365,81±3,79*

Самые высокие потери питательных веществ с не переваренными веществами каловых масс наблюдались у свиноматок I группы, в то время как в опытных группах они были несколько ниже.

Так, если в I группе с каловыми массами в среднем за сутки из организма свиноматок выделялось 924,35 г сухого и 819,03 г органического веще-

ства, их потери у животных II группы были ниже соответственно на 14,66 г и 9,45 г, в III группе – на 53,92 г и 43,91 г, в IV группе – на 66,78 г и 61,05 г ( $P \leq 0,05$ ). При среднесуточном выделении с каловыми массами животных I группы 139,16 г сырого протеина, его потери у аналогов II группы уменьшились на 6,95 г, в III группе - на 14,05 г и в IV группе – на 19,57 г и составили соответственно 132,21 г, 125,11 г и 119,59 г. Разница в потерях сырой клетчатки с не переваренными веществами каловых масс между контрольной и опытными группами была менее выражена и составила во II группе 8,62 г, в III - 14,83 г и в IV группе – 17,93 г.

В отличие от выше приведенных данных потери сырого жира из организма животных двух последних опытных групп имели достоверное различие. Так, если в I группе в среднем за сутки из организма свиноматок выделялось 59,95 г сырого жира, то во II группе его количество уменьшилось до 55,34 г, в III – до 51,67 г и в IV группе – до 51,09 г, или на 4,61 г, 8,28 г и 8,86 г ( $P \leq 0,01$ ). В тоже время, если потери БЭВ с каловыми массами свиноматок I группы были на уровне 380,50 г, то во II группе они возросли на 10,74 г и составили 391,24 г, а в III и IV группе, наоборот, снизились до 373,75 г и 365,81 г, или на 6,75 г и 14,69 г ( $P \leq 0,05$ ).

Данные различия в потреблении питательных веществ с рационом и их потери с не переваренными каловыми массами позволяли рассчитать количество переваренных питательных веществ рациона (табл. 91).

Из данных таблицы 91 видно, что если в I и во II группе количество переваренного сухого вещества было практически одинаковым, то в III и IV группе оно возросло на 9,67 г и 29,43 г. Аналогичная тенденция наблюдается относительно других питательных веществ рациона. Так, если во II группе количество переваримого органического вещества уменьшилось на 4,33 г, то в III и в IV группе, наоборот, возросло на 30,12 г и 25,22 г. Разница в количестве переваренного протеина во II группе в сравнении с I составило - 4,6 г, с III – 11,7 г и с IV группой – 13,46 г.

Таблица 91 - Количество переваренных питательных веществ рациона свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	2164,48±64,26	2164,78±19,12	2204,04±15,94	2193,91±88,56
Органическое вещество	2144,03±60,20	2139,70±27,47	2174,15±14,31	2169,25±84,99
Сырой протеин	366,09±8,04	370,69±5,91	377,79±4,34	379,55±11,65
Сырая клетчатка	138,98±5,10	145,84±4,89	152,05±2,84	152,33±4,48
Сырой жир	58,66±2,52	62,72±0,74	66,38±1,80*	66,09±3,31
БЭВ	1580,30±49,24	1560,44±17,76	1577,93±7,38	1571,27±65,95

Аналогичная тенденция наблюдается в увеличении количества переваренной сырой клетчатки. Разница по этому показателю по сравнению с контролем составила во II группе - 6,86 г, в III - 13,07 г и в IV группе - 13,35 г.

Различие в количестве переваренного сырого жира было также в пользу животных опытных групп и в сравнении с контрольной составило 4,06 г во II группе, 7,72 г – в III и 7,43 г - в IV группе.

Проведенный расчет потребленных и переваренных питательных веществ рациона свиноматок дает возможность рассчитать коэффициенты их переваримости, данные о которых представлены в таблице 92 и рисунках 20-23.

Кормление супоросных свиноматок одним полнорационным комбикормом (I группа) позволило иметь коэффициенты переваримости: сухого вещества на уровне 70,05%, органического вещества – 72,35, сырого протеина – 72,46, сырой клетчатки – 36,77, сырого жира – 49,41 и БЭВ – 80,58%.

Кормовая добавка глауконит в рационе свиноматок II группы оказала положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона. При этом в сравнении с I контрольной группой наблюдается тенденция к увеличению переваримости сухого вещества на 0,35%, органического вещества – на 0,19, сырого протеина – на 1,23 и сырой клетчатки – на 1,93%.



кроме этого достоверно повысила переваримость сырого жира на 3,72% ( $P \leq 0,05$ ) и незначительно снизила переваримость БЭВ на 0,61%. ( $P \leq 0,001$ ).

Таблица 92 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона супоросных свиноматок, % ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	70,05±0,49	70,40±0,30	71,70±0,79	71,87±0,38**
Органическое вещество	72,35±0,48	72,54±0,27	73,73±0,48*	74,09±0,32**
Сырой протеин	72,46±1,12	73,69±0,64	75,12±0,31*	76,07±0,37**
Сырая клетчатка	36,77±1,44	38,70±0,82	40,38±0,91*	40,78±0,62*
Сырой жир	49,41±0,96	53,13±1,24*	56,23±1,38***	56,34±0,84***
БЭВ	80,58±0,62	79,97±0,23	80,86±0,49	81,08±0,57

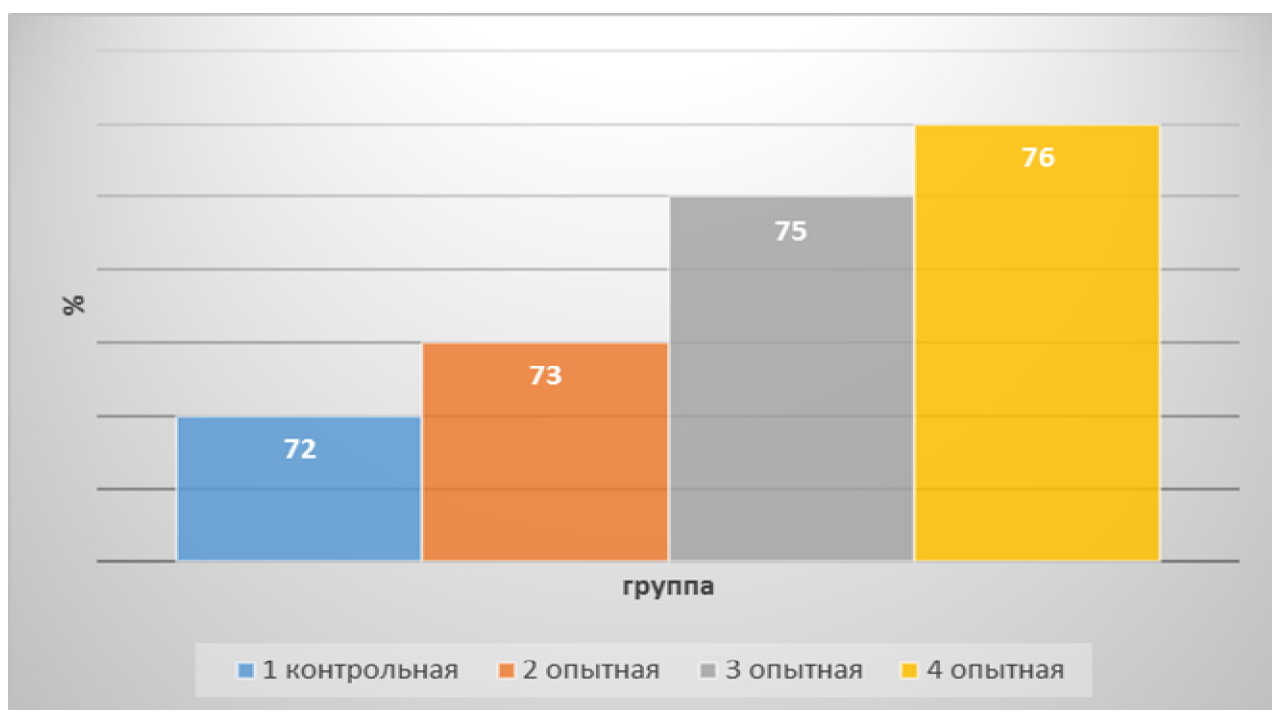


Рис. 20 – Коэффициенты переваримости сырого протеина, %

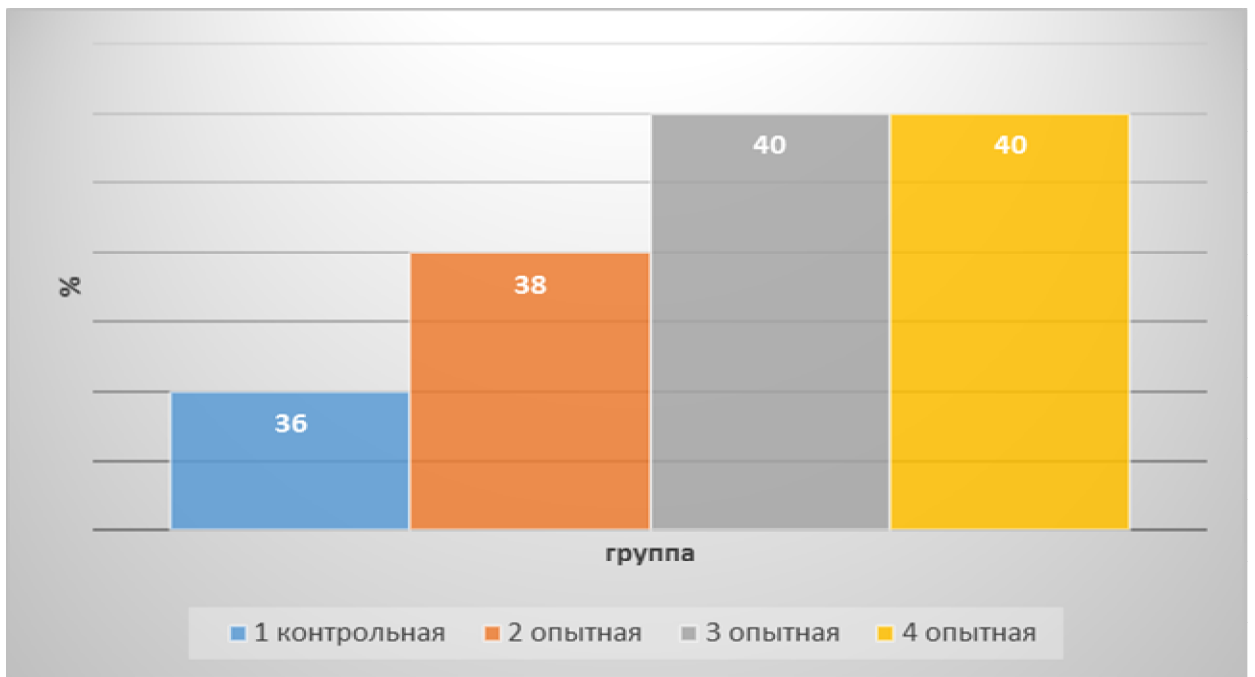


Рис. 21 – Коэффициенты переваримости сырой клетчатки, %

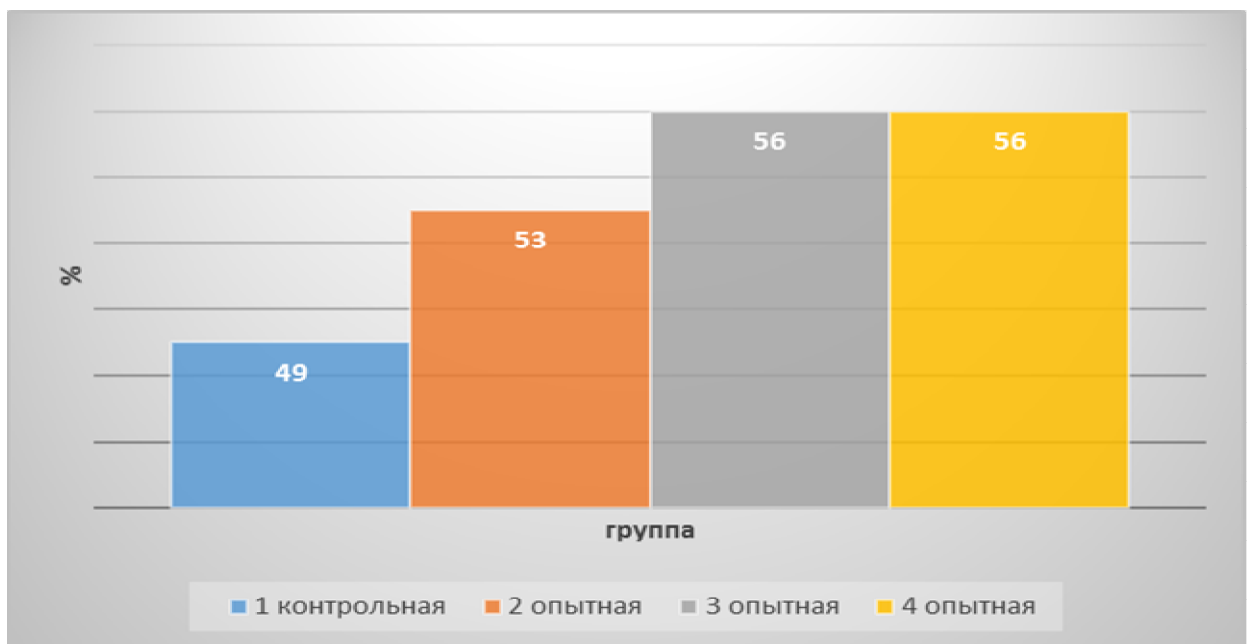


Рис. 22 – Коэффициенты переваримости сырого жира, %

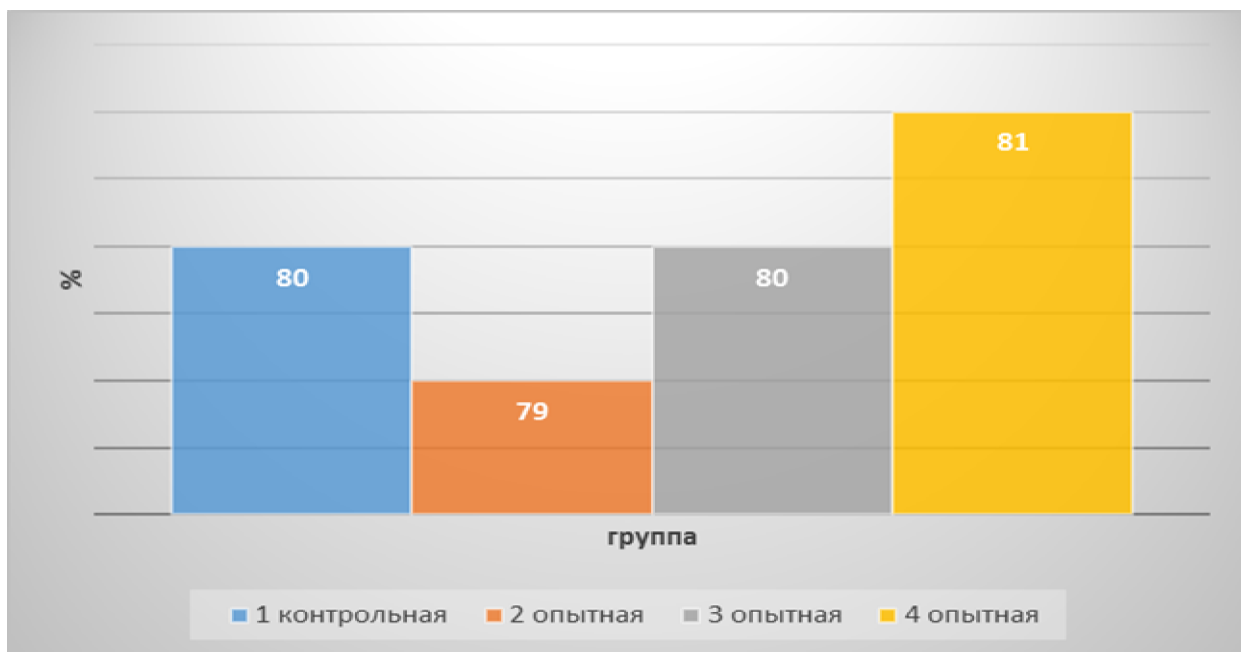


Рис. 23 – Коэффициенты переваримости БЭВ, %

Ферментная добавка Актив Ист в рационах свиноматок III опытной группы, в сравнении с контрольной, обеспечила повышение переваримости сухого вещества на 0,65%, достоверно увеличила переваримость органического вещества – на 1,9% ( $P \leq 0,05$ ), сырого протеина – на 3,7% ( $P \leq 0,05$ ), сырой клетчатки – на 9,8% ( $P \leq 0,05$ ) и сырого жира – на 13,8% ( $P \leq 0,001$ ).

Самые высокие коэффициенты переваримости питательных веществ рациона наблюдались у свиноматок IV группы, получавших совместно глауконит и ферментативную добавку Актив Ист. В сравнении с аналогами I контрольной группы комплексная кормовая добавка достоверно увеличила переваримость сухого вещества на 0,82%, органического вещества – на 1,74, сырого протеина – на 3,61, сырой клетчатки – на 4,01 и сырого жира – на 6,93% ( $P \leq 0,05-0,001$ ).

Таким образом, наилучшие результаты переваримости питательных веществ рациона глубоко супоросных свиноматок наблюдались при совместном скармливании им природного сорбента глауконита и ферментной добавки Актив Ист в сравнении с их отдельным использованием.

Изучение переваримости питательных веществ рациона сельскохозяйственных животных под влиянием испытываемых кормовых добавок позволяет параллельно рассчитать баланс основных элементов питания – азота, кальция и фосфора.

### **Баланс азота в организме животных**

Проведенный расчет баланса азота в организме глубоко супоросных свиноматок представлен в таблице 93.

При среднесуточном поступлении азота в организм свиноматок I группы 80,84 г, II – 80,46 г, III – 80,47 г и IV группы – 79,86 г его выделение с не переваренными органическими веществами каловых масс различалось с тенденцией к уменьшению в опытных группах.

Таблица 93 - Баланс азота в организме супоросных свиноматок, г (в среднем на голову в сутки) ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	80,84±1,88	80,46±0,99	80,47±0,75	79,86±2,80
Выделено в кале	22,24±1,21	21,15±0,55	20,02±0,25	19,13±0,85
Переварено	58,60±1,29	59,31±0,95	60,45±0,70	60,73±1,86
Выделено в моче	38,69±1,00	37,96±0,58	37,42±0,89	37,21±1,90
Выделено всего	60,93±1,92	59,11±0,76	57,44±0,81	56,35±2,84
Отложилось в теле	19,91±0,53	21,35±0,37*	23,03±0,43***	23,52±0,05**
Использовано, %:				
от принятого	24,65±0,85	26,53±0,32	28,62±0,56	29,52±1,09
от переваренного	33,98±0,65	36,00±0,12	38,11±0,90	38,80±1,27

Так, если в I группе среднесуточное выделение азота с каловыми массами составило 22,24 г, то во II группе его количество уменьшилось на 1,09 г, в III – на 2,22 г, в IV группе – на 3,11 г. В результате чего количество переваренного азота в I группе составило 58,60 г, тогда как во II, III и в IV группе оно увеличилось соответственно на 0,71 г, 1,85 г и 2,13 г.

Потери азота с продуктами конечного обмена азотистых веществ – мочой у подопытных животных имели незначительное различие. Наиболее высокое отложение азота было у животных IV опытной группы, получавшей

совместно глауконит и Актив Ист. В меньшей степени это наблюдается в группах с отдельным скормливанием кормовой добавки ферментного препарата Актив Ист и глауконита. Однако и у них отложение азота было на 1,4-3,1% выше, чем в контроле.

### **Баланс кальция и фосфора**

Из данных таблицы 94 видно, что в контрольной и опытных группах среднесуточное поступление в организм свиноматок кальция было близким по значению, однако изучаемые факторы кормления, по-разному оказали влияние на выделение кальция с не переваренными веществами каловых масс.

Таблица 94 - Баланс кальция в организме супоросных свиноматок, г (в среднем на голову в сутки), ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	29,38±0,68	29,25±0,36	29,25±0,27	29,03±1,02
Выделено в кале	17,98±0,41	17,49±0,44	17,19±0,30	16,89±0,18
Усвоено	11,40±0,54	11,75±0,76	12,05±0,24	12,14±1,10
Выделено в моче	6,47±0,31	6,63±0,79	6,20±0,43	5,92±0,35
Выделено всего	24,45±0,45	24,13±0,38	23,39±0,32	22,81±0,42
Отложилось в теле	4,93±0,25	5,12±0,03	5,86±0,20	6,22±0,85
Использовано, %:				
от принятого	16,76±0,49	17,51±0,29	20,03±0,69	21,28±2,21

В результате чего, если в I контрольной группе, получавшей один полнорационный комбикорм, выделение кальция с каловыми массами было на уровне 17,98 г, то добавка глауконита в рацион свиноматок II группы снизила его потери на 0,49 г, ферментный препарат Актив Ист в рационах животных III группы уменьшил его потери на 0,79 г, а их совместное скормливание в рационе свиноматок IV группы сократило его содержание в кале на 1,09 г.

В результате чего усвоение данного элемента питания в организме глубоко супоросных свиноматок опытных групп в сравнении с контрольной было больше во II группе - на 0,35 г, в III - на 0,65 г и в IV группе - на 0,74 г.

Выделение кальция с мочой у подопытных животных несколько различалось. Так, если в I группе в среднем за сутки из организма животных с мочой выделялось 6,47 г кальция, то во II группе его потери были на 0,17 г больше. В то же время у свиноматок III и IV группы в сравнении с контрольной группой потери кальция были ниже на 0,27 г и 0,55 г соответственно.

Разница в количестве поступившего с рационом кальция в организм животных и выделенного с не переваренными веществами каловых масс и мочой позволяет рассчитать количество отложенного в теле данного элемента питания. Так, если в I группе в среднем за сутки в теле свиноматок отложение кальция было на уровне 4,93 г, то во II группе данная величина увеличилась на 0,19 г, в III – на 0,93 г и в IV группе – на 1,29 г ( $P \leq 0,05$ ). При этом коэффициент отложения кальция в теле свиноматок в расчете от принятого с кормом наиболее высоким был в IV группе и составил 21,28%, несколько меньше в III группе – 20,03%, и более низким во II – 17,51% и в I контрольной группе – 16,76%.

Говоря о значении кальция для жизнедеятельности живого организма нельзя исключать фосфор, который является антагонистом кальция, но выполняет ряд важных жизненных функций. Расчет баланса фосфора в организме супоросных свиноматок представлен в таблице 95.

Полученные данные показывают, что его потребление подопытными животными за период проведения балансового опыта было практически одинаковым. Выделение фосфора с не переваренными веществами каловых масс имело тенденцию снижения у свиноматок опытных групп. Так, если в I группе в среднем за сутки из организма животных терялось 14,14 г фосфора, то во II группе его потери уменьшились на 0,62 г, в III – на 0,86 г и в IV группе – на 1,23 г. В результате чего количество усвоенного фосфо-

ра у животных I группы было на уровне 9,51 г, в то время как во II, III и в IV группе оно составило соответственно на 0,41 г, 0,75 г и 0,94 г.

Таблица 95 - Баланс фосфора в организме супоросных свиноматок, г (в среднем на голову в сутки) ( $X \pm S_x$ , n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом	23,65±0,55	23,54±0,29	23,54±0,22	23,36±0,82
Выделено в кале	14,14±0,27	13,62±0,20	13,28±0,48	12,91±0,16
Усвоено	9,51±0,81	9,92±0,43	10,26±0,55	10,45±0,67
Выделено в моче	5,40±0,51	5,46±0,25	5,16±0,57	5,14±0,25
Выделено всего	19,55±0,34	19,08±0,10	18,45±0,10	18,05±0,38
Отложилось в теле	4,10±0,37	4,46±0,37	5,09±0,28	5,31±0,45
Использовано, %:				
от принятого	17,31±1,30	18,93±1,35	21,62±1,02	22,65±1,12

Потери фосфора с мочой в первых двух группах свиноматок были практически одинаковыми, в то время как в III и в IV группе в сравнении с контрольной они снизились на 0,24 г и 0,26 г.

Общие потери фосфора из организма супоросных свиноматок выше всех были в контрольной группе, получавших один полнорационный комбикорм и составил 19,55 г, в то время как во II группе они снизились на 0,47 г, в III – на 1,10 г и в IV группе – на 1,50 г ( $P \leq 0,05$ ). В результате чего среднесуточное отложение фосфора в теле свиноматок опытных групп в сравнении с контрольной было выше во II группе на 0,36 г, в III – на 0,99 г, в IV группе – на 1,21 г.

Более высокое отложение фосфора в теле животных опытных групп повысило коэффициент его использования. Если в I группе он был на уровне 17,31%, то во II группе он возрос до 18,93%, в III – до 21,62 и в IV группе – до 22,65%.

Таким образом, испытываемые кормовые добавки не оказали отрицательного действия на обмен основных элементов питания животных. Баланс азота, кальция и фосфора в организме супоросных свиноматок был положитель-

ным с более высоким отложением в теле в группе при совместном их скармливании.

### 3.5.7 Морфологический состав крови супоросных свиноматок

Результаты морфологического анализа крови супоросных свиноматок, получавших кормовую добавку глауконита и Актив Ист представлены в таблице 96, показывают, что, если в подготовительный период содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови свиноматок было практически одинаковым.

Таблица 96 – Содержание в цельной крови свиноматок эритроцитов и лейкоцитов ( $X \pm S_x$ ,  $n=5$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,35±0,03	6,30±0,08	6,40±0,03	6,40±0,10
Лейкоциты, $10^9/л$	12,44±3,87	10,60±2,95	9,10±0,85	14,80±3,60
в первые 2/3 супоросности				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,43±0,23	5,22±0,02	6,44±0,09***	6,67±0,24***
Лейкоциты, $10^9/л$	11,87±0,85	13,30±0,81	9,17±1,19	13,93±3,16
последняя 1/3 супоросности				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,35±0,06	5,04±0,12	5,53±0,64	6,95±0,03***
Лейкоциты, $10^9/л$	11,20±0,99	16,77±3,66	9,92±1,72	13,23±3,23

Таким образом, скармливание испытуемых кормовых добавок свиноматкам в первые 2/3 супоросности повлияло на количественное содержание эритроцитов в крови подопытных животных. Так, если во II группе их содержание по сравнению с контролем незначительно снизилось, то в III и в IV группе возросло соответственно на 18,6 и 22,8% ( $P \leq 0,001$ ). Изменение числа лейкоцитов между группами также не имело достоверной разницы и составило:  $11,87 \times 10^9/л$  в I группе, 13,30 – во II, 9,17 - в III и  $13,23 \times 10^9/л$  - в IV группе.

Аналогичная закономерность наблюдалась в последнюю треть супоросности, когда количество эритроцитов во II группе уменьшилось на



$0,31 \times 10^{12}/\text{л}$ , а в III и в IV группе, наоборот увеличилось на 3,4 и 29,9% ( $P \leq 0,001$ ). Самое низкое количество лейкоцитов было отмечено в крови свиноматок III группы –  $9,92 \times 10^9/\text{л}$ , в I и в IV группе оно повысилось до 11,20 и  $13,23 \times 10^9/\text{л}$ , наиболее высоким установлено во II группе –  $16,77 \times 10^9/\text{л}$ .

Морфологические показатели цельной крови не отражают в полной мере изменения обменных процессов, проходящих в организме животного. Вот почему в цельной крови и ее сыворотке нами определяли количественное содержание отдельных метаболитов белкового, углеводного и липидного обмена.

### **3.5.8 Отдельные биохимические показатели крови супоросных свиноматок**

Обмен веществ – это сложный процесс гидролиза сложных белковых, липидных и углеводных составляющих корма на простые соединения, которые усваиваются клетками организма и являются пластическим материалом в процессе жизнедеятельности любого живого организма.

Результаты периодического исследования крови супоросных свиноматок на содержание в ней отдельных биохимических показателей представлены в таблице 97.

В подготовительный период содержание гемоглобина в крови подопытных животных не имело достоверных различий. Скармливание испытуемых кормовых добавок оказало влияние на повышение в крови животных гемоглобина. В первые 2/3 супоросности у свиноматок II группы в сравнении с контролем количество гемоглобина повысилось на 1,5%, в III – на 8,1 и в IV группе – на 15,4%. В последнюю треть супоросности данные различия в III и в IV группе составили 11,7 и 16,1% ( $P \leq 0,05$ ), в то время как во II группе наблюдалось незначительное снижение гемоглобина, что объясняется индивидуальными особенностями организма животных.

Таблица 97 – Отдельные биохимические показатели крови супоросных свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
подготовительный период				
Гемоглобин, г/л	92,67±4,81	86,00±8,33	89,67±6,69	92,70±3,70
Общий белок, г/л	75,50±0,80	75,10±0,80	74,20±0,30	75,70±1,60
Кальций, ммоль/л	2,62±0,24	2,68±0,11	2,67±0,11	2,72±0,11
Фосфор, ммоль/л	1,96±0,40	1,54±0,12	1,63±0,06	1,54±0,08
Мочевина, ммоль/л	5,21±0,38	4,72±0,40	4,95±0,23	5,56±0,12
Креатинин, ммоль/л	0,04±0,001	0,05±0,002	0,04±0,002	0,04±0,002
Глюкоза, ммоль/л	3,43±0,07	3,53±0,64	3,27±0,75	3,47±0,27
Общие липиды, г/л	2,67±0,14	2,41±0,11	2,54±0,17	2,64±0,14
β – липопротеиды, мг/л	1,02±0,11	0,99±0,15	0,97±0,07	1,00±0,22
Холестерин, г/л	1,34±0,19	1,42±0,12	1,53±0,16	1,67±0,18
в первые 2/3 супоросности				
Гемоглобин, г/л	90,67±3,71	92,00±1,15	98,00±5,29	104,67±5,17
Общий белок, г/л	74,50±2,70	76,30±0,26	86,70±1,87**	91,70±1,40***
Кальций, ммоль/л	1,90±0,10	2,35±0,18	2,73±0,33	2,85±0,50
Фосфор, ммоль/л	1,38±0,16	1,67±0,01	2,15±0,10	2,14±0,16
Мочевина, ммоль/л	5,99±0,23	5,75±0,34	3,54±0,55***	3,72±0,08***
Креатинин, ммоль/л	0,05±0,001	0,04±0,003*	0,05±0,003	0,05±0,002
Глюкоза, ммоль/л	2,20±0,44	3,62±0,58	4,75±0,53***	4,83±0,89***
Общие липиды, г/л	3,43±0,31	4,22±0,24	4,60±0,55	4,78±0,39**
β – липопротеиды, мг/л	1,15±0,11	1,37±0,20	1,43±0,10	1,59±0,20
Холестерин, г/л	1,44±0,16	1,49±0,18	1,55±0,03	1,65±0,25
последняя 1/3 супоросности				
Гемоглобин, г/л	91,33±2,40	90,00±6,11	102,00±4,00	106,00±3,61*
Общий белок, г/л	81,67±1,33	87,00±1,53*	91,33±0,33***	94,00±1,15***
Кальций, ммоль/л	2,03±0,05	2,16±0,13	2,27±0,12	2,30±0,16
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,11	1,71±0,07	1,77±0,03	1,79±0,32
Мочевина, ммоль/л	5,68±0,04	5,41±0,34	4,50±0,28**	3,74±0,53***
Креатинин, ммоль/л	0,07±0,004	0,05±0,007	0,05±0,003*	0,04±0,003***
Глюкоза, ммоль/л	3,58±0,19	3,96±0,29	4,06±0,06*	4,18±0,26
Общие липиды, г/л	3,92±0,03	4,62±0,16	4,74±0,53	4,70±0,51
β – липопротеиды, мг/л	0,94±0,21	1,36±0,08	1,44±0,27	1,58±0,40
Холестерин, г/л	1,72±0,12	1,69±0,12	1,81±0,19	1,92±0,06

В подготовительный период содержание кальция и фосфора в сыворот-

ке крови супоросных свиноматок было близким по значению. В конце же первой 2/3 супоросности у животных опытных групп в сравнении с контрольной наблюдалась тенденция увеличения количества кальция в сыворотке крови. Так, если в I группе содержание кальция было на уровне 1,90 ммоль/л, то во II группе оно увеличилось на 23,7%, в III – на 43,7 и в IV группе – на 50,0%. Аналогичная закономерность отмечена в содержании фосфора, количество которого в опытных группах в сравнении с контрольной возросло на 21,0%, 55,8 и 55,1%.

В последнюю треть супоросности если в I группе количество кальция составило 2,03, а фосфора – 1,59 ммоль/л, во II группе увеличение составило соответственно 6,4 и 7,5%, в III – 11,8 и 11,3%, в IV группе – 13,3 и 12,6%.

В подготовительный период в сыворотке крови подопытных животных содержание общего белка было близким по значению: 75,50 г/л в I группе, 75,10 – во II, 74,20 - в III и 75,70 г/л - в IV группе. Глауконит и ферментно-пробиотическая добавка Актив Ист оказали определенное влияние на переваримость сырого протеина рациона и способствовали в первые 2/3 супоросности свиноматок увеличению содержания общего белка во II группе на 2,4%, в III – на 16,4 ( $P \leq 0,01$ ) и в IV группе - на 23,1% ( $P \leq 0,001$ ). В последнюю треть супоросности различие в содержании общего белка у животных опытных групп в сравнении с контрольной составило 6,5% во II группе ( $P \leq 0,05$ ), 11,8 - в III и 15,1% - в IV группе ( $P \leq 0,001$ ).

Исследование сыворотки крови у свиноматок на содержание в ней мочевины показало, что, если в подготовительный период различие по ее концентрации между группами было незначительным, в первые 2/3 супоросности во II группе ее концентрация уменьшилась на 4,2%, в III – на 38,4% и в IV группе – на 35,3% ( $P \leq 0,001$ ). В последнюю треть супоросности отмечена аналогичная закономерность в различии по данному показателю у животных опытных групп в сравнении с контрольной и составило 0,27 ммоль/л во II группе, 1,18 ( $P \leq 0,01$ ) - в III и 1,94 ммоль/л ( $P \leq 0,001$ ) – в IV группе.

Полученные нами данные показывают, что в подготовительный период

в сыворотке крови свиноматок содержание креатинина имело незначительное различие. Стабильным оно оставалось и в первые 2/3 супоросности с концентрацией на уровне 0,04-0,05 ммоль/л. Однако в последнюю 1/3 супоросности свиноматок различие в содержании креатинина в сыворотке крови были более заметно выражено. Так, если в I группе его количество составило 0,07 ммоль/л, то во II и в III группе концентрация креатинина в крови снизилась на 28,6%, в IV группе – на 42,9% ( $P \leq 0,05-0,001$ ).

Содержание общих липидов в сыворотке крови животных через 70 суток учетного периода (на 84 сутки супоросности) во II группе увеличилось на 23,0%, в III – на 34,1 и в IV группе – на 39,4% ( $P \leq 0,01$ ) и составило соответственно 4,22 г/л, 4,60 и 4,78 г/л, в то время как в I группе оно было на уровне 3,43 г/л. Аналогичная закономерность наблюдалась и в последнюю треть супоросности, когда в сыворотке крови свиноматок опытных групп по сравнению с контролем различие составило 17,9% во II группе, 20,9 – в III и 19,9% - в IV группе в сравнении с I группой, у которой данный показатель был на уровне 3,92 г/л.

Основными переносчиками общих липидов в крови животных являются бета-липопротеиды. По их количественному содержанию можно судить об эффективности течения липидного обмена. Испытуемые кормовые добавки повлияли на концентрацию этого метаболита в крови. Так, в первые 2/3 супоросности содержание бета-липопротеидов в сыворотке крови свиноматок возросло. Во II группе по сравнению с контрольной увеличение составило 19,1%, в III – на 24,3 и в IV группе – на 38,3%, а в последнюю треть супоросности соответственно - 44,7%, 53,2 и 68,1%.

Анализируя изменения содержания холестерина в сыворотке крови свиноматок видно, что в подготовительный период его значение составило 1,34 г/л в I группе, 1,42 – во II, 1,53 - в III и 1,67 г/л - в IV группе. С повышением обменных процессов, обусловленных увеличением срока супоросности, содержание холестерина в сыворотке крови у животных опытных групп в сравнении с контрольной возросло на 3,5%, 7,6 и 14,6%, а в послед-

нюю треть супоросности соответственно на 5,2 и 11,6% в III и в IV группе. У свиноматок II группы отмечено незначительное его снижение на 1,7% ( $P \leq 0,05$ ).

Включение в рацион свиноматок испытываемых кормовых добавок оказало положительное влияние на содержание в крови глюкозы. Так, у животных опытных групп в сравнении с контрольной ее концентрация в цельной крови была выше в 1,6 и 2,2 раза ( $P \leq 0,001$ ), а в последнюю треть супоросности в 1,0, - 1,2 раза ( $P \leq 0,05$ ).

Однако, физиологические периоды, как супоросность и лактация, накладывают свои отпечатки на течение обменных процессов в организме животных. Поэтому изучение гематологических показателей свиноматок в подсосный период и поросят, выращиваемых под ними, является важным показателем, характеризующим обмен веществ под влиянием изучаемых кормовых добавок.

### **3.5.9 Исследования крови подсосных свиноматок и поросят-сосунов**

Обмен веществ у подсосных свиноматок во многом зависит от индивидуальных особенностей материнского организма, содержания питательных веществ в рационе и наличия в нем биологически активных кормовых добавок.

Результаты исследования крови подсосных свиноматок представлены в таблице 98.

В подсосный период у подопытных животных наблюдаются аналогичные изменения биохимического статуса организма, что и в период супоросности. Так, количество эритроцитов в цельной крови животных опытных групп в сравнении с контрольной повысилось на 6,2% во II группе, на 10,3 – в III и на 12,6% - в IV группе ( $P \leq 0,05-0,01$ ).

Таблица 98 – Содержание отдельных метаболитов обмена веществ в крови подсосных свиноматок ( $X \pm S_x$ , n=5)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,93±0,19	6,30±0,18	6,54±0,08*	6,68±0,11**
Гемоглобин, г/л	101,00±4,58	105,33±4,91	111,67±3,76	114,0±2,08***
Общий белок, г/л	75,0±2,08	76,67±1,20	80,33±0,88	82,00±0,58*
Мочевина, ммоль/л	3,30±0,10	3,00±0,09	2,88±0,11*	2,79±0,09**
Креатинин, ммоль/л	0,07±0,002	0,06±0,004	0,05±0,002***	0,05±0,003**
Общие липиды, г/л	10,47±0,42	10,66±0,21	11,26±0,16	11,49±0,10
$\beta$ – липопротеиды, мг/л	0,93±0,10	1,05±0,03	1,14±0,10	1,18±0,05
Холестерин, г/л	0,86±0,08	0,91±0,07	1,01±0,08	1,04±0,07
Глюкоза, ммоль/л	3,12±0,12	3,27±0,13	3,53±0,11*	3,58±0,12*
Кальций, ммоль/л	2,47±0,10	2,60±0,05	2,72±0,12	2,74±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,61±0,10	1,70±0,08	1,76±0,12	1,76±0,09

Аналогичная закономерность наблюдается по содержанию гемоглобина, уровень которого в крови свиноматок IV группы превысил животных I группы на 12,9% ( $P \leq 0,001$ ), а с аналогами II и III группы разница была всего лишь 4,3 и 10,6%. Скармливание изучаемых кормовых добавок свиноматкам в подсосный период оказало положительное влияние на показатели белкового обмена. Так, если содержание в сыворотке крови общего белка у животных I группы находилось на уровне 75,0 г/л, то во II группе оно возросло на 2,2%, в III – на 7,1 и в IV группе – на 9,3% ( $P \leq 0,05$ ). При этом метаболиты белкового обмена изменялись в сторону анаболического характера течения обменных процессов. Так, содержание мочевины в сыворотке крови свиноматок I группы снизилось с 3,30 ммоль/л до 3,00 ммоль/л – во II, до 2,88 - в III и до 2,79 ммоль/л - в IV группе, или на 9,1%, 12,7 ( $P \leq 0,05$ ) и 15,5% ( $P \leq 0,01$ ). В тоже время количество креатинина в сыворотке крови

подопытных животных уменьшилось с 0,07 ммоль/л в I группе до 0,06 – во II, до 0,05 - в III и в IV группе ( $P \leq 0,01-0,001$ ).

Характеризуя изменения содержания общих липидов в сыворотке крови свиноматок видно, что их количество имело тенденцию к повышению у животных опытных групп. Так, если в I группе их общее содержание было 10,47 г/л, то во II группе оно возросло на 1,8%, в III – на 7,5 и в IV группе – на 9,7%. Аналогично увеличилось содержание в сыворотке крови основных их переносчиков – бета-липопротеидов и холестерина. В сравнении с контрольной группой различие в количестве бета-липопротеидов составило во II группе – 12,9%, в III- 22,6 и в IV группе – 26,9%, а холестерина соответственно – 5,8%, 17,4 и 20,9%.

Позитивные изменения наблюдаются и в количественном содержании глюкозы в цельной крови свиноматок опытных групп в сравнении с контрольной. Если в I группе ее уровень составил 3,12 ммоль/л, то во II группе он возрос на 4,8%, в III – 13,1 ( $P \leq 0,05$ ) и в IV группе – на 14,7% ( $P \leq 0,05$ ) составив тем самым 3,27 ммоль/л, 3,53 и 3,58 ммоль/л.

Количественное содержание в сыворотке крови основных минеральных элементов питания – кальция и фосфора имело тенденцию к повышению у свиноматок опытных группы в сравнении с контрольной. Так, во II группе их количество возросло соответственно на 5,3 и 5,6%, в III – на 10,1 и 9,3, в IV группе – на 10,9 и 9,3%.

Анализируя количественное содержание отдельных морфологических и биохимических показателей в крови поросят-сосунов видно, что в их изменении прослеживается тенденция повышения в опытных группах в сравнении с контрольной( табл. 99).

Если содержание общего белка в сыворотке крови поросят контрольной группы было на уровне 74,0 г/л, то во II группе его количество возросло на 0,9%, в III и в IV группе - на 1,8%. Самое высокое количество эритроцитов наблюдалось в крови поросят IV и III группы –  $5,83$  и  $5,80 \times 10^{12}/л$ , меньшее - во II и в I группе –  $5,77$  и  $5,70 \times 10^{12}/л$ . Существенной разницы в

содержании гемоглобина в цельной крови поросят-сосунов между группами отмечено не было.

Точно также не отмечено достоверной разницы между группами в количестве кальция и фосфора.

Таблица 99 – Физиологические показатели крови поросят при отъеме ( $X \pm S_x$ , n=15)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Общий белок, г/л	74,0±0,58	74,67±1,86	75,33±0,88	75,33±0,33
Эритроциты, $10^{12}$ /л	5,70±0,12	5,77±0,12	5,80±0,06	5,83±0,13
Гемоглобин, г/л	96,33±1,45	96,17±2,42	96,50±1,86	96,67±2,67
Кальций, ммоль/л	3,27±0,12	3,46±0,08	3,49±0,10	3,47±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,34±0,14	2,47±0,18	2,60±0,14	2,65±0,10

Выше описанные изменения в переваримости и использовании питательных веществ рациона супоросных свиноматок, морфологического состава крови и обмена веществ под влиянием изучаемых кормовых добавок глауконита и Актив Ист определенным образом отразились на динамике их живой массы и воспроизводительных функциях подопытных животных.

### **3.5.10 Расчет экономических показателей проведенных исследований**

Для того, чтобы сельскохозяйственное предприятие динамично развивалось необходима рентабельная работа основных отраслей, формирующих специализацию хозяйства. В свиноводстве основным направлением является производство мяса свиней, на экономическую эффективность, которой во многом оказывает влияние стоимость скормленных кормов, кормовых добавок, цена реализации произведенной продукции. Из всей совокупности экономических показателей оплата корма продукцией является наиболее объективной, так как отражает фактически произведенную продукцию от количества скормленных кормов и их стоимости.



Приведенные данные расчета оплаты корма продукцией в натуральном и стоимостном выражении представлены в таблице 100.

Таблица 100 - Экономические показатели проведенных исследований (в расчете на одну голову)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Скормлено за опыт:				
- комбикорма, кг	463,46	474,12	481,37	488,17
- ЭЖЕ	586,19	601,44	608,83	618,46
- глауконита	-	1,02	-	1,05
- Актив Ист	-	-	0,48	0,49
Стоимость скормленных кормов, руб.:				
- комбикорма	5223,08	5384,50	5469,52	5554,27
- глауконита	-	15,3	-	15,75
- Актив Ист	-	-	105,6	107,8
Общая стоимость скормленных кормов и кормовых добавок, руб.	5223,08	5399,80	5575,12	5677,82
Получено поросят к отъему, гол.	9,2	9,8	10,2	10,6
Произведено поросят:				
- в расчете на каждые скормленные 1000 ЭЖЕ	15,69	16,29	16,75	17,14
в % к I группе	100,0	103,8	106,7	109,2
- в расчете на каждую скормленную 1000 руб. корма	1,76	1,81	1,83	1,87
в % к I группе	100,0	103,0	103,9	106,0
Стоимость 1 поросенка-отъемыша, тыс. руб.	2,32	2,32	2,32	2,32
Дополнительно произведено продукции, гол. ± к I группе	-	0,6	1,0	1,4
Стоимость дополнительно полученной продукции, тыс. руб.	-	1,39	2,32	3,25
Уровень рентабельности,	16,7	20,3	21,3	23,7

За период научно-хозяйственного опыта свиноматкам опытных групп на фоне основного рациона кормления в расчете на одну голову было дополнительно скормлено во II группе 1,02 кг глауконита, в III - 0,48 кг ферментной добавки Актив Ист, в IV группе – 0,49 кг глауконита и 1,05 кг Актив Ист, которые привели к удорожанию стоимости скормленных кормов

на 15,30 руб. во II группе, на 105,60 руб. – в III и на 123,55 руб. – в IV группе. В результате чего общая стоимость скормленных кормов и кормовых добавок в I группе составила 5223,08 руб., во II – 5399,80 руб., в III - 5575,12 руб. и в IV группе – 5677,82 руб. в расчете на одну свиноматку с поросятами.

На основании проведенного расчета общей питательности скормленных за опыт кормов оплата корма продукцией в натуральном выражении, то есть в расчете на каждую скормленную 1000 ЭКЕ, составила в I группе 15,69 голов поросят, во II – 16,29 гол., в III - 16,75 гол. и в IV группе – 17,14 гол. В опытных группах в сравнении с контрольной оплата корма продукцией была соответственно выше на 3,8%, 6,7 и 9,2%.

Оплата корма продукцией в стоимостном выражении, то есть в расчете на каждую скормленную 1000 руб. корма, составила в I группе 1,76 гол. поросят, во II – 1,81 гол., в III – 1,83 и в IV группе – 1,87 гол. поросят к отъему, или опытные группы превосходили контрольную на 3,0%, 3,9 и 6,0%.

Разница в дополнительно полученных поросятах отъемного возраста в опытных группах в сравнении с контрольной в количестве 0,6 поросенка в I группе, 1,0 – в III и 1,4 головы – в IV группе позволили получить в расчете на одну свиноматку дополнительную прибыль на сумму 1,39 тыс. руб., 2,32 и 3,25 тыс. руб. Уровень рентабельности по группам составил - 16,7%, 20,3, 21,3 и 23,7%, соответственно.

Таким образом, наибольшая оплата корма продукцией в натуральном и стоимостном выражении наблюдается в группе, получавшей совместно глюкозу с ферментным препаратом Актив Ист.

### **3.5.11 Результаты производственной апробации**

В проведенных нами исследованиях лучший результат по воспроизводительным функциям супоросных свиноматок, росте и сохранности поголовья поросят в подсосный период, показала группа совместно получавшая

глауконит в количестве 0,25% от сухого вещества рациона и ферментативный препарат Актив Ист в дозе 1,0 кг/т комбикорма. Поэтому при производственной апробации опытная группа получала данные кормовые добавки.

Полученные результаты производственной апробации представлены в таблице 101.

Таблица 101 – Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Многоплодие свиноматок, гол.	10,7	11,3
Крупноплодность, г	1155	1185
Живая масса одного поросенка при отъеме, кг	7,51	8,16
Среднесуточный прирост, г	187	205
в % к контрольной группе	100,0	109,6
Количество поросят в группе, гол.:		
- при рождении	535	565
- при отъеме	460	506
Сохранность, %	86,0	89,6
Скормлено за период супоросности и подсоса: комбикорма, кг	494,54	501,04
ЭЖЕ	631,43	639,93
Сырого протеина, кг	77,66	78,79
Переваримого протеина, кг	56,27	59,93
Затрачено в расчете на одного поросенка:		
Комбикорма, кг	46,22	44,34
в % к контрольной группе	100,0	95,9
ЭЖЕ	59,01	56,63
в % к контрольной группе	100,0	96,0
переваримого протеина, кг	5,26	5,30
в % к контрольной группе	100,0	100,8
Стоимость поросенка отъемыша, руб.	2320,0	2320,0
Дополнительно получено прибыли, тыс. руб.	-	106,72
Уровень рентабельности, %	17,8	22,4

Кормление супоросных свиноматок полнорационным комбикормом позволило при опоросе получить в среднем на одну голову 10,7 поросенка в контрольной группе и 11,3 голов – в опытной, то есть на 5,6% поросят больше. При этом крупноплодность поросят опытной группы была на 30 г, или на 2,6% выше в сравнении с контрольной группой. За подсосный период поросята опытной группы, получавшие с 11 дня жизни подкормку глауконита и Актив Ист имели более высокую скорость роста, в результате чего при отъеме в возрасте 35 суток живая масса одного поросенка в опытной группе составила 8,16 кг, в контрольной – 7,51 кг, или на 8,7% ниже. Данное различие объясняется среднесуточным приростом живой массы, который в контрольной группе был на уровне 187 г, в то время как в опытной он был выше на 9,6% и составил 203 г.

Исследуемая комбинация кормовых добавок в рационе свиноматок и поросят опытной группы позволила повысить сохранность поголовья к отъемному возрасту до 89,6%, или на 3,6% выше в сравнении с контрольной группой. Разница в количестве поросят под маткой за молочный период объясняет увеличение количества скормленного корма за период производственной апробации.

В результате чего, в опытной группе в сравнении с контрольной было больше скормлено комбикорма на 6,5 кг, ЭЖЕ – на 8,50, сырого протеина - на 1,13 кг и на 3,66 кг - переваримого протеина. Данное различие отразилось на затратах корма в расчете на одного поросенка-отъемыша. При затратах корма в контрольной группе 46,22 кг комбикорма, 59,01 – ЭЖЕ и 5,26 кг – переваримого протеина, в опытной группе затраты комбикорма и ЭЖЕ снизились на 4,0% при одинаковых затратах переваримого протеина. Более высокая сохранность поголовья поросят в опытной группе в сравнении с контрольной группой позволила дополнительно получить прибыль в размере 106,72 тыс. руб.

Уровень рентабельности при этом составил в контрольной группе 17,8%, в опытной 22,4%, что на 4,6% больше.

Следовательно, результаты производственной апробации подтвердили данные научно-хозяйственного опыта о целесообразности использования в рационах супоросных и подсосных свиноматок, а также поросят молочного периода выращивания кормовой добавки глауконита и ферментативного препарата Актив Ист.

#### 4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Свиноводство является второй отраслью животноводства, за счет которой обеспечивается потребность населения страны в мясе. При этом совершенствование генетического потенциала невозможно без рациона включающего биологически активные вещества, максимально повышающие конверсию питательных веществ в продукцию.

В последние годы в составе комбикормов неотъемлемым компонентом являются сорбенты. Их основная задача состоит в способности связывать и выводить из организма недоокисленные продукты обмена, микотоксины, кишечные яды и другие токсичные продукты обмена веществ. С этой целью рекомендуется широко использовать природные цеолиты. Именно они, по данным А.М. Шадрина, С.Г. Кузнецова, В.Н. Николаева, селективно сорбируют  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ , воду, углеводороды, фенолы, экзо- и эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклеиды, некоторые микроорганизмы, обеспечивают бактерицидный эффект. Но природные алюмосиликаты обладают еще одним важным свойством – ионообменным. Под их влиянием происходит иммобилизация ферментов желудочно-кишечного тракта, повышается их активность и стабильность, переваримость питательных веществ корма, усвоение азота, кальция и фосфора.

Поэтому нами в научно-хозяйственном опыте была изучена эффективность использования в рационе молодняка свиней в период выращивания и откорма кормовой добавки глаукарин, приготовленного на основе природного алюмосиликата глауканита и фугата от производства пробиотика биоспорина.

Выращивание и откорм свиней на полнорационном комбикорме, соответствующем детализированной системе нормированного кормления молодняка свиней позволил получить за период выращивания и откорма среднесуточный прирост живой массы 579 г и за 151 сутки достичь живой массы 117,87 кг. При этом переваримость питательных веществ была на уровне: сухого вещества - 71,5%, органического вещества – 72,6, протеина – 75,0,

жира – 48,7, клетчатки – 27,3 и БЭВ – 80,2%. Отложение основных питательных веществ корма в теле животных составило: азота – 18,2 г, кальция – 4,7 и фосфора – 3,2 г/гол. в сутки.

Такое использование питательных веществ рациона привело к тому, что содержание в крови основных физиологических показателей (эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, кальция и фосфора) находилось в пределах физиологической нормы для данной половозрастной группы животных. Концентрация в крови свиней метаболитов белкового, жирового и углеводного обмена свидетельствовала об анаболическом характере течения обменных процессов.

Выращивание и откорм свиней на полнорационном комбикорме позволил получить убойный выход туши на уровне 75,0% с содержанием в ней 64,46 кг мяса, 13,45 шпика и 9,57 кг костей. В данном случае трансформация питательных веществ рациона в продукцию составила 13,2% протеина и 8,49% энергии корма.

Использование полнорационных комбикормов в рационах свиньей позволило получить затраты корма на единицу прироста живой массы 5,48 ЭКЕ, 55,13 МДж обменной энергии и 472 г переваримого протеина при оплате корма 18,24 и 36,33 кг прироста живой массы в расчете на каждые скормленные 100 кг кормовых единиц и 1000 руб. израсходованного корма.

Добавка в рационы свиней глаукарина в количестве 0,125% от сухого вещества рациона или 2,4 г в период выращивания и 3,6 г на голову в сутки в период откорма повысила переваримость сухого вещества рациона на 2,3%, органического вещества – на 4,0, протеина - на 2,0, жира – на 8,4 и БЭВ – на 3,2%. При этом с не переваренными веществами каловых масс из организма терялось меньше: азота – на 1,0 г, кальция – на 0,4 и фосфора – на 1,1 г в сравнении с группой аналогов, получавших один полнорационный комбикорм. Различия в переваримости питательных веществ рациона привели к тому, что в крови свиней низкая дозировка глаукарина повысила количественное содержание кальция и фосфора соответственно на 0,14 и

0,44 ммоль/л. При этом в крови свиней возросли окислительно-восстановительные процессы, характеризующиеся возрастанием количества эритроцитов на  $0,11 \times 10^{12}/л$  и гемоглобина на 2,9 г/л. Также увеличились процессы анаболического характера с тенденцией повышения уровня общего белка на 6,2%, общих липидов – на 24,7,  $\beta$ -липопротеидов – на 32,0%, уменьшения содержания в крови мочевины на 40,5% и креатина - на 14,6%. Следует отметить, что данная дозировка глаукарина в рационах свиней не только повысила показатели белкового обмена крови, но и способствовала изменению фракций белка с тенденцией к увеличению гамма-глобулинов на 7,26%.

Несмотря на позитивные материальные изменения, произошедшие в организме свиней под влиянием низкой дозировки глаукарина, трансформация протеина и энергии корма в продукцию у животных данной группы была высокой – 13,9 и 9,39%, что соответственно на 0,7 и 0,9% выше в сравнении с животными, выращенными на одном полнорационном комбикорме. За 151 сутки учетного периода, во время которого животные получали глаукарин в количестве 0,125% от сухого вещества рациона был получен абсолютный прирост живой массы 87,68 кг при среднесуточном приросте 581 г, что практически было на одном уровне с животными, выращенных на одном полнорационном комбикорме. При этом глаукарин способствовал увеличению в туше свиней убойного выхода всего лишь на 0,2% при одинаковом количестве в ней мышечной, жировой и костной ткани.

Использование низкой дозировки глаукарина в рационе свиней на откорме экономически оказалось невыгодным: затраты кормовых единиц на единицу произведенной продукции (5,56 ЭКЕ), обменной энергии (56,25 МДж), переваримого протеина (501 г) были выше на 1,5–6,1% в сравнении с животными, получавшими один полнорационный комбикорм. Оплата корма продукцией также уменьшилась на 1,5–2,4%, что практически не позволило хозяйству получить дополнительно денежную выручку.

Включение в состав рациона свиней кормовой добавки глаукарина



0,25% от сухого вещества рациона или 4,8 г в период выращивания и 7,2 г – в период откорма, оказала наилучшее влияние на переваримость питательных веществ рациона: переваримость сухого вещества возросла на 4,8%, органического вещества и сырого протеина – на 4,0, сырого жира - на 3,8, сырой клетчатки – на 4,6 и БЭВ – на 3,4%. С не переваренными питательными веществами каловых масс из организма животного терялись азота меньше на 2,1 г, а с мочой – на 1,1 г. В связи с этим количество отложенного в теле азота было на уровне 21,5 г, или на 3,2 г больше в сравнении с животными, не получавшими алюмосиликат с пробиотиком. Баланс кальция и фосфора в организме свиней был положительным: на уровне 5,8 и 3,6 г на голову в сутки. В результате данная дозировка глаукарина оказала наиболее выраженное положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме свиней: количество эритроцитов и гемоглобина в течение всего опыта было выше на 10,9 и 3,3%, чем у животных, получавших один полнорационный комбикорм. Кроме того, содержание основных макроэлементов (кальция и фосфора) в крови животных имело тенденцию к увеличению.

Глауконит, с одной стороны, в организме животного выступает активным ионообменником, что установлено в работах Е.В. Иванова, Г.А. Джинджихадзе (2001), с другой стороны, пробиотик биоспорин также влияет на процессы обмена веществ. Поэтому данная дозировка способствовала повышению количества общего белка в крови на 17,8%, в том числе гамма-глобулинов – на 13,45%, аминного азота – на 16,7, общих липидов – на 19,5 и бета-липопротеидов – на 45,3% с одновременным снижением количества метаболитов белкового обмена – мочевины и креатина. Течение обменных процессов на высоком уровне в конечном итоге непосредственно отразилось, как на развитии основных тканей организма и внутренних органов, так и на их химическом составе. Коэффициент конверсии протеина и энергии корма в продукцию у свиней данной группы был самым высоким в сравнении с животными, не получавшими глаукарин и составил 16,4 и

10,38%. В следствие этого за учетный период в данной группе свиней был получен абсолютный прирост живой массы 97,95 кг, что на 10,46 кг выше группы животных не получавших глаукарин и на 10,27 кг - группы с низкой дозировкой глаукарин в рационе. Среднесуточный прирост живой массы свиней, получавших глаукарин 0,25% от сухого вещества рациона, за период опыта достиг 649 г, что составило 112,1% от уровня животных, выращенных на одном полнорационном комбикорме. В туше животных данной опытной группы убойный выход был самым высоким и составил 76,6% с увеличением количества мышечной ткани на 7,91 кг, шпика - на 1,59, костной ткани – на 0,56 кг.

С экономической точки зрения дозировка глаукарин в рационах свиней 0,25% от сухого вещества рациона оказалась самой выгодной: затраты кормовых единиц на единицу прироста живой массы снизились на 11,7%, обменной энергии – на 12,2, переваримого протеина – на 4,9% и составили соответственно 4,84 ЭКЕ, 48,41 МДж и 449 г. При этом оплата корма продукцией возросла в натуральном выражении на 2,42 кг, в стоимостном – на 4,04 кг в сравнении с животными, выращенными без добавки глаукарин. В результате хозяйство дополнительно получило продукции на сумму 536,8 руб.

Повышение количества глаукарин в рационах свиней до 0,375% от сухого вещества рациона или 7,2 г/гол. в сутки в период выращивания и 10,8 г – в период откорма повысило переваримость сухого и органического вещества рациона свиней в сравнении с животными не получавшими его на 3,3%, протеина – на 2,4, клетчатки – на 1,8%, а переваримость жира возросла - на 2,0%. При одинаковом поступлении с кормом азота, кальция и фосфора с выделениями из организма свиней потери азота были меньше на 2,0 г, кальция – на 1,3 г, фосфора - на 0,3 г, что на аналогичную величину увеличило их отложение в теле в сравнении с животными, не получавшими в рационе глаукарин. У животных с данной дозировкой в течение опыта не наблюдалось изменений в количестве клеток красной и белой крови, но по-

выросло количество основных изучаемых макроэлементов. В показателях белкового обмена отмечено увеличение общего белка в сыворотке крови на 8,0 г/л, гамма-глобулинов – на 11,36%, наблюдалось снижение уровня мочевины на 1,17 ммоль/л и креатина – на 37,9 мкмоль/л с одновременным повышением количества глюкозы на 2,8 ммоль/л, общих липидов - на 0,41 г/л и β-липопротеидов – на 8,96 мг/л. Все это привело к тому, что у свиней данной группы за период научно-хозяйственного опыта был получен среднесуточный прирост живой массы 619 г, что составило 106,9% от уровня аналогов, выращенных на одном комбикорме. В результате чего животные за 151 кормо-день достигли живой массы 123,71 кг и превосходили контрольную группу на 5,84 кг.

Проведенный контрольный убой свиней, получавших высокую дозировку глаукарина, показал, что у них убойный выход составил 75,6%, то есть на 0,6% выше аналогов, не получавших глаукарина. Мышечной ткани в ней было на 4,14 кг, шпика – на 0,77 и костной ткани – на 0,58 кг больше в сравнении с животными, выращенными на одном комбикорме. В результате чего конверсия протеина и энергии корма в продукцию была ниже животных, получавших 0,25% глаукарина (15,1 и 10,14%), но выше, чем у свиней, не получавших испытуемой кормовой добавки (13,2 и 8,49%). При этом затраты корма на единицу произведенной продукции в данной группе составили: 5,16 ЭКЕ, 51,53 МДж обменной энергии и 464 г переваримого протеина, что соответственно было на уровне 94,2%, 93,5 и 98,3% животных контрольной группы. Оплата корма продукцией у свиней при данной дозировке составила 19,39 и 37,60 кг в расчете на каждые израсходованные 100 корм. ед. и 1000 руб. корма. В результате прибыль от выращивания и откорма свиней с использованием высокой дозировки глаукарина составила 307,8 руб. в расчете на одну голову. Полученные нами данные согласуются с работами М.И. Клементьева, М.Г. Чабаева, М.П. Кирилова, (2009); Т.В. Алексеевой, Г.Д. Фирсовой, (2014); О.Н. Греховой, Н.А. Поздняковой, (2015).

Проведенная производственная апробация на 50 голов свиней в каждой группе показала, что добавка глаукарина в рационе свиней на выращивании и откорме в количестве 0,25% от сухого вещества рациона позволила получить 83,6 кг валового прироста живой массы, в то время как в контрольной группе было получено только 78,4 кг, или на 5,2 кг больше. При этом среднесуточный прирост живой массы свиней в контрольной группе составил 568 г, в группе с добавкой глаукарина – на 2,3% больше. Проведенный расчет затрат на получение 1 кг прироста живой массы в контрольной группе был на уровне 5,34 ЭКЕ, в опытной – 5,45 ЭКЕ, обменной энергии и переваримого протеина соответственно 53,4 и 54,5 МДж, 457 и 476 г.

Дополнительно полученный прирост живой массы в группе свиней, получавших глаукарин в количестве 0,25% от сухого вещества рациона позволил хозяйству иметь в расчете на каждую голову 88,4 руб. прибыли. Уровень рентабельности в контрольной группе составил 19,3%, в опытной группе рентабельность была выше на 2,4% и составила 21,7%.

Однако обмен веществ в организме свиней во многом зависит от минеральной обеспеченности рациона, причем макроэлементами, которые не включены в перечень нормируемых показателей. Таким важным макроэлементом является магний, который влияет на минеральный обмен, воспроизводительную функцию животных, сохранность поголовья и производственные показатели отрасли. Несмотря на достаточное количество научных работ по магнийсодержащим добавкам единого мнения о норме магния в рационе свиней отсутствует (С.А. Лапшин, 1988; С.Г. Кузнецов, 1994; В.И. Фисинин, 2010; И.А. Егоров, 200; И.Н. Исмагулова, 2011).

Дефицит магния в рационе возможно восполнить различными кормовыми добавками, но неизученной является магнийсодержащая кормовая добавка «Магнезит», Саткинского комбината «Магнезит» Челябинской области.

При соблюдении детализированной системы нормированного кормления молодняка свиней всех групп в научно-хозяйственном опыте с разной

дозировкой магнезита при выращивании и их откорм на полнорационном комбикорме позволило получить среднесуточный прирост живой массы 577 г и закончить откорм за 153 сут. живой массой 119,88 кг. При этом уровень магния в рационах свиней составил: в период выращивания – 0,25% и в период откорма – 0,19% от сухого вещества рациона.

Выращивание и откорм свиней на полнорационном комбикорме позволило получить убойный выход на уровне 67,9% с содержанием в туше 55,8 кг мяса, 14,4 кг – шпика и 9,4 кг - костей. В данном случае конверсия протеина рациона в продукцию составила 12,1% энергия корма - 5,6% при затратах на единицу прироста живой массы 57,09 МДж обменной энергии и 577 г - переваримого протеина и с оплатой корма продукцией 5,8 и 18,8 кг прироста живой массы.

Добавка в рационы свиней магнезита в количестве 0,07 г/кг живой массы или 3,3 г в период выращивания и 6,5 г на голову в сутки в период откорма, повысила концентрацию магния в рационе до 0,32-0,33% от сухого вещества рациона. Низкая дозировка магнезита в рационе свиней, по всей вероятности, стимулирует ферментативную активность печени, в результате чего магний не столько аккумулируется в мышечной ткани, сколько способствует повышению отложения в костной ткани кальция на 9,9%, фосфора – на 13,8% и, кроме того, увеличивает в скелете содержания меди в 4 раза, кобальта и марганца – в 1,1-1,4 раза. Но при этом наблюдается снижение железа и цинка в 1,2-1,4 раза.

Позитивные материальные изменения, произошедшие в организме свиней под влиянием низкой дозировки магнезита, обеспечили самую высокую трансформацию протеина и энергии в продукцию – 13,0 и 6,2%, что соответственно на 0,9 и 0,6% выше в сравнении с животными, выращенными на одном полнорационном комбикорме. За 153 суток учетного периода, во время которого животные получали магнезит в количестве 0,07 г/кг живой массы, был получен абсолютный прирост живой массы 124,03 кг при среднесуточном приросте 605 г, что на 4,9% превосходило свиней, получавших

один комбикорм. При этом магнезит способствовал повышению в туше свиней убойного выхода на 2,2% за счет мышечной ткани, шпика и костной ткани.

Использование низкой дозировки магнезита в рационе свиней на откорме экономически оказалось самым выгодным: затраты обменной энергии на единицу произведенной продукции уменьшились до 54,33 МДж, переваримого протеина – до 499 г, или соответственно на 4,8 и 1,6% в сравнении с животными, получавшими один полнорационный комбикорм. При этом оплата корма продукцией возросла на 1,7-4,8%, что позволило хозяйству получить дополнительно на каждую голову 4,29 кг прироста живой массы на сумму 144,4 руб.

Включение в состав рациона свиней кормовой добавки магнезит в количестве, рекомендованной научными исследованиями L. Vrzgula, 0,133 г/кг живой массы или 6,6 г в период выращивания и 13,0 г – в период откорма, увеличило количественное содержание магния в рационе до уровня 0,19-0,60% от сухого вещества.

Более низкое течение обменных процессов в организме поросят при данной дозировке магния в рационе непосредственно отразилось, как на развитии основных тканей организма и внутренних органов, так и на их химическом составе. Коэффициент конверсии протеина корма в продукцию у свиней был ниже животных не получавших магнезит и составил 11,1%, а коэффициент конверсии энергии в продукцию снизился до 5,0%, или на 0,6%. За учетный период в данной группе свиней был получен абсолютный прирост живой массы 84,15 кг, что на 4,09 кг меньше группы животных не получавших магнезит и на 8,38 кг - группы с низкой дозировкой его в рационе. Среднесуточный прирост живой массы свиней, получавших магнезит 0,133 г/кг живой массы, не превысил за период опыта 550 г, что составило 95,5% от уровня животных, выращенных на одном полнорационном комбикорме. При этом убойный выход составил 68,0% с уменьшением количества в ней мышечной ткани на 3,1 кг и увеличением шпика на 0,5 кг при оди-

наковом количестве костной ткани.

С экономической точки зрения данная дозировка магnezита в рационе свиней оказалась невыгодной; затраты корма на единицу прироста живой массы возросли на 6,0%, обменной энергии – на 6,1, переваримого протеина – на 7,3% и составили соответственно 5,64 кг, 60,58 МДж и 544 г. При этом оплата корма продукцией снизилась в натуральном выражении на 1,1 кг, в стоимостном – на 0,6 кг в сравнении с группой, выращенной без добавки магnezита. В результате хозяйство не получило продукции на сумму 137,6 руб.

Повышение количества магnezита в рационах свиней до 0,20 г/кг живой массы, что составило 9,9 г/гол. в сутки в период выращивания и 19,5 г – в период откорма, увеличило концентрацию магния в рационе животных до 0,56-0,60% от сухого вещества рациона. Данные изменения подтверждают мнение Д.А. Злепкина, Ю.В. Кравченко (2012), что магний плохо всасывается из желудочно-кишечного тракта и, если из кормов он может усваиваться только на 10-20%, то высокая дозировка магnezита не только не способствовала его усвоению, но и отрицательно отразилась на течение обменных процессов в организме. Для того, чтобы организму поддерживать на определенном уровне обмен веществ и, прежде всего, энергетический, в качестве компенсаторного механизма он начинает усиленно использовать энергию рациона, давая нагрузку на печень и на поджелудочную железу, активизируя их функции. Течение обменных процессов в организме свиней, получавших высокую дозировку магnezита, обеспечило трансформацию протеина в продукцию на уровне 11,3%, энергии корма – 5,1%, в то время как у аналогов, не получавших магnezит, она составила 12,1 и 5,6%. Все это привело к тому, что у свиней данной группы за период научно-хозяйственного опыта был получен самый низкий прирост живой массы – 530 г, что составило 91,9% от уровня животных, выращенных на одном комбикорме. В результате чего животные за 153 суток достигли живой массы 112,71 кг, что на 7,17 кг меньше контрольной группы.

Проведенный контрольный убой свиней, получавших высокую дозировку магнезита, показал, что у них убойный выход туши составил всего лишь 66,7%, то есть на 1,2% ниже аналогов, не получавших магнезит. При этом в тушах убитых животных мышечной ткани было на 5,8 кг меньше при одинаковом количестве шпика и костной ткани. Более низкий прирост живой массы у свиней привел к тому, что самые высокие затраты корма на единицу произведенной продукции наблюдались именно в данной группе: 6,23 ЭКЕ, 62,28 МДж обменной энергии и 539 г переваримого протеина. При этом оплата корма продукцией была самой низкой и не превысила 16,1 и 5,0 кг в расчете на каждые израсходованные 100 кг корма и 100 руб. корма. В результате чего убыток от выращивания и откорма свиней с использованием высокой дозировки магнезита составил 239,9 руб. в расчете на одну голову.

Результаты проведенной производственной апробации по эффективности использования в рационах свиней кормовой добавки магнезит в количестве 0,07 г/кг живой массы подтвердила, что она повышает среднесуточный прирост живой массы свиней на выращивании и откорме до 619 г, вместо 580 г в контрольной группе, снижает затраты корма на единицу произведенной продукции с 5,7 до 5,3 ЭКЕ, обменной энергии - с 57, до 53,3 МДж при одинаковых затратах переваримого протеина. При этом оплата корма продукцией возрасла на 5,1-7,7%, что позволяет получить дополнительно 5,1 кг прироста живой массы на сумму 84,7 руб.

Уральский регион богат залежами природных алюмосиликатов - бентонитовых глин. В ранее выполненных научных работах Л. Гамко и др. (2008), А.П. Булатова, Н.А. Лушникова, Ю.А. Кармацких (2010) и др. было установлено, что при использовании цеолитов и бентонитовых глин Российских месторождений в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных, наиболее оптимальными дозами ввода является от 2 - 3 до 4 - 6% от сухого вещества рациона. При этом в организме животных преобладают обменные процессы анаболического характера, в ре-



зультате чего среднесуточный прирост живой массы увеличивается на 14,0 - 17,0%, сохранность поголовья - на 8,0%, снижаются затраты корма на единицу продукции – на 9,0%, повышается на 7,0% производительность труда. Рентабельность производства отрасли возрастает на 10,0%.

Для исследования нами было выбрано новое месторождение природных алюмосиликатов - трепел Камышловского месторождения Свердловской области. Его использование в качестве кормовой добавки проходило на базе свинокомплекса ООО «Агрофирма Ариант», Еманжелинского района Челябинской области на четырех группах свиноматок, с целью изучения его влияние на воспроизводительные функции маточного поголовья, рост и сохранность поросят молочного периода выращивания.

Кормление свиноматок контрольной группы полнорационным комбикормом за весь период супоросности позволило получить среднесуточный прирост живой массы 520 г, живую массу на 112 сутки - 211,5 кг. При этом многоплодие маток составило 9,2 поросенка, которые при среднесуточном приросте за молочный период выращивания 183 г к отъемному возрасту имели живую массу 7,3 кг при сохранности поголовья в группе на уровне 72,6%. Затраты корма на выращивание одного поросенка отъемного возраста были 60,5 кг комбикорма, 66,5 ЭКЕ и 7,83 г переваримого протеина.

Введение в рационы свиноматок трепела в количестве 0,5% от сухого вещества рациона позволило получить среднесуточный прирост живой массы за период супоросности 530 г, а абсолютный прирост - 59,2 кг. Живая масса свиноматок на 112 сутки супоросности была выше на 0,8% по сравнению с I контрольной группой, а ее потери за лактацию составили 21,1 кг, что на 0,5% больше. Кормовая добавка трепела положительно повлияла на многоплодие свиноматок, которое на 8,2% было выше по сравнению с контрольной группой, а их среднесуточный прирост за подсосный период был на 13,0% превосходит контрольную группу и составил 196 г. При этом сохранность поросят возросла на 7,4% и составила

80,0%.

Полученное различие в многоплодии свиноматок и росте поросят за молочный период можно объяснить переваримостью питательных веществ рациона, которая под влиянием трепела увеличилась, в частности сырого протеина на 3,2%, сырой клетчатки – на 1,4 и сырого жира - на 1,5%. В результате чего, среднесуточное отложение азота в теле свиноматок возросло на 2,1 г с коэффициентом использования 51,7% от переваренного количества.

Кормовая добавка трепел в количестве 0,5% от сухого вещества рациона не привела к изменению отдельных биохимических и морфологических показателей крови, все они были в пределах нормы.

При использовании данной дозировки в рационе супоросных свиноматок затраты корма на единицу прироста живой массы снизились на 6,5%. Оплата корма продукцией возросла на 6,7%, а стоимость дополнительно полученных поросят составила 21344 руб., что на 1624 руб. больше по сравнению со свиноматками получавших основной рацион.

Аналогичные результаты с низкой дозировкой природных алюмосиликатов в рационах свиноматок были получены в ранее выполненной работе А.Л. Поспелова (2006) при использовании в их рационе глауконита в количестве 0,25% от сухого вещества рациона. При этом среднесуточный прирост живой массы свиноматок был выше на 3,5%, переваримость сырого протеина рациона возросла на 1,6%, сырого жира – на 2,9 и сырой клетчатки – на 8,8%, среднесуточное отложение азота – на 1,7 - 1,9 г. Низкая дозировка глауконита способствовала увеличению в крови животных гемоглобина на 4,1%, эритроцитов – на 2,1%, общего белка в сыворотке крови – на 7,1-20,2%, при снижении уровня мочевины – на 3,1-8,6%.

Включение в состав рациона супоросных свиноматок трепела в более высокой дозировке - 1,0% от сухого вещества рациона, позволило получить самый высокий среднесуточный прирост живой массы - 570 г, что на 9,6% больше, чем у животных получавших основной рацион. При этом абсолют-

ный прирост живой массы составил 64,1 кг, а живая масса на 112 сутки супоросности была на уровне 270 кг.

У данной группы свиноматок потери живой массы при лактации были самые низкие и составили 19,9 кг, что на 0,7% меньше по сравнению с животными контрольной группы. Это говорит о том, что в период супоросности и лактации данная дозировка способствовала в большей степени повышению обменных процессов, протекающих в организме свиней, и в конечном итоге, увеличило многоплодие маток на 25%. При этом среднесуточный прирост живой массы поросят был на уровне 200 г, что на 9,3% больше чем в контрольной группе.

Кормовая добавка трепела в количестве 1,0% увеличила переваримость сырого протеина на 3,4%, сырой клетчатки - на 4,4 и сырого жира на 3,4%, а среднесуточное отложение азота было выше контрольной группы на 2,6 г и составило 21,2 г с коэффициентом использования 55,1% от переваренного количества. В данной группе свиноматок наблюдается наибольшее усвоение основных макроэлементов, что позволило получить высокий коэффициент их использования от принятого количества – 27,6% у кальция и 24,6% у фосфора.

Использование трепела в дозировке 1,0% от сухого вещества рациона в сравнении с другими дозировками в большей степени оказало влияние на течение окислительно-восстановительных процессов в организме животных в период супоросности и лактации. У свиноматок уже на 84 сутки супоросности увеличилось содержание в крови гемоглобина на 5,6%, а в подсосный период – на 3,3% по отношению к контрольной группе.

Биохимические исследования крови свиноматок с добавкой 1,0% трепела показали, что, как в первые 2/3, так и в последнюю 1/3 супоросности содержание общего белка в крови животных было выше на 8,4% и 14,1%, чем у животных получавших основной рацион.

Аналогичные результаты с оптимальной дозировкой кормовой добавки майнита в количестве 4% от сухого вещества были получены в исследо-

ваниях Л.М. Бахитовой и Т.Б. Солозобовой (2006) на поросятах 4-8 месячного возраста. При этом в крови подсвинков наблюдалось повышение уровня гемоглобина на 7,3%, лейкоцитов – на 5,6%, резервной щелочности – на 4,6%, общего белка – на 9,6%, кальция – на 3,7 и фосфора – на 9,9%.

Добавка трепела Камышловского месторождения в количестве 1,0% от сухого вещества рациона свиноматок экономически оказалось самой выгодной: затраты на одного поросенка-отъемыша сократились по расходу комбикорма на 20,2%, ЭЖЕ – на 20,0% и переваримого протеина – 20,1%. При этом оплата корма продукцией в сравнении с контрольной группой была выше на 25,1 и 32,9%, что позволило получить выручку от дополнительно произведенных поросят в размере 6496 рублей.

Увеличение в рационе свиноматок трепела до 1,5% от сухого вещества комбикорма позволило получить абсолютный прирост живой массы свиноматок за период супоросности 60,1 кг при среднесуточном приросте 540 г, что превосходило аналогов контрольной группы на 3,8%. Потери живой массы за лактацию в этой группе были самыми высокими и составили 21,9 кг. С одной стороны, это можно объяснить многоплодием свиноматок и сохранностью поросят в группе. Так, многоплодие свиноматок данной группы при опоросе было на уровне 10,4 голов, а при отъеме в гнезде осталось 9,6 голов, что обеспечило сохранность поголовья на уровне 83,4%. При этом среднесуточный прирост живой массы поросят за молочный период выращивания был на уровне 195 г, или на 12 г выше в сравнении с поросятами от свиноматок контрольной группы. Более высокая продуктивность свиноматок данной группы объясняется за счет разницы в коэффициентах переваримости питательных веществ рациона.

Кормовая добавка трепела в количестве 1,5% от сухого вещества рациона повысила в сравнении с аналогами контрольной группы переваримость сырого протеина на 3,6%, сырого жира – на 1,7%, сырой клетчатки – на 2,6, БЭВ – на 0,2%. В результате чего в крови свиноматок данной группы, количество эритроцитов за период супоросности и подсоса возросло на

0,9 и 0,2%, содержание гемоглобина на – 6,8 и 5,9%, общего белка – на 13,0 и 1,9%, а мочевины – снизилось на 0,09 и 0,19%.

Современные рецепты полнорационных комбикормов, выпускаемых комбикормовыми заводами, включают в свой состав большое количество разнообразных биологически активных веществ: витаминов, ферментов, пре- и пробиотических препаратов, способствующих скорейшему росту и развитию организма, обеспечивает лучшее переваривание питательных веществ. Однако при этом правомерно встает вопрос о совместимости данных кормовых добавок и исключению негативного влияния их на обменные процессы в организме животных.

В изучении данных вопросов были проведены исследования по эффективности использования кормовых добавок глаукарина и глауконита, как отдельно, так и с ферментом Актив Ист в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания.

Полученные результаты свидетельствуют, что кормление свиноматок контрольной группы одним полнорационным комбикормом СК-1 позволяет за период супоросности иметь среднесуточный прирост живой массы 515 г с переваримостью питательных веществ рациона: сухого вещества – 87,08%, органического вещества - 88,19, сырого протеина – 96,19, сырого жира – 96,08, сырой клетчатки – 18,13 и БЭВ – 93,02% и среднесуточным отложением в теле животных азота на уровне 28,8 г, кальция – 7,33 г, фосфора – 3,4 г.

Бактериологические исследования кала поросят от свиноматок контрольной группы показали, что в нем наряду с лакто- и бифидобактериями присутствуют энтерококки, стафилококки и плесневые грибы.

А изучение воспроизводительных функций показало, что многоплодие свиноматок контрольной группы было на уровне 9,4 голов, их крупноплодность составила 984 г. За подсосный период среднесуточный прирост живой массы поросят был на уровне 180 г, сохранность поросят в группе – 92,8%. В расчете на одного поросенка отъемного возраста затраты корма

составили 55,4 кг комбикорма, 44,9 - ЭКЕ и 6,91 кг - переваримого протеина.

Кормовая добавка глаукарин в количестве 0,125% от сухого вещества рациона свиноматок в сравнении с контрольной группой не оказала существенных влияний на переваримость питательных веществ рациона. Однако в теле животных данной группы среднесуточное отложение азота было выше аналогов контрольной группы на 2,4 г, а кальция и фосфора на 1,61 г и 0,43 г больше.

Кормовая добавка глаукарин достоверно повысила содержания в фекалиях поросят лактобактерий на  $2,4 \times 10^{14}/\text{г}$  ( $P \leq 0,001$ ), бифидобактерий – на  $3,46 \times 10^{16}/\text{г}$  ( $P \leq 0,001$ ), энтерококки снизились до уровня 9,30 млн./г, стафилококки - до 8,37 тыс./г и плесневые грибы - до 1,57 тыс./г.

При этом многоплодие животных возросло на 0,1 гол., что составило 9,5 поросенка в гнезде, а крупноплодность возросла на 91,2 г и была на уровне 1075 г. За период подсоса среднесуточный прирост живой массы поросят получавших глаукарин была выше контрольной группы на 4,6 г и составил 184,7 г, а сохранность поголовья увеличилась на 1,6%. Данные позитивные изменения можно объяснить интенсивным обменом веществ в организме животных, подтверждающийся более высоким содержанием в первые две трети супоросности гемоглобина и эритроцитов на 12,6 г/л и  $0,13 \times 10^{12}/\text{л}$  в последнюю треть супоросности - на 3,9 г/л и  $0,12 \times 10^{12}/\text{л}$  соответственно.

Кормовая добавка глаукарин позволила сократить затраты корма в расчете на одного поросенка-отъемыша на 4,3% по расходу комбикорма на 4,5% - по ЭКЕ и на 4,2% - по переваримому протеину и увеличить оплату корма продукцией в натуральном выражении на 4,5 – 5,5% с прибылью от дополнительно полученной продукции на 0,66 тыс. рублей относительно контрольной группы.

Повышение нормы скармливания изучаемой кормовой добавки глаукарин до 0,25% от сухого вещества рациона супоросных свиноматок увели-

чило среднесуточный прирост живой массы в сравнении с аналогами контрольной группы на 3,3%, достигнув величины 532 г, а многоплодие маток на 0,5 гол., или на 5,3%, сохранность поголовья - на 4,3%. К отъему живая масса поросят данной группы была выше на 749 г за счет среднесуточного прироста, который превосходил контрольную группу на 1,1%.

Данная дозировка глаукарина снизила затраты на одного поросенка-отъемыша на 11,7% по расходу комбикорма, на 11,6% - по ЭКЕ и на 11,4% - по переваримому протеину, а также позволила повысить оплату корма продукцией на 13,0% в расчете на каждую скормленную 1000 ЭКЕ и на 12,7% - на каждую 1000 руб. скормленного комбикорма. Прибыль от дополнительно полученных поросят в данной группе составила 1,43 тыс. руб. в расчете на одну свиноматку.

Полученные результаты по применению кормовой добавки глаукарина в количестве 0,375% от сухого вещества рациона показали, что данная группа свиноматок за период супоросности имела самый высокий среднесуточный прирост живой массы – 543 г, что на 5,4% было выше в сравнении с контрольной группой.

Потребление высокой дозировки глаукарина увеличила обменные процессы в организме свиноматок, что сопровождалось повышением эритроцитов на 3,1-4,1% ( $P \leq 0,05$ ) и гемоглобина - на 2,1-12,1%. В результате чего у данной группы животных в сравнении с контрольной многоплодие было выше на 1,1 голову, а крупноплодность – на 236 г. Данная дозировка глаукарина изменила бактериальный состав кала поросят, в котором содержание лактобактерий увеличивалось на  $4,17 \times 10^{14}/г$  ( $P \leq 0,001$ ), бифидобактерии - на  $5,56 \times 10^{16}/г$ , количество энтерококков снизилось на 5,56 млн./г, стафилококков - на 4,5 тыс./г, плесневых грибов - на 1,27 тыс./г. Поросята данной группы за подсосный период имели самый высокий среднесуточный прирост живой массы – 198,8 г, что на 10,4% выше в сравнении с контрольной группой и превосходили их по сохранности на 5,1%. В свою очередь это позволило снизить затраты корма на одного поросенка-отъемыша на 13,3-13,4% и

повысить оплату корма продукцией на 12,7-15,2%, получить дополнительную прибыль в сумме 1,98 тыс. рублей в расчете на одну свиноматку. Результаты наших исследований согласуются с данными В.Е. Широкова, В.Н. Бондаренко и А.А. Овчинникова (2008), Ю.М. Щеткина (2005), а также с работами Т. Григорьевой, С. Иванова (2009), О.Ю. Быкова (2010), О.Ю. Рудишина, Ю.Н. Симошиной, В.М. Функер и др. (2010), Д.Г. Венгренюка (2012), И.М. Еремеева (2012).

Проведенная производственная апробация по результатам научно-хозяйственного опыта показала, что в группе свиноматок, получавших глаукарин в количестве 0,375% от сухого вещества рациона, получено в среднем на одну голову 11,1 поросят, то есть на 6,7% больше в сравнении с контрольной группой (10,4 поросенка). При этом крупноплодность поросят опытной группы была на 102 г, или на 9,4% выше. За подсосный период поросята опытной группы имели более высокую скорость роста, в результате чего при отъеме в возрасте 34 суток живая масса одного поросенка в опытной группе составила 7,83 кг, в контрольной – 8,34 кг, или на 6,5% ниже. Данное различие объясняется среднесуточным приростом, который в контрольной группе был на уровне 193 г, в то время как в опытной он был выше на 12,9% и составил 218 г. Изучаемая кормовая добавка в рационе свиноматок и поросят опытной группы позволила повысить сохранность поголовья к отъемному возрасту до 90,9%, или на 2,8% выше в сравнении с контрольной группой. Более высокая сохранность поголовья поросят в опытной группе в сравнении с контрольной группой позволила дополнительно получить прибыль в размере 1368 рублей в расчете на одну свиноматку.

Изучение отдельного и совместного использования глауконита и ферментной добавки Актив Ист в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания показало, что кормление свиноматок контрольной группы одним полнорационным комбикормом СК-1 позволило за период супоросности иметь среднесуточный прирост живой массы 520 г. При этом переваримость питательных веществ рациона у животных составила: сухого



вещества – 70,05%, органического вещества - 72,35, сырого протеина – 72,46, сырого жира – 49,41, сырой клетчатки – 36,77 и БЭВ – 80,58%. Среднесуточное отложение в теле животных азота было на уровне 19,91 г, кальция – 4,93 г, фосфора – 4,10 г.

Многоплодие свиноматок данной группы не превысило 11,0 гол. поросят с крупноплодностью 1170 г. За подсосный период среднесуточный прирост живой массы поросят, выращенных на одном полнорационном комбикорме, был на уровне 184 г, сохранность поголовья в группе составила 83,6%. В расчете на одного поросенка отъемного возраста затраты корма составили 50,38 кг комбикорма, 63,72 - ЭКЕ и 5,68 кг - переваримого протеина.

Кормовая добавка глауконит в рационах свиноматок в сравнении с контрольной группой способствовала повышению их среднесуточного прироста живой массы за период супоросности на 6,2%. При этом переваримость сухого вещества рациона возрасла на 0,35%, органического вещества – на 0,19, сырого протеина – на 1,23, сырого жира – на 3,72 и сырой клетчатки – на 1,93%. Однако переваримость БЭВ рациона уступала животным контрольной группы на 0,61%. В теле свиноматок данной группы среднесуточное отложение азота было выше аналогов контрольной группы на 1,44 г, а отложение в теле кальция и фосфора составило 5,12 г и 4,46 г.

Кормовая добавка глауконит оказала положительное влияние на воспроизводительные функции свиноматок, увеличив их многоплодие на 0,3 гол., что составило 11,3 поросенка в гнезде с крупноплодностью поросят 1210 г. В тоже время среднесуточный прирост живой массы поросят за период подсоса был выше контрольной группы на 13 г и составил 197 г, а сохранность поголовья возросла на 3,0%. Повышение воспроизводительных функций свиноматок, получавших кормовую добавку глауконит, можно объяснить более напряженным обменом веществ в организме, подтверждающимся увеличением содержания гемоглобина в эритроцитах на 15,4-16,0%, общего белка - на 2,4-6,5%, общих липидов – на 17,9-23,0%, бета-

липопротеидов – на 12,9-44,7%, глюкозы – на 10,6-64,5%, снижения уровня мочевины на 4,1-10,0%. Полученные нами результаты согласуются с ранее выполненными работами Е.В. Иванова (2001) и А.П. Поспелова (2005) на супоросных свиноматках, Г.А. Джинджихадзе (2001), Х. Тагировым и др. (2008) - на растущих и откармливаемых поросятах, Г.М. Шулаевой (2011) - на поросятах-отъемышах и др. При этом наилучшие результаты были получены с дозировкой глауконита 0,25%-0,30% от массы корма.

Кормовая добавка глауконит позволила сократить затраты корма в расчете на одного поросенка-отъемыша на 1,8-4,0%, увеличить оплату корма продукцией на 3,0-3,8% и получить дополнительной продукции в сравнении с контрольной группой на сумму 1,39 тыс. руб.

Включение в состав рациона супоросных свиноматок кормовой добавки Актив Ист положительно сказалось на среднесуточном приросте их живой массы, который был выше аналогов контрольной группы на 8,9% и составил 566 г. Свиноматки данной группы, по многоплодию превосходили контрольную на 0,7 поросенка, а по крупноплодности поросят – на 60 г. При отъеме поросята данной группы имели живую массу на 0,50 кг выше за счет среднесуточного прироста, который превосходил аналогов контрольной группы на 8,7%.

При этом сохранность поголовья поросят была выше контрольной группы на 3,4%, достигнув величины 88,3%. Более высокие продуктивные показатели животных, получавших добавку Актив Ист объясняются напряженным обменом веществ в организме, как в супоросный, так и подсосный период, что подтверждается повышенным уровне окислительно-восстановительных процессов, возрастанием в крови концентрации отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена. Добавка фермента Атив Ист снизила затраты корма на одного поросенка-отъемыша на 2,9-6,3% и повысила оплату корма продукцией на 3,9-6,7% и позволила дополнительно иметь прибыль за счет повышения сохранности поросят в сумме 2,32 тыс. руб. в расчете на одну свиноматку.

Полученные нами результаты согласуются с данными научно-хозяйственного опыта Е. Кузьминовой (2008), В.В. Саломатина и Д.А. Злепкина (2009, 2010), Д.С. Преображенского и А.Н. Бетина (2009), В.Ф. Энговатова (2011) на поросятах на дорастивании и откорме, Ю.П. Никулина, О.А. Никулиной, В.В. Подваловым и Р.П. Ким (2012).

Наибольший интерес с точки зрения производства представляет группа свиноматок, в рационе которых совместно скармливался глауконит в дозе 0,25% от сухого вещества рациона и ферментный препарат Актив Ист в количестве 1,0 кг/т корма. Данная группа свиноматок за период супоросности имела самый высокий среднесуточный прирост живой массы – 577 г, что на 11,0% был выше в сравнении с контрольной группой, на 4,5% - с группой, получавшей глауконит и на 1,9% - с кормовой добавкой Актив Ист.

Комплексная добавка адсорбента и фермента Актив Ист достоверно повысила переваримость сухого вещества на 1,82%, органического вещества – на 1,74, сырого протеина – на 3,61, сырого жира – на 6,93, сырой клетчатки – на 4,01 и БЭВ – на 0,50%. При этом в теле супоросных свиноматок отложение азота было выше на 3,61 г в сравнении с контрольной группой, кальция – на 1,29 г и фосфора – на 1,21 г. Данные материальные изменения в организме супоросных, а в последствие подсосных свиноматок подтверждаются самыми высокими показателями дыхательной функции эритроцитов, биохимическими показателями белкового, липидного и углеводного обмена, а также высоким уровнем анаболического характера обмена веществ. В совокупности этих позитивных процессов объясняется полученное различие в воспроизводительных функциях данной группы свиноматок: их многоплодие было выше на 1,0 голову, а крупноплодность – на 85 г. Поросята данной группы за подсосный период имели самый высокий среднесуточный прирост живой массы – 204 г, что на 10,9% выше в сравнении с контрольной группой и превосходили их по сохранности на 4,7%.

Апробированная в научно-хозяйственном опыте схема совместного скармливания глауконита с ферментом Актив Ист была с экономической

точки зрения самой выгодной: в сравнении с контрольной группой затраты корма были ниже на 8,6%, оплата корма продукцией превосходила все сравниваемые группы на 6,0%, а дополнительная прибыль от высокой сохранности поросят составила 3,25 тыс. руб. в расчете на одну свиноматку.

Аналогичные результаты, подтверждающие, что природный адсорбент глауконит не оказывает отрицательного влияния при совместном его скармливании с другими биологически активными кормовыми добавками, были получены в ранее проведенных исследованиях на супоросных свиноматках А.П. Пospelовым с янтарной кислотой (2005), А.А. Корниенко (2005) с пребиотиками на молодняке крупного рогатого скота, А.В. Блинецовым и др. (1997) с дрожжами.

Проведенная производственная апробация результатов научно-хозяйственного опыта показала, что в группе свиноматок получавших комплексную добавку глауконит и Актив Ист увеличило их многоплодие на 0,6 поросенка, а крупноплодность – на 30 г. При этом поросята за подсосный период имели среднесуточный прирост живой массы на 9,6%, а сохранность – на 3,6% выше в сравнении с контрольной группой. Затраты корма в расчете на одного поросенка отъемного возраста в опытной группе были ниже на 4,0-4,1% при одинаковых затратах переваримого протеина. Более высокая сохранность поголовья в опытной группе позволила получить дополнительную прибыль и повысить рентабельность производства.

Таким образом, выше приведенные исследования по эффективности использования в рационах свиноматок и молодняка свиней на дорощивании и откорме природных минеральных добавок Уральского региона (магнезита, глауконита, трепела), как отдельно, так и в комбинации с пробиотиком и ферментом позволяют сделать следующие заключение и предложения производству.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных комплексных зоотехнических, физиологических, биохимических, бактериологических и экономических методов исследований по повышению продуктивности, воспроизводительной функции и сохранности поголовья свиней за счет использования в рационах природных минеральных кормовых добавок, пробиотика и фермента можно сделать следующие выводы:

1. Минеральные кормовые добавки: магнезит, глауконит, трепел Камышловского месторождения, а также комплексная добавка на основе глауконита с пробиотиком и ферментом Актив Ист, в оптимальной дозировке повышают среднесуточный и абсолютный прирост живой массы растущего и откармливаемого молодняка свиней, многоплодия маток и сохранность поросят молочного периода выращивания, снижают затраты корма и увеличивают рентабельность производства свинины.

2. Использование в рационах растущего и откармливаемого молодняка свиней кормовой добавки глаукарин 0,25% от сухого вещества рациона повысило переваримость сухого вещества рациона комбикорма на 3,7%, органического вещества и протеина – на 4,0, жира – 2,0, клетчатки – на 2,5 и БЭВ – на 3,4%, а в крови общего белка - на 17,8%, аминного азота – на 16,7, общих липидов – на 19,5 и бета-липопротеидов – на 45,3% с одновременным снижением количества метаболитов белкового обмена – мочевины и креатина.

3. Комплексная кормовая добавка адсорбента с пробиотиком (глаукарин) в дозировке 0,25% от сухого вещества рациона повысила среднесуточный прирост живой массы свиней на 0,3%, с нормой ввода 0,125% - на 12,1%, при дозе 0,325% - на 6,9%, а убойный выход туши на 0,3%, 2,1 и 0,8% соответственно.

4. Экономически оправдано использование в рационе молодняка свиней на доращивании и откорме нормы ввода кормовой добавки глаукарин 0,25% от сухого вещества рациона, что снизило затраты корма на 11,7-

12,2%, повысило оплату корма продукцией – на 11,1 – 13,3%.

5. Скармливание магнезита в рационе растущих и откармливаемых свиней в количестве 0,07 г/кг живой массы увеличило среднесуточный прирост на 4,9% и снизило затраты корма на 4,5%. Более высокие дозировки магнезита в рационе молодняка свиней (0,133 и 0,20 г/кг живой массы) сдерживают рост и развитие животных, переваримость и использование питательных веществ рациона.

6. Магнезит в дозе 0,07 г/кг живой массы свиней способствовал повышению конверсии протеина и энергии корма в продукцию (ККП = 13,0, ККЭ=6,2), в результате чего убойный выход туши был выше на 2,2%, содержания в ней мышечной ткани – на 7,0%, шпика – на 9,0% и мясокостного индекса – на 2,1%. Данная дозировка экономически оправдана, так как позволила увеличить оплату корма продукцией на 5,1% и получить дополнительную прибыль 144,4 рубля.

7. Оптимальная доза кормовой добавки трепела Камышловского месторождения в количестве 1,0% от сухого вещества к рациону свиноматок позволила повысить многоплодие маток на 25,0%, сохранность поголовья поросят молочного периода выращивания – на 17,1%, их среднесуточный прирост живой массы - на 9,3%. При этом в сыворотке крови животных наблюдалось увеличение содержания пластических веществ (общего белка на 16,3%, общих липидов – на 11,0%) и конверсии питательных веществ корма в продукцию, что снизило затраты корма на 20,2%, увеличило оплату корма продукцией - на 20,0-25,1% и иметь дополнительную прибыль в расчете на одну свиноматку в сумме 6,50 тыс. руб.

8. Включение оптимальной дозировки глаукарина в рацион свиноматок и поросят молочного периода выращивания в количестве 0,375% от сухого вещества увеличило в их организме переваримость сырого протеина – на 0,4%, сырой клетчатки – на 40,2% и БЭВ – на 9,8%, что позволило повысить многоплодие маток – на 10,5%, среднесуточный

прирост живой массы поросят - на 10,4% их сохранность - на 5,4%. При этом переваримость сырого протеина рациона возросла на 0,4%, сырой клетчатки - на 40,2% и БЭВ – на 9,8%.

9. Совместное скармливание в рационах свиноматок и поросят молочного периода выращивания глауконита в дозе 0,25% от сухого вещества рациона и фермента Актив Ист в количестве 1,0 кг/т корма увеличило многоплодие маток на 1,0 поросенка, среднесуточный прирост их живой массы – на 10,9%, сохранность поголовья – на 4,7%. Комплексная кормовая добавка в рационе супоросных свиноматок повысила в организме животных переваримость сырого протеина на 3,61%, сырой клетчатки – на 4,01%, сырого жира – на 6,23%, отложение азота в теле - на 18,1%, а в сыворотке крови количество общего белка на 9,3-23,1%, общих липидов – на 9,7-39,6%, бета-липопротеидов – на 26,9-68,1%, в сравнении с животными при отдельном использовании кормовых добавок.

10. Кормление свиноматок и поросят подсосного периода выращивания глауконитом с ферментом Актив Ист снизило затраты корма на выращивание одного поросенка отъемного возраста на 3,3-8,6%, способствовало увеличению оплаты корма продукцией на 6,0–9,2%.

Таким образом, крупным специализированным и фермерским свиноводческим хозяйствам рекомендуем:

- использовать кормовую добавку глаукарин в дозе 0,25% от сухого вещества рациона, что составляет 4,8 г на голову в сутки в период выращивания и 7,2 г – в период откорма. Это позволит повысить среднесуточный прирост животных на 12,1%, оплату корма продукцией – на 11,1-13,3% и сократить затраты корма на единицу продукции на 4,9-12,2%;

- в рационах молодняка свиней на дорастивании и откорме применять кормовую добавку магnezит в дозе 0,07 г/кг живой массы, что повысит среднесуточный прирост животных на 4,9%, оплату корма продукцией – на 4,8% и сократит их затраты - на 4,5%.

В рационы супоросных и подсосных свиноматок, а также поросят мо-

лочного периода выращивания включать:

- трепел Камышловского месторождения Свердловской области в количестве 1,0% от сухого вещества рациона, что позволит увеличить многоплодие свиноматок на 25,0%, сохранность поросят в подсосный период на 17,1% и снизить затраты корма на 20,2%;

- кормовую добавку глаукарин в количестве 0,375% от сухого вещества рациона, что повысит многоплодие свиноматок – на 10,5%, сохранность поросят в подсосный период – на 5,4% и снизить затраты корма – на 13,4%;

- комплексную кормовую добавку из глауконита в количестве 0,25% от сухого вещества рациона и ферментного препарата Актив Ист в дозе 1,0 кг/т корма, что увеличит воспроизводительные функции свиноматок на 9,1%, сохранность поросят молочного периода выращивания – на 4,7% и снизит затраты корма на 8,6%.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

На основании результатов выполненных исследований было установлено, что использование в рационах свиней природных минеральных кормовых добавок Уральского региона с совместным использованием пробиотика и фермента является перспективным направлением в вопросе повышения продуктивности и рентабельности производства мяса свинины. Ранее накопленные научные данные отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют о положительных результатах использования природных алюмосиликатов, пробиотиков и ферментных препаратов в повышении продуктивности животных, сохранности поголовья и снижении затрат на единицу произведенной продукции. В тоже время научных данных по использованию комплексных биологически активных добавок на основе природных алюмосиликатов, обладающих широким спектром сорбционных, ионообменных, иммуностимулирующих свойств еще недостаточно. Не изученным остается вопрос влияния данных кормовых добавок на мясную продуктивность, переваримость и использование питательных веществ рациона,



воспроизводительных функций маточного поголовья с экономическим обоснованием производства продукции.

На основании данных проведенных исследований необходимо дальнейшее изучение эффективности использования в рационах свиней комплексных биологически активных добавок на основе местного минерального сырья, обогащенного бактериальными культурами, в том числе наиболее перспективной - *Bac. subtilis*, ферментными препаратами, входящих в состав полнорационных комбикормов. При этом необходимо расширить исследования по изучению вопроса обмена веществ, клеточного и гуморального иммунитета в организме свиней, как основу повышения сохранности поголовья в условиях промышленной технологии производства продукции свиноводства.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Н.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания поросят / Н.В. Абрамова // Вестник Красноярского аграрного университета. – Красноярск. – 2015. - №8. - С. 173-176.
2. Абрамова, Н.В. Эффективность применения пробиотика «Проваген» в технологии выращивания поросят / Н.В. Абрамова, С.В. Мошкина, И.В. Червонова // Вестник Красноярского аграрного университета. – Красноярск. – 2005. - №6. - С. 201-204.
3. Аверкова, Л. Кормим поросят правильно / Л. Аверкова // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 47.
4. Аккузин, Г.Д. Гуморальные факторы защиты у свиноматок при включении в рацион природных минералов / Г.Д. Аккузин, А.Ф. Кузнецов // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ун-та. 1990.-Т.III. – 5 с.
5. Аксаньян, Г. Недостаток отечественных престаартерных кормов создает проблемы / Г. Аксаньян // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 33.
6. Алексеев, В.А. Влияние фруктозы в составе белково-витаминно-минерального концентрата на поедаемость кормов и рост молодняка свиней / В.А. Алексеев, В.Ю. Романов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 209. – С. 20-25.
7. Алексеева, Т.В. Влияние использования ферментных и пробиотических препаратов на качество и физико-химические показатели мяса свиней / Т.В. Алексеева, Г.Д. Фирсова // Ветеринарная патология. – 2014. - №3-4 (49-50). – С. 112-118.
8. Алиев, А.А. Профилактика нарушения обмена веществ у сельскохозяйственных животных / А.А. Алиев. – Москва: Агропромиздат, 1981. – 384 с.
9. Альтернатива кормовым антибиотикам / В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева, В.Д. Войтенко, Т.В. Абакумова, В.Е. Богданов // Международный

вестник ветеринарии. – 2007. – № 1. – С. 39-46.

10. Анаэробная твердофазная ферментация растительных субстратов с использованием *Bacillus subtilis* / Н.А. Ушакова, Е.С. Бродский, А.А. Козлова, А.В. Нифатов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45, № 1. – С. 70-77.

11. Андреева, А.В. Коррекция микробиоценоза кишечника поросят при отъемном стрессе / А.В. Андреева, Г.И. Баишева, Г.Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 212. – С. 16-21.

12. Андреева, Н.Л. Новые биологически активные вещества / Н.Л. Андреева, В.Д. Соколов // Новые фармакологические средства и кормовые добавки : экспресс-информация. – Санкт-Петербург, 2010. – С. 3-4.

13. Андреева, О.В. Токсикологическое обоснование сочетания применения цеолитов с кормовой серой для повышения продуктивности птицы : автореф. дис. канд. биол. наук : 06.02.03 / Андреева Оксана Вячеславовна. – Чебоксары, 2010. – 20 с.

14. Андросов, В.А. Влияние цеолитов на общую и специфическую резистентность организма поросят / В.А. Андросов, Н.В. Шабаев // Тезисы докладов Всероссийской научно-производственной конференции. Гигиена, ветеринария и экология животноводства. -Чебоксары, 2004. С. 17 - 18.

15. Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 55-58.

16. Антипов, В.А. Перспективы использования пробиотиков / В.А. Антипов, Т.И. Ермаков // Фармакология и токсикология новых лекарственных средств и кормовых добавок в ветеринарии : сб. науч. тр. / Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград, 1989. – С.173-175.

17. Антипов, В.А. Пробиотики в ветеринарии / В.А. Антипов // Новые лекарственные средства в ветеринарии : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Ленинград, 1989. – С. 7-8.

18. Аргунов, М.Н. Оценка хлорнокислого магния как стимулятора

роста животных / М.Н. Аргунов // Проблемы патологии обмена веществ в современном животноводстве / Всесоюз. НИИ незараз. болезней животных. – Воронеж, 1981. – С. 22-23.

19. Аргунов, М.Н. Токсическая оценка и эффективность хлорнокислого магния при откорме животных : автореф. дис канд. вет. наук : 16.00.04 / Аргунов Муаед Нурдинович. – Москва, 1985. – 19 с.

20. Арзуманян, Е.А. Уральский черно-пестрый скот / Е.А. Арзуманян, Е. Ф. Маркин, Ю. К. Рябов. – Москва : Колос, 1973. – 176 с.

21. Архипов, А.В. Сравнительная эффективность разных форм хлорнокислого магния при барданом откорме молодняка крупного рогатого скота / А.В. Архипов, В.Л. Алексеев // Проблемы кормления в современном животноводстве : сб. науч. тр. / Моск. вет. акад. им. К. И. Скрябина. – Москва, 1984. – С. 52-57.

22. Ашихмин, Д. Пробиотик «Проваген» – решение многих проблем при выращивании поросят / Д. Ашихмин // Свиноводство. – 2010. – № 3. – С. 46-47.

23. Байков, С.Н. Цеолиты : эффективность их применения в сельском хозяйстве / С.Н. Байков и др. – М.: Росинформагротех, 2000. Ч. 1. – 16 с.

24. Балдаев, С.Н. Корма и профилактика эндемических болезней овец / С.Н. Балдаев, С.А. Кириллов. – Улан-Уде : Бурят.кн. изд-во, 1986. – 123 с.

25. Барабанщиков, Н.В. Качество молока и молочных продуктов / Н.В. Барабанщиков. – Москва : Колос, 1980. – 225 с.

26. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агро-промиздат, 1990. - С. 26-37.

27. Бахитова, Л.М. Влияние алюмосиликатной минеральной добавки на биохимические показатели крови свиней на откорме// Л.М. Бахитова, Т.Б. Солозובה/Мат. Междунар. научно-прктич. конф. Ульяновской ГСХА: Молодежь и наука XXI века. - Ульяновск, 2006. Ч.II.- С.399-402.

28. Беленко, С.А. Продуктивность свиноматок и качество их потомства при использовании комбикормов с ферментным препаратом

«Глюколюкс-Ф»: автореф. дис. кан. с.-х. наук : 06.02.10; 06.02.08 : защищена 2010 / Сергей Александрович Беленко. – Ставрополь, 2010. – 20 с.

29. Белицкий, А.И. Минерально-физико-химические свойства и биологическая активность цеолитсодержащих пород / А.И. Белицкий, Л.Е. Панин // Сб. науч. тр. Физико-химические и медико-биологические свойства природных цеолитов. - Новосибирск, 1990. - С. 5-13.

30. Белкин, Б.Л. Использование Хотынецких природных цеолитов в ветеринарии и птицеводстве / Б.Л. Белкин, В.А. Кубасов // Вестник Орловского ГАУ. - №6. – Том 33. – 2011. – С. 35-38.

31. Белов, Р.Ф. Влияние пробиотических препаратов Лактур и Естур на обмен веществ и продуктивные качества различных производственных групп свиней : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02 08 / Роман Федорович Белов. – Саранск, 2015. – 20 с.

32. Биофайл [Электронный ресурс] : сайт Научно-информационного журнала – Режим доступа: [www.biofail.ru](http://www.biofail.ru); (дата обращения 10.08.2015).

33. Биохимические методы исследования в клинике : справочник / под ред. А.А. Покровского. – Москва : Медицина, 1969. – 652 с.

34. Блинецов, А.В. Биотрин в кормлении свиней / А.В. Блинецов, А.А. Седых // Материалы седьмого заседания Межвузовского координационного совета «Свинина» и республиканской научно-производственной конференции «Актуальные проблемы производства свинины» / Дон.гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1997. – С. 36-37.

35. Болтян, В.А. Влияние цеолита на скорость эвакуации хинуса у свиней / В.А. Болтян // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. Новосибирск, 1991. - Ч. 2. - С. 23-26.

36. Богатко, Л.М. Физико-химическая характеристика содержимого рубца при различных типах откорма / Л.М. Богатко, П.Ф. Шевчук // Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции «Ветеринарные проблемы промышленного животноводства» (17-19 окт. 1985 г., Белая Церковь) / Белоцерковский с.-х. ин-т им. П.Л. Погребняка,

Укр. н.-и. вет. ин-т. – Белая Церковь, 1985. – Ч. 2. – С. 11-12.

37. Богданов, Е.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Е.А. Богданов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 624 с.

38. Босташвили, Р.Г. Токсикологическая характеристика природного клиноптилолита : автореф. дис. канд. с.-х. наук : Р.Г. Босташвили. - Тбилиси, 1986. - 21 с.

39. Бруннер, А. Влияние Целлобактерина на здоровье и продуктивность ремонтных свинок / А. Бруннер, С. Бедный, А. Елецкий // Свиноводство. – 2009. – № 1. – С. 12-14.

40. Бублик, И.Ю. Морфологические и биохимические показатели крови и продуктивность свиноматок при скармливании гаприна / И.Ю. Бублик // Использование продуктов микробиологического синтеза в рационах с.-х. животных и птицы. – Персиановка, 1997. – С. 53-63.

41. Будтуев, О.В. Эффективность использования в рационах свиней на откорме треонина совместно с ферментными препаратами / О.В. Будтуев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2016. - №2(42). – С. 204-209.

42. Будтуев, О.В. Мясная продуктивность и качество мяса свиней на откорме при использовании в рационах треонина и ферментных препаратов / О.В. Будтуев, О.Д. Будтуева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2016. - №1(41). – С. 1-4.

43. Буланкова, С.Р. Сорбционные свойства модифицированного бентонита / С.Р. Буланкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 209. – С. 69-71.

44. Булатов, А.П. Влияние бентонита на энергию роста и мясную продуктивность молодняка свиней / А.П. Булатов, Н.А. Лопатина // Рацио-

нальное использование кормовых ресурсов и генетического потенциала с.-х. животных : сб. науч. тр., посвящ. 100-летию со дня рождения Ф.М. Кохомского / Омский гос. аграр. ун-т, ин-т вет. медицины. – Омск, 2004. – С. 134-141.

45. Булатов, А.П. Раздой коров, получавших обогащенные цеолитом кормосмеси / А.П. Булатов, Г.А. Ярмоц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 3. – С. 121-123.

46. Булатов, А.П. Кормовые ресурсы Зауралья и их рациональное использование в животноводстве / А.П. Булатов, Н.А. Лушников, Ю.А. Кармацких. – Курган КГСХА, 2010. – 266 с.

47. Быков, О.Ю. Использование кормовой добавки «Клинозан» в свиноводстве / О.Ю. Быков // Свиноводство. – 2010. – № 4. – С. 31-32.

48. Васильев, К. Минеральная добавка (бентониты) / К. Васильев, Ю. Мерзалиев // Птицеводство. - №11. - 1989. – С. 30-31.

49. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е.А. Васильева. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Россельхозиздат, 1982. – 255 с.

50. Вебптицепром : сайт о промышленном птицеводстве. – Старый Оскол, 2007-2014. – Режим доступа: <http://www.webpticeprom.ru/>; (дата обращения: 21.08.2013).

51. Венгренюк, Д.Г. Влияние пробиотических кормовых добавок Пролам и Бацелл на факторы неспецифической резистентности организма поросят / Д.Г. Венгренюк, И.А. Алексеев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 209. – С. 78-82.

52. Венедиктов, А.М. Химические кормовые добавки в животноводстве / А.М. Венедиктов, А.А. Ионас. – Москва : Колос, 1979. – 160 с.

53. Визнер, Э. Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных / Э. Визнер ; пер. с нем. и предисл. О.Н. Преображенского. –

Москва : Колос, 1976. – 160 с.

54. Влияние кормовой добавки Бишас на воспроизводительные качества свиней / В. Дикусаров, Д. Пилипенко, И. Водяников, А. Сивко, П. Подзолков // Свиноводство. – 2008. – № 3. – С. 22-24.

55. Влияние пробиотика «Биовестин-лакто» / О.Ю. Рудишин, Ю.Н. Симошина, В.М. Функнер, К.Ю. Лучкин, О. Ладуда // Свиноводство. – 2010. – № 7. – С. 44-45.

56. Влияние цеолита на содержание в тканях животных и птицы химических элементов / В.В. Устенко, Г.А. Таланов, Щ.К. Чупахина, Н.В. Бричко // Ветеринария. - 1994. - №1. - С. 42-44.

57. Водяников, И.В. Эффективность откорма молодняка свиней и использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.04; 06.02 02 / Иван Владимирович. – Волгоград, 2001. – 20 с.

58. Воробьева, С.В. Рубцовое пищеварение у жвачных в зависимости от вида сенажа и силоса / С.В. Воробьева, Е.О. Уливанов // Зоотехния. – 2001. – № 3. – С. 20-22.

59. Выделение соматостатинподобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова [и др.] // Доклады Академии наук. – 2010. – Т. 434, № 2. – С. 282-285.

60. Гамалеев, А.Д. Биологическая оценка цеолита Чугуевского месторождения в свиноводстве / А.Д. Гамалеев, И.Р. Штоль, И.Ф.Радчук, Н.Н. Ванюшина // Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. -Ч.1. - М. – 1989. - С. 94-102.

61. Гамко, Л.Н. Природные минеральные добавки в рационах поросят-отъемышей / Л.Н. Гамко, П.Н. Шкурманов, Н.В. Мамаев // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 46-47.



62. Гегамян, Н. Целлобактерин – залог высокой эффективности выращивания свиней / Н. Гегамян, Н. Пономарев, П. Фарион // Свиноводство. – 2008. – № 4. – С. 12-14.
63. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.И. Анненков, В.Т. Самохин. – Москва : Колос, 1979. – 471 с.
64. Гогин, А. Микотоксины: эффективный контроль – эффективное производство / А. Гогин // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 68-69.
65. Голушко, В.М. Использование фосфогипса в качестве кормовой добавки для крупного рогатого скота и свиней / В.М. Голушко // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – № 1. – С. 46-49.
66. Горбунов, А.В. Эффективность использования бишофита и глицина в рационах откармливаемых свиней в условиях промышленной технологии производства свинины : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02 02 / Александр Владимирович Горбунов. – Волгоград. - 2006. – 18 с.
67. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-адсорбционный метод определения токсичных элементов. – Введ. 1998-01-01. – Москва : ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 12 с.
68. Грабовский, И.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве / И.И. Грабовский, Г.И. Калачнюк. Ужгород: Карпаты. - 1984. – 71 с.
69. Грехова, О.Н. Жировой обмен поросят при потреблении бентонита / О.Н. Грехова, Н.А. Позднякова // Пермский аграрный вестник. – Пермь. – 2015. - №9. – С. 65-69.
70. Григорьева, Т.Е. Применение цеолитсодержащего трепела в животноводстве / Т.Е. Григорьева, Г.И. Иванов // Зоотехния. 1997. - №7.
71. Губанова, Н.В. Алюмосиликатная минеральная добавка в кормлении поросят// Н.В. Губанова, Т.Б. Солозобова / Мат. Междунар. научно-практич. конф. Ульяновской ГСХА: Молодежь и наука XXI века. - Ульяновск, 2006. Ч.II. - С. 408-410.
72. Данилевская, Н.В. Фармакологические аспекты применения про-

биотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6-10.

73. Дворницын, А.И. Молочная продуктивность, состав и свойства молока при добавке в рацион коров некоторых микроэлементов / А.И. Дворницын, И.А. Лыкасова, Н.Ф. Валеев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и производства продукции животноводства и растениеводства : материалы междунар. науч.-практ. конф. (15, 22-23 марта 2006 г.) / Урал. гос. акад. вет. медицины. – Троицк. - 2006. – С. 230-233.

74. Девяткин, А.И. Рациональное использование кормов / А.И. Девяткин. – Москва : Росагропромиздат. - 1990. – 256 с.

75. Джинджихадзе, Г.А. Влияние глауконита на показатели контрольного убоя свиней / Г.А. Джинджихадзе, А.А. Овчинников // Вклад молодых ученых сельскому хозяйству XXI века : сб. науч. тр. / Тюменская гос. с.-х. акад. – Тюмень. - 2001. – С. 112-114.

76. Дикусаров, В.Г. Интенсификация производства свинины за счет оптимизации факторов кормления / В.Г. Дикусаров, С.И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград. - №3(14). – 2010.

77. Долгов, В.С. Эффективность применения разных форм хлорнокислого магния при откорме свиней / В.С. Долгов // Нетрадиционные корма и кормовые добавки в рационах животных : межвуз. сб. науч. тр. / Моск. вет. акад. им. К. И. Скрябина. – Москва. - 1988. – С. 111-113.

78. Дубравная, Г.А. Оценка качественных показателей потомства свиноматок крупной белой породы при воздействии препарата «Селенолин» / Г.А. Дубравная // Свиноводство. – 2009. – № 6. – С. 60-61.

79. Дуварова, А.С. Цеолит основные сведения о применении и результатах медико-биологических исследований / А.С. Дуварова, Л.И. Амбарцумян, А.И. Гедзонский // Применение природных цеолитов в народном хозяйстве. - М., 1989. - Ч. 2. - С. 68-73.

80. Дунин, И.М. Стратегия развития племенной базы свиноводства России / И.М. Дунин, В.В. Гарай // Свиноводство. – 2009. – № 8. – С. 4-5.

81. Езерская, А.В. Использование бишофита в рационах сельскохозяйственной птицы / А.В. Езерская, И.А. Егоров // Нормированное кормление с.-х. птицы: сб. науч. тр. / Всесоюз. н.-и. и технол. ин-т птицеводства. – Загорск. - 1985. – С. 9-16.
82. Емельянов, А.М. Использование местных минеральных ресурсов в животноводстве / А.М. Емельянов [и др.]. – Екатеринбург. 1995. – 191 с.
83. Еремеев, И.М. Обезвреживание микотоксинов препаратом «Фэнсет» / И.М. Еремеев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. - 2012. – Т. 207. – С. 224-227.
84. Ермолов, С.М. Использование трепела Камышловского месторождения в рационах свиноматок : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02 08 / Сергей Михайлович Ермолов. – Курган. - 2013. – 20 с.
85. Жабреев, А.М. Использование минеральных добавок в хозяйственных рационах свиноматок / А.М. Жабреев, В.И. Биловус // Бюл. Всесоюз. н.-и. ин-та разведения и генетики с.-х. животных. – Ленинград, 1989. – Вып. 114. – С. 24-26.
86. Жуков, И.В. Физико-химическая характеристика цеолитов Липецкого месторождения / И.В. Жуков, В.А. Андросов, Г.П. Лидовская // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных. Мат. науч.-произв. конф. – Воронеж. - 1999. – С 305-306.
87. Жуленко, В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов; под ред. В.Н. Жуленко. – Москва : Колос, 2001. – 384 с.
88. Зависимость роста поросят от скармливания ферментированного рыбного гидролизата / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, В.В. Подвалова, Р.П. Ким // Свиноводство. – 2012. – № 3. – С. 36-38.
89. Завьялов, Н.В. Биологически активные добавки в птицеводстве / Н.В. Завьялов, В.П. Фролов // Ветеринарный врач. – 2004. – № 2 (18). – С. 78-80.

90. Заплатникова, Г.М. Эффективность подкормки телят магнием Засев, Р. Эффективность различных адсорбентов при выращивании ремонтного молодняка свиней / Р. Засев, В. Каиров, М. Кебеков // Свиноводство. – 2008. – № 2. – С. 16-19.
91. Злепкин, Д.А. Усвояемость рационов, включающих БАВ, откармливаемыми свиньями / Д.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 54-55.
92. Злобин, С. Опыт использования пробиотического препарата субтилис в промышленной технологии свиноводства / С. Злобин // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 15-16.
93. Зоотехнический анализ кормов / [Е.А. Петухова и и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 239 с.
94. Иванов, А.С. Адсорбент Токсаут SP+ нейтрализует действие микотоксинов / А.С. Иванов // Свиноводство. – 2012. – №2. – С. 39-40.
95. Иванов, Г.И. Результаты испытания цеолитсодержащего трепела на поросятах / Г.И. Иванов, Т.Е. Григорьева // Ветеринария, 1997. - №2. - С. 10-12.
96. Иванов, Е.В. Влияние глауконита на воспроизводительные функции свиноматок, рост и сохранность поросят-сосунов : автореф. дис. канд. биол. наук : 06.02.02 / Евгений Валерьевич Иванов. – Боровск, 2001. – 28 с.
97. Изменения качественных показателей свинины при введении в рацион подсвинков кормовой лактулозы / И. Горлов, А. Сивко, В. Ситников, В. Дикусаров // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 15-17.
98. Изучение пищеварения у жвачных : метод.указания / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Всесоюз. н.-и. ин-та физиологии, биохимии и питания с.-х. животных; [сост.: Н.В. Курилов, Н.А. Севастьянова, Н.В. Коршунов и др.]. – Боровск, 1979. – 141 с. // Тр. ВНИИФБиП с-х жив-х. - 1979(3). - С.23-24.
99. Иксанов, Р.Г. Адсорбенты в лечении и профилактике желудочно-

кишечных расстройств у телят крупного рогатого скота / Р.Г. Иксанов, М.С. Савинова // Добыча, переработка и применение природных цеолитов. Тбилиси, 1989. С. 425-426.

100. Ирейкин, Р.П. Сахалинские цеолиты в рационах свиней / Р.П. Ирейкин // Применение цеолитовых туфов в сельском хозяйстве. — М., 1986. - С. 31-36.

101. Исаев, Ю. Эффективность откорма свиней при разрушении в рационах фитинового комплекса / Ю. Исаев // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 13-15.

102. Исаева, Ю.В. Эффективность выращивания и откорма свиней при использовании в их рационах ферментного препарата Натуфос : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02 02 / Юлия Владимировна Исаева. – Ульяновск, 2006. – 18 с.

103. Исмагулова, И.Н. Продуктивные качества бычков-кастратов Бестужевской породы при использовании глауконита : автореф. дис. канд. биол. наук : 06.02.04 / Ирина Назифовна Исмагулова. – Волгоград, 2011. – 18 с.

104. Использование биологически активных веществ и минеральных добавок в свиноводстве / Блинецов А.В., Тагиров Х.Х., Токарев И.Н., Баталова И.Ф., Карнаухов Ю.А. // Свиноводство. – 2009. – № 7. – С. 40-41.

105. Исупов, Б.А. Динамика форм магния и кальция в крови молодняка крупного рогатого скота при росте / Б.А. Исупов // Биокомплексы и их значение в обмене веществ : [сб. ст.]. – Москва, 1966. – С. 107-116.

106. К 100-летию начала добычи магнетита в России 1900-2000 годы / сост. В. А. Немчинов, Ю. Н. Чистяков. – Челябинск : Околица, 1997. – 50 с.

107. Кабанов, В.Д. Повышение продуктивности свиней / В.Д. Кабанов. – Москва : Агропромиздат, 1983. – 256 с.

108. Как обезопасить корма от микотоксинов? / А. Мартинес, И. Лопес, С. Куеста, Л. Муньез // Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 45-46.

109. Калинин, В.В. Магнийсодержащие добавки в комбикормах для коров в пастбищный период / В.В. Калинин, В.Ф. Токарев, С.В. Воробьева // Зоотехния. – 1990. – № 6. – С. 47-49.
110. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 207 с.
111. Кальницкий, Б.Д. Макроминеральное питание лактирующих коров / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом. – 1978. – № 11. – С. 36-42.
112. Кальницкий, Б.Д. Минеральное питание свиней / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. – № 9. – С. 33-38.
113. Кальницкий, Б.Д. Особенности минерального питания, высокопродуктивных молочных коров / Б.Д. Кальницкий, О.В. Харитонов, В.И. Калашник // Новое в кормлении высокопродуктивных животных : сб. науч. тр. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – Москва, 1989. – С. 51-59.
114. Кальницкий, Б.Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей и коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонova // Зоотехния. – 1991. – № 9. – С. 29-33.
115. Караджян, Г.А. Природной цеолит эффективная кормовая добавка в рацион с.-х животных и птиц / Г.А. Караджян, Г.С. Аванесян // Ученые Ереванского зоотехн. - вет. института - производству / Ереван, 1986. - С. 11-12.
116. Кармацких, Ю.А. Использование бентонита Зырянского месторождения в животноводстве и птицеводстве : автореф. докт. с.-х. наук – Новосибирск, 2009. – 42 с.
117. Карнаухов, Ю.А. Влияние включения глауконита в рацион молодняка свиней на переваримость питательных веществ / Ю.А. Карнаухов, А.М. Белоусов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2012. - №1. Том 33. – С. 130-132.
118. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 99 с.

119. Кебко, В. Г. Магниево-серная кормовая добавка для скота / В. Г. Кебко, А. М. Маменко, Л. А. Олейник // Зоотехния. – 1994. – № 2. – С. 13-14.
120. Кирюткин, Г.В. Влияние цеолитов на процессы пищеварения у свиней / Г.В. Кирюткин, В.П. Сироткина // Развитие и использование ресурсов минерального сырья для сельского хозяйства. - М., 1991. - С. 194-197.
121. Кислюк, С.М. Целлобактерин – многофункциональная кормовая добавка / С.М. Кислюк, Н.И. Новикова, Г.Ю. Лаптев // Свиноводство. – 2004. – № 3. – С. 34.
122. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – Москва : Россельхозиздат, 1987. – 191 с.
123. Клемин, В.П. Повышение генетического потенциала свиней / В.П. Клемин // Зоотехния. – 2000. – № 8. – С. 19-21.
124. Клементьев, М.И. Эффективность использования в кормлении молодняка свиней 2-4 месячного возраста магниевой подкормки «Агромаг» / М.И. Клементьев, М.Г. Чабаев, М.П. Кирилов // Сб. науч. Трудов Ставропольского науч.-исслед. Института животноводства и кормопроизводства. – 2009. – №2-2. Том 2.
125. Кленова, И.А. Оценка влияния цеолитов на состояние иммунной системы лабораторных животных / И.А. Кленова, Е.П. Захарченко // Перспективы применения цеолитсодержащих туфов Забайкалья. Чита, 1990. – С. 160-161.
126. Клименко, А.И. Современные методы и практика породообразовательного процесса в свиноводстве : автореф. дис. д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Клименко Александр Иванович. – Персиановка, 1997. – 43 с.
127. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии : справ. пособие / [И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 287 с.
128. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – Киев : Урожай, 1975. – 184 с.

129. Кокорев, В.А. Биологическое обоснование потребности супоросных свиноматок в макроэлементах / В.А. Кокорев. – Саранск : Изд-во Сарат. ун-та, 1990. – 172 с.
130. Комаров, Ф.И. Биохимические исследования в клинике / Ф.И. Комаров, Б.Ф. Коровкин, В.В. Меньшиков. – Элиста : Джангар, 1998. – 249 с.
131. Комплексное использование ферментов в комбикормах поросят / В. Энговатов, Г. Шулаев, А. Бетин, В. Добрынин, В. Гейнель, С. Володин // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 11-13.
132. Кондратенко, И.П. Микроэлементы рациона / И.П. Кондратенко // Сельское хозяйство Нечерноземья. – 1980. – № 3. – С. 31.
133. Кононенко, С.И. Протеиновые добавки в кормлении молодняка свиней / С.И. Кононенко // Материалы Первой международной конференции «Актуальные проблемы производства и переработки продуктов животноводства и птицеводства». – Уфа, 2000. – С. 156-158.
134. Кононов, В. Состояние и перспективы развития свиноводства в XXI столетии / В. Кононов // Свиноводство. – 2000. – № 3. – С. 20-23.
135. Кормление свиней / [И.С. Трончук, Б.Е. Фесина, Г.М. Почерняева и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 175 с.
136. Кормление сельскохозяйственных животных : справочник / под ред. А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова ; [А.М. Венедиктов, П.И. Викторов и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Росагропромиздат, 1988. – 366 с.
137. Кормовые добавки : справочник / А.М. Венедиктов, Т.А. Дуборезова, Г.А. Симонов, С.Б. Козловский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1992. – 192 с.
138. Корнева, Г.В. Влияние синдрома стресса на заболеваемость и падеж поросят на свиномкомплексе «Ворожино» / Г.В. Корнева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – № 5. – С. 53-54.
139. Корниенко, А.А. Эффективность использования молочной кисло-



ты и глауконита в рационах бычков молочного периода выращивания : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Александр Александрович Корниенко. – Троицк, 2005. – 24 с.

140. Короткова, Н.П. Влияние сульфата магния на образование агглютининов / Н.П. Короткова, А.В. Игнатович // Сборник трудов Курского медицинского института. – Курск, 1961. – Т. 15. – С. 333-334.

141. Косвенные методы определения обменной энергии в кормах и рационах : метод. рекомендации / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина ; [разраб. В.В. Щеглов и др.]. – Москва : ВАСХНИЛ, 1991. – 24 с.

142. Косилов, В.И. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при сочетании с хряками разных линий / В.И. Косилов, Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2014. - №6(50). – С. 122-126.

143. Косилов, В.И. Влияние пробиотической добавки Биогумитель 2Г на эффективность использования питательных веществ кормов рационов / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер, Т.С. Кубатбеков // АПК России. -2016. - Т.23. - №5. - С.1016-1021.

144. Косилов, В.И. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей / В.И. Косилов, И.В. Миронова, А.В. Харламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2 (52). - С. 125-128.

145. Коссе, Г.И. Откормочные качества свиней разных генотипов / Г.И. Коссе, В.Ф. Коссе // Материалы седьмого заседания Межвузовского координационного совета «Свинина» и республиканской научно-производственной конференции «Актуальные проблемы производства свинины» / Дон.гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1997. – С. 44-45.

146. Коссе, Г.И. Продуктивные качества свиней при использовании различных белковых добавок / Г.И. Коссе, В.Ф. Коссе // Актуальные проблемы производства свинины : тез. докл. респ. науч.-практ. конф. и

координац. совета «Свинина» / Дон. с.-х. ин-т. – п. Персиановка, 1996. – С. 66-67.

147. Костенко, С.В. Природные глины в борьбе с микотоксинами / С.В. Костенко, Г.В. Колмацкий, В.Н. Буряк // Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 58-59.

148. Кравцова, О.А. Изменения показателей белкового обмена у коров при комплексном применении препарата «Селерол» и солей микроэлементов [Электронный ресурс] / О.А. Кравцова // Современные проблемы науки и образования : электрон.науч. журн. – 2013. – №2. – Режим доступа: [www.science-education.ru/108-8743](http://www.science-education.ru/108-8743); (дата обращения: 13.01.2014).

149. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1973. – 486 с.

150. Краткий справочник ветеринарного врача / Н.М. Алтухов, В.И. Афанасьев, Б.А. Башкиров [и др.]; сост. А.А. Кунаков, В.В. Филиппов. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 574 с.

151. Кроткова, А.П. Определение летучих жирных кислот в содержимом рубца у жвачных / А.П. Кроткова, Н.И. Мишин // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1957. – № 10. – С. 32-34.

152. Крохина, В.А. Цеолиты в комбикормах для поросят / В.А. Крохина, П. Михайлов, В. Антонин // Комбикормовая промышленность, 1994. - №4. - С. 17-18.

153. Крохина, В.А. Микробиологический белок, выработанный на гидролизатах ржи, в кормосмесях для поросят / В.А. Крохина, А. Нестеров // Свиноводство. – 2000. – № 3. – С. 13-14.

154. Крусь, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.М. Шальгина, З.В. Волокитина. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

155. Круцких, В.А. Резервы получения экологически чистой продукции животноводства / В.А. Круцких, В.П. Воронянский // Биотехнология и производство экологически чистой продукции сельского хозяйства : тез. докл. регион. науч.-практ. конф. / Дон. гос. аграр. ун-т. – п. Персиановка,

1994. – С. 93.

156. Крюков, В. Дрожжи в кормлении птицы / В. Крюков, В. Бевзюк // Птицеводство. – 1999. – № 6. – С. 22-24.

157. Крюков, Н. Применение сорбента из отходов виноделия для профилактики и лечения микотоксикозов свиней / Н. Крюков // Свиноводство. – 2008. – № 4. – С. 29-30.

158. Кузнецов, С.Г. Использование природных цеолитов в животноводстве : обзор.информ. / С.Г. Кузнецов ; Н.-и. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. агропром. комплекса. – Москва, 1994. – (Серия «Животноводство, ветеринария, кормление с.-х. животных»). С. 28-30.

159. Кузнецов, С.Г. Биологическая доступность магния для свиней / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаева // Зоотехния. – 1988. – № 11. – С. 40-41.

160. Кузнецов, С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных : обзор.информ. / С.Г. Кузнецов ; Всерос. н.-и. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. агропром. комплекса. – Москва, 1992. – 52 с. – (Серия «Животноводство, ветеринария и кормление с.-х. животных»).

161. Кузнецов, С.Г. Параметры кислотно-щелочного состояния в организме поросят при разном уровне фосфора в рационе / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаева, В.В. Пустовой // Бюл. Всесоюз. н.-и. ин-та физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1989. – Вып. 1 (97). – С.28-31.

162. Кузнецов, С.Г. Распределение кальция, фосфора и магния в субклеточных фракциях печени в связи с возрастом поросят и уровнем этих элементов в рационе / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаева, В.В. Пустовой // Бюл. Всесоюз. н.-и. ин-та физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1989. – Вып. 4 (96). – С. 35-39.

163. Кузнецова, Н.В. Биохимические показатели крови поросят в постнатальном онтогенезе при использовании минерально-вкусовой добавки / Н.В. Кузнецова // Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии : сб. науч. тр. / Моск. гос. акад. вет. медицины и биотехнологии

им. К.И. Скрябина. – Москва, 1995. – С. 43-45.

164. Кузнецов, С.Г. Эффективность использования цеолитовых туфов Тайджугенского месторождения в кормлении животных / С.Г. Кузнецов, А.И. Провкин // Вестник с.-х. науки. - 1995. - №5. - С. 21-23.

165. Кузьминова, Е. Эффективность применения препарата Карсел в свиноводстве / Е. Кузьминова // Свиноводство. – 2008. – № 1. – С. 27-28.

166. Кульмакова, Н.И. Влияние комплексного препарата «Ростмик» на биохимические показатели крови ремонтных свинок / Н.И. Кульмакова // Свиноводство. – 2009. – № 8. – С. 50-51.

167. Кутилов, А.Ф. Использование цеолитов Шивыртуйского месторождения при кормлении свиней в условиях Приамурья / А.Ф. Кутилов // Науч.-техн. бюл. Дальневост. зон. НИВИ. Благовещенск, 1991. - №2. - С. 10-12.

168. Курилов, Н.В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н.В. Курилов, А.П. Кроткова. – Москва : Колос, 1971. – 432 с.

169. Кэмпбелл, Дж. Р. Производство молока / Дж. Р. Кэмпбелл, Р.Т. Маршалл ; под ред. и с предисл. Н.В. Барабанщикова, А.П. Бегунова. – Москва : Колос, 1980. – 670 с.

170. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические : справочник / под ред. Б.И. Антонова. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 287 с.

171. Лабораторные методы исследования в клинике : справочник / [В.В. Меньшиков и др.]; под ред. В.В. Меньшикова. – Москва : Медицина, 1987. – 364 с.

172. Лазарева, Е.С. Влияние минеральных добавок на обменные процессы – супоросных свиноматок / Е.С. Лазарева, М.Г. Зухрабов, М.Г. Халипаев, О.А Грачев / Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана.- Том 210. Казань. 2012. – С. 143-147.

173. Лебедева, И.А. Биоспорин в предстартовый период/ И.А. Лебедева // Птицеводство, 2007 - №11. - С.46-47.

174. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Россельхозиздат, 1976. – 391 с.

175. Левахин, Г.И. Объективность оценки качества протеина при различных условиях исследований / Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : тез. докл. третьей междунар. конф. / Всерос. н.-и. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 2000. – С. 150-152.

176. Лумбунов, С.Г. Применение биологически активных веществ в животноводстве и птицеводстве. / С.Г. Лумбунов, К.В. Лузбаев, Е.А. Александрова. – Бурятия. Изд-во БГСХА, Улан-Удэ. – 2006. - С. 23 - 50. Дальневосточный аграрный университет. – 2016. - №1(37). – С. 55-58.

177. Лучкин, К.Ю. Качество мяса свиней при скармлировании пробиотика «Биовестин-лакто» / К.Ю. Лучкин, О.Ю. Рудишин, С.В. Бурцева и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - №10(108). – с. 87-90.

178. Лушников, Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. – Курган : КГСХА, 2003. – 191 с.

179. Магний в кормлении молочных коров / С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник, О.В. Харитонов [и др.] // Зоотехния. – 1990. – № 7. – С. 41-42.

180. Магомедов, М.Ш. Оптимальное соотношение кальция и фосфора в рационах коров / М.Ш. Магомедов // Зоотехния. – 1989. – № 5. – С. 47-48.

181. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга : Ноосфера, 2012. – 640 с.

182. Мантикова, В.Г. Использование цеолита в рационах свиней / В.Г. Мантикова, А.А. Вавулин // Создание новых пород и типов, животных в Сибири: Сборник научных трудов. Красноярск, 2001. - С. 77-81.

183. Матвеева, Т.К. вопросу о контроле содержания микотоксинов в кормах / Т.К. Матвеева // Свиноводство. – 2011. – № 1. – С. 15.

184. Матюшевский, Л.А. Использование бентонитов в

животноводстве и ветеринарии / Л.А. Матюшевский // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных. - Воронеж, 1997. - с. 232-233.

185. Матюшевский, Л.А. Фармакология и применение соединений кремния в животноводстве: автореф. дис. док. биологических наук : 16.00.04 : защищена 2010 / Леонид Артемович Матюшевский. – Краснодар, 2010. – 48 с.

186. Матюшкин, В.Г. Биологическая роль кремния // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных. / В.Г. Матюшкин. - Саранск, 1993. - С. 114-118.

187. Метод изучения пищеварительной функции желудка жвачных животных / А.Я. Рябиков, Ю.Т. Кокин, А.Н. Симикин, А.Д. Ромащенко. – Омск : ОмСХИ, 1983 – 57 с.

188. Методики зоотехнических и биохимических анализов кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции / М-во сел. хоз-ва, Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Всесоюз. н.-и. ин-т животноводства : [Ю.И. Раецкая, В.Н. Сухарева, В.Т. Самохин и др.]. – Дубровицы, 1970. – С. 105-107.

189. Методики определения переваримости кормов и рационов / под ред. М. Ф. Томмэ ; Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Рабочая группа СЭВ «Оценка питательности кормов, рационов и методы ее измерения». – Москва, 1969. – 39 с.

190. Методические рекомендации по химическим и биохимическим исследованиям продуктов животноводства и кормов / Всесоюз. акад. с.-х. наук им В.И. Ленина, ВНИИ животноводства : [сост. Н.П. Дрозденко и др.]. – Дубровицы : ВИЖ, 1981. – 85 с.

191. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / под ред. И.П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004. – 520 с.

192. Методы изучения пищеварительной функции желудка жвачных животных / А.Я. Рябиков, Ю.Г. Кокин, А.Н. Симикин, А.Д. Ромащенко;

Омский с.-х. ин-т им. С. М. Кирова. – Омск, 1983. – 57 с.

193. Методы нормирования кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, Н.И. Зайцева, З.М. Мороз [и др.]. – Ленинград : Колос, 1970. – 283 с.

194. Миколайчик, И.Н. Влияние бентонита на продуктивность молодняка свиней // Свиноводство №6. – 2010. – с. 14-16.

195. Миначев, Х.М. Влияние условий предварительной обработки на гидрирующую активность цеолитов УаА, NaУ и Аfa-морденита / Х.М. Миначев, В.В. Харламов, В.И. Гаранин, Д.Б. Тагиев. - 1975, том II, С. 210-213.

196. Министерство сельского хозяйства российской Федерации [Электронный ресурс] : Официальный интернет портал [Надой молока на одну корову в сельхозорганизациях возрос на 64 кг, или на 5% | «Milknet»]. – Режим доступа: [www.mscx.ru](http://www.mscx.ru); (дата обращения: 25.08.2015).

197. Мозгов, И.Е. Фармакология / И.Е. Мозгов. – Изд. 8-е, доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 416 с.

198. Мысик, А.Т. Мясной и беконный откорм / А.Т. Мысик, Г.В. Проваторов, Б.Е. Фесина. – Москва : Россельхозиздат, 1975. – 189 с.

199. Мысик, А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. - №1. – С. 2-9.

200. Надев, В.П. Влияние скармливания препарата «Биоплекс» на продуктивность и содержание микроэлементов во внутренних органах молодняка свиней / В.П. Надев, М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - №10. – С. 42-44.

201. Николаев, В.Н. Природные цеолиты резерв повышения продуктивности промышленного свиноводства в Кемеровской области / В.Н. Николаев, А.Г. Руммель, Н.Н. Денисенко // Сб. науч. тр. / СО ВАСХНИЛ, Кемер. НИИСХ. - Новосибирск, 1990. - С. 51-60.

202. Николаев, В.Н. Влияние природных цеолитов на устойчивость организма свиней к неблагоприятным воздействиям среды / В.Н. Николаев,

А.Г. Румель, М.Е. Зимирев // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. Новосибирск, 1991. - Ч. 2. - С. 6-17.

203. Николаев, В.Н. Влияние цеолитов на устойчивость организма свиней к неблагоприятным воздействиям среды / В.Н. Николаев, А.Г. Румель, М.Е. Зимирев и др. // Использование цеолитов в народном хозяйстве. — Новосибирск, 1991. - Ч.2. - С. 6- 17.

204. Николаев, В.Н. Природные цеолиты резерв повышения продуктивности промышленного свиноводства в Кемеровской области / В.Н. Николаев, А.Г. Руммель, Н.Н. Денисенко // Сб. науч. тр. / СО ВАСХНИЛ, Кемер. НИИСХ. - Новосибирск, 1990. - С. 51-60.

205. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, А.Ф. Крисанов. – Москва : Росагропромиздат, 1988. – 205 с.

206. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие. [В 3 ч.]. Ч. 1. Крупный рогатый скот / под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова и В.В. Щеглова. – Москва : Знание, 1994. – 400 с.

207. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие. [В 3 ч.]. Ч. 2. Овцы, козы, лошади / под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова и В.В. Щеглова. – Москва : Знание, 1993. – 240 с.

208. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие. [В 3 ч.]. Ч. 3. Свиньи и птица / под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова и В.В. Щеглова. – Москва : Знание, 1993. – 176 с.

209. НПО Экология Природные технологии Жизни [Электронный ресурс] : сайт [области применения цеолита] – Режим доступа: [www.promc.ru/zeolite/index.php](http://www.promc.ru/zeolite/index.php); (дата обращения 10.08.2015).

210. Нуфер, А.И. Усилители питательной ценности кормов / А.И. Нуфер // Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 60-61.

211. Овсянников, А.И. Опыты по переваримости кормов и обмену ве-



ществ / А.И. Овсянников // Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – Москва, 1976. – Гл. 3. – С. 131-185.

212. Орлинский, Б.С. Добавки и премиксы в рационах / Б.С. Орлинский. – Москва : Россельхозиздат, 1984. – 173 с.

213. Орлинский, Б.С. Минеральные и витаминные добавки в рационах свиней / Б.С. Орлинский. – Москва : Россельхозиздат, 1979. – 120 с.

214. Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции : метод. рекомендации / Всесоюз. акад. с.-х. наук им В. И. Ленина, Совет по координации н.-и. работ в обл. повышения качества продуктов животноводства ; [подгот. Л.К. Лепайы и др.]. – Москва : ВАСХНИЛ, 1983. – 19 с.

215. Павлов, С.В. Применение цеолитов в сочетании с карбамидом для повышения продуктивности и качества молока коров: автореф. дис. кан. вет. наук : 16.00.06 / Сергей Владимирович Павлов. – Чебоксары, 2007. – 20 с.

216. Панин, А.Н. Пробиотики для экологической реабилитации свиней / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 8. – С. 56-59.

217. Папуниди, Э.К. Токсикологическая оценка цеолитосодержащей породы / Э.К. Папуниди, М.Г. Зухрабов, В.Г. Софронов, Е.В. Лесин // Матер.научно–производственной конф. по проблемам ветеринарии и животноводства. - Казань. - 1995. - С. 131-134.

218. Пат. 2319391 Российская Федерация, МПК А23К1/175, А23К1/16, А23К1/00. Кормовая добавка для свиней и способ кормления свиней / В.Е. Широков, В.Н. Бондаренко, А.А. Овчинников; патентообладатель ООО «Био-Тонус». – № 2005138188/13 ; заявл. 08.12.2005 ; опубл. 20.03.2008, Бюл. № 8.

219. Пашка, И. Использование цеолитов в откорме свиней / И. Пашка // Природные цеолиты. София, 1986. - С. 515-519.

220. Петрович, С.В. Микотоксикозы животных / С.В. Петрович. –

Москва : Росагропромиздат, 1991. – 238 с.

221. Петрухин, И.В. Ароматические и вкусовые добавки / И.В. Петрухин // Корма и кормовые добавки : справочник / И.В. Петрухин. – Москва, 1989. – Гл. 19. – С. 455-460.

222. Петрухин, И.В. Биологические основы выращивания поросят / И.В. Петрухин. – Москва : Россельхозиздат, 1976. – 287 с.

223. Петрухин, И.В. Минеральные вещества / И.В. Петрухин // Корма и кормовые добавки : справочник / И.В. Петрухин. – Москва, 1989. – Гл. 7. – С. 199-241.

224. Петрухин, И.В. Применение минеральных веществ в свиноводстве / И.В. Петрухин. – Москва : Россельхозиздат, 1968. – 56 с.

225. Петрушенко, Е.Н. Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота при скармливании комбикормов с цеолитсодержащими добавками и препаратом «АВОТАН» : автореф. дис. канд. биол. наук : 03.00.04 / Елена Николаевна Петрушенко. – Дубровицы, 1998. – 23 с.

226. Петункин, Н.И. Проблемы исследований применения цеолитов в молочной промышленности и сельском хозяйстве / Н.И. Петункин, А.А. Черновский. Новосибирск, 1991. – С. 107-115.

227. Пивторак, Я.И. Влияние количества и качества протеина в рационах крупного рогатого скота на показатели минерального обмена и использования макроэлементов : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Ярослав Иванович Пивторак. – Дубровицы, 1981. – 24 с.

228. Пилюк, Н.В. Минеральные корма в рационах скота / Н.В. Пилюк // Зоотехния. – 2001. – № 1. – С. 19-21.

229. Пименова, М.Л. Инструкция по определению гемоглобина крови гемоглобинцианидным методом : утв. Нач. глав.вет. упр. МЗ СССР 10.06.1974 / М.Л. Пименова, Г.В. Дервиз.– Москва : Глав.управ. МЗ СССР, 1974. – 60 с.

230. Галочкин // Сельскохозяйственная биология. Сер. Биология животных. –1992. – № 6. – С. 71-78.

231. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – Москва : Колос, 1969. – 256 с.
232. Повышение продуктивности производства свинины при использовании лактулозосодержащих препаратов / В.И. Водяников, В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников, Д.Ю. Макаров // Свиноводство. – 2012. – № 3. – С. 45-47.
233. Повышение энергетической питательности корма для молодняка свиней за счет ввода ферментного препарата Глюколюкс-Ф / М.Г. Чабаев, М.А. Силин, Р.В. Некрасов, Н.И. Анисова // Зоотехния. – 2013. – № 3. – С. 15-17.
234. Попелов, В. Цеолиты в рационах молодняка. / В. Попелов, А. Токач // Свиноводство. - 1992. - №2. - 10 с.
235. Попов, В. Продуктивные и воспроизводительные качества свиноматок при использовании в их рационах ферментного пробиотика Целлобактерина / В. Попов, Н. Чепелев, В. Ульянов // Свиноводство. – 2009. – №2. – С. 18-19.
236. Пospelов, А.Л. Влияние кормовой добавки глауконит и янтарной кислоты на воспроизводительные функции свиноматок : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Александр Леонидович Пospelов. – Троицк, 2006. – 133 с.
237. Потоцкий, В.Н. Влияние протеинового питания на обменные и эндокринные процессы у супоросных мясных свиней в ряде поколений / В.Н. Потоцкий // Разведение и селекция свиней на Дону : сб. науч. Тр. / Дон.гос. аграр. Ун-т. – Персиановка, 1995. – С. 151.
238. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / [Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 253 с.
239. Преображенский, Д.С. Новый ферментный препарат в рационах поросят / Д.С. Преображенский, А.Н. Бетин // Свиноводство. – 2009. – № 8. – С. 34-35.

240. Препарат «Экофилтрум» в системе выращивания поросят / В.В. Токарев, С.В. Третьяков, Л.П. Игнатьева, И.И. Мошкучело // Свиноводство. – 2010. – № 7. – С. 31-32.

241. Применение минерального корма в кормлении свиней [Электронный ресурс] // СОФТ-Агро : сайт. – 2009-2015. – Режим доступа: <http://soft-agro.com/kormoproizvodstvo/potrebnost-svinej-v-mineralnyx-veshhestvax.htm>; (дата обращения: 30.06.2015).

242. Применение синтетического биокорректора тимоген в промышленном свиноводстве / Божко А., Иваненко К., Безбородов Н., Безбородова В., Беляева С. // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 13-14.

243. Применение цеолитов в катализе : [сб. ст.] / АН СССР, Науч. Совет по катализу, Ин-т орган.химии им. Н.Д. Зелинского, Сиб. Отд-ние, Ин-т катализа ; под ред. Г.К. Борескова, Х.М. Миначева. – Новосибирск : Наука, 1977. – 191 с.

244. Природные цеолиты как катализаторы дегидратации спиртов и изомеризации непредельных углеводородов / А.Т. Худиев, М.Р. Мусаев, Б.Н. Дадашев, К.Ч. Мирзоева // Природные цеолиты : тр. 4-го Болгаро-Советского симп. По цеолитам, Бургас, 1985 г. – София, 1986. – С. 34-37.

245. Пробиотики, как элемент технологии производства безопасной продукции животноводства и птицеводства / Л. З. Кравцова, Л. С. Несиневич, Т. В. Олива [и др.] // Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии : материалы науч.-практ. Конф. – Воронеж, 2004. – С. 19-20.

246. Проваторов, Г.В. Основные итоги приемочных испытаний паприна, эприна и гаприна в животноводстве / Г.В. Проваторов // Производство и испытание кормового белка: состояние и перспективы : тез. Всесоюз. науч.-практ. конф. – Томск, 1989. – С. 9.

247. Профилактика микотоксикозов животных в Республике Марий Эл / М.Я. Тремасов, И.И. Иванов, В.А. Новиков, Ф.Г. Ахметов, Н.К. Камиллов // Ветеринария. – 2005. – № 1. – С. 8-10.

248. Пустовой, В.В. Биологическая доступность магния для поросят

раннего отъема / В.В. Пустовой // Бюл. Всесоюз. И.-и. ин-та физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1989. – Вып. 4 (96). – С. 31-35.

249. Пустовой, В.В. Биологическая доступность магния из различных соединений для молодняка свиней / В.В. Пустовой // Бюл. Всесоюз. И.-и. ин-та физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1989. – Вып. 1 (97). – С. 32-35.

250. Пустовой, В.В. Концентрация макроэлементов в плазме крови поросят в зависимости от уровня магния в рационе / В.В. Пустовой // Бюл. Всесоюз. И.-и. ин-та физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1986. – Вып. 4 (83). – С. 7-9.

251. Пшуков, А.А. Сапропель как один из основных дополнительных источников в кормлении сельскохозяйственных животных. / А.А. Пшуков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - №1. - том 204/2010. - С. 217-221.

252. Райхенбах, Х. Микотоксины опасны для свиней / Х. Райхенбах // Комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 71.

253. Рахимкулов, Д. Микотоксикоз: помощь свиньям / Д. Рахимкулов, С. Ардаширов // Свиноводство. – 2009. – № 3. – С. 31-32.

254. Рекомендации по минеральному питанию сельскохозяйственных животных / М-во сел. хоз-ва СССР, Гл. упр. по пр-ву комбикормов и кормовых добавок, Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина; [А.П. Калашников и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 45 с.

255. Речкин, И.В. Использование бентонита, солей йода и кобальта в рационе высокопродуктивных коров в период раздоя : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Игорь Васильевич Речкин . – Курган, 2008. – 20 с.

256. Родина, М.В. Применение микробиологического препарата в рационе поросят / М.В. Родина, М.П. Наумова // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии : материалы четвертого междунар. симпозиума. - СПб., 2008. - С. 234-238.

257. Романов, Г.А. Цеолиты в АПК России / Г.А. Романов // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. – Новосибирск, 1991. - №11. – С. 13-20.

258. Савина, Е. Живая масса, репродуктивность и молочная продуктивность свиноматок при использовании в их рационах препарата «Биоректрон-Форте» / Е. Савина // Свиноводство. – 2009. – № 1. – С. 14-16.

259. Садовникова, Н. Микотоксины в кормах и их влияние на жвачных животных / Н. Садовникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 35-36.

260. Садретдинов, А.К. Продуктивное действие и эффективность откорма бычков на рационах с разным уровнем и источниками протеина / А.К. Садретдинов // Материалы научно-производственной конференции по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. – Казань, 2001. – С. 271-271.

261. Саломатин, В.В. Треонин и ферментные препараты в рационах молодняка свиней / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // Свиноводство. – 2010. – № 3. – С. 64-65.

262. Саломатин, В.В. Сравнительная характеристика качества мяса свиней, получавших в ацион треонин и ферментные препараты / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2010. – № 2. – С. 2-4.

263. Саломатин, В.В. Физиологические показатели и мясная продуктивность свиней при введении в рацион ферментного препарата / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, А.К. Александрович // Свиноводство. – 2009. – № 8. – С. 37-38.

264. Самофалова, Е.В. Влияние магниевого препарата на резистентность и продуктивность ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Е.В. Самофалова // Ветеринария : респ. межвед. темат. науч. сб. / [Укр. н-и. ин-т эксперим. ветеринарии]. – Киев, 1990. – №65. – С. 97-99.

265. Сборник методик по изучению состава крови, молока и кормов / М-во сел. хоз-ва СССР, Пушкинская н.-и. лаб. разведения с.-х. животных ;

[сост.: В.И. Волгин, Л.С. Жебровский]. – Ленинград, 1969. – 87 с.

266. Семенов, В. Дифференцированное введение БВМД в рацион гибридных свиней при откорме / В. Семенов, Е. Сердюков, И. Сергеев // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 14-16.

267. Семененко, М.П. Фармакология и применение бентонитов в ветеринарии : автор, дисс. докт. вет. наук. / М.П. Семененко. – Краснодар, 2008. – 48 с.

268. Сердюк, А.И. Методические указания к лабораторным занятиям по ветеринарно-санитарной экспертизе молока и молочных продуктов для студентов очного и заочного обучения / А.И. Сердюк, А.И. Пархаева; ТВИ. - 1992. - 24 с.

269. Сеницын, В.А. Разработка и обоснование схем и способов применения кормовых добавок на основе природных цеолитов для профилактики токсикозов животных : автореф. дис. доктор.вет. наук : 06.02.02; 06.02.03 / Василий Андреевич Сеницын. – Новосибирск, 2012. – 340 с.

270. Скармливание свиньям денуклеотизированных дрожжей / Ю. Алёхин, К. Мотовилов, А. Бакшеев [и др.] // Свиноводство. – 2001. – № 1. – С. 13-15.

271. Скотоводство: учебник / под ред. Е.А. Арзуманяна. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1984. – 400 с.

272. Скребиева, Г.М. Качество туш свиней, откармливаемых на пищевых отходах / Г.М. Скребиева, В.Ш. Лобжанидзе // Научные основы развития животноводства в БССР : межвед. сб. / Белорус.н.-и. ин-т животноводства. – Минск, 1991. – Т. 21. – С. 67-72.

273. Слабицкий, Я.И. Влияние скармливания цеолита на некоторые стороны белкового обмена у свиней/ Я.И. Слабицкий // Науч.-техн. бюл. Укр. НИИФБиП. - 1985. - Вып. 7(1). - С. 30-33.

274. Смирнов, В.В. Спорообразующие аэробные бактерии продуценты биологически активных веществ / В.В. Смирнов, С.Р. Резник, И.А. Василевская. Киев, 1982 — 280 с.

275. Смирнова, Л. Совершенствование системы кормления молочных коров и ремонтных телок / Л. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 58.

276. Смолякова, Н.П. Определение хронической токсичности и кумулятивных свойств слабоспеченного магнезита на белых мышах / Н.П. Смолякова, Т.Н. Давыдова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : материалы межвуз. науч.-практ. и науч.-метод. конф. / Урал. гос. акад. вет. медицины. – Троицк, 2002. – С. 114-116.

277. Соколов, А.В. Действие кальцийсодержащих добавок на организм животных / А.В. Соколов, С.П. Замана // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 19-22.

278. Соколов, В.Д. Новый биологически активный препарат – маримикс 5:0 / В.Д. Соколов, Н.Л. Андреева, О.С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 1. – С. 6-10.

279. Солозобова, Т.Е. Продуктивность свиней разных генотипов / Т.Е. Солозобова // Материалы седьмого заседания Межвузовского координационного совета «Свинина» и республиканской научно-производственной конференции «Актуальные проблемы производства свинины» / Дон.гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1997. – С. 22-23.

280. Сорокина, Е.Ю. Изучение отдалённых последствий при введении в рацион крыс различных количеств гаприна / Е.Ю. Сорокина // Использование в животноводстве кормового белка, полученного микробиологическим синтезом : сб. науч. тр. / Дон.с.-х. ин-т. – Персиановка, 1991. – С. 22-27.

281. Сорокина, Н.С. Кормление молочных коров на крупных фермах и комплексах : обзор. информ. / Н.С. Сорокина ; Всерос. н.-и. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. агропром. комплекса. – Москва, 1979. – 58 с.

282. Состав и питательность кормов : справочник / И.С. Шумилин, Г.П. Державина [и др.]; под ред. И.С. Шумилина. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 303 с.



283. СОФТ-Агро [Электронный ресурс] : сайт [о кормлении животных] / координатор проекта Е. Бабенко. – 2009-2015. – Режим доступа: [www.soft-agro.com](http://www.soft-agro.com); (дата обращения: 21.08.2015).

284. Солошенко, В.А. влияние ферментного препарата «Кормозим» на интенсивность роста и развития поросят / В.А. Солошенко, Х.В. Загитов, А.А. Аришин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - №10. – С. 32-34.

285. Спиридонова, Г.А. Показатели белкового и углеводного обмена у свиней при использовании в рационах кормовой добавки «Мибас-КД» / Г.А. Спиридонова, Ф.П. Фролов // Материалы научно-производственной конференции по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. – Казань, 2001. – С. 279-281.

286. Справочник зоотехника / [Г.Н. Доброхотов, А.А. Косынкин и др.]. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Колос, 1980. – 768 с.

287. Справочник по контролю кормления и содержания животных / [В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенева и др.]. – Москва : Колос, 1982. – 350 с.

288. Стегний, Б.Т. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве / Б.Т. Стегний, С.А. Гужвинская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 10-11.

289. Степанов, В.И. Биохимический статус крови свиней различных генотипов и его корреляция с продуктивностью животных / В.И. Степанов, Н.И. Сажаева // Сборник научных трудов / Дон. гос. аграр. ун-т. – Персиановка, 1993. – С. 9-14.

290. Степанов, В.И. Перспективы использования микробного протеина в животноводстве / В.И. Степанов // Использование в животноводстве кормового белка, полученного микробиологическим синтезом : сб. науч. тр. / Дон.с.-х. ин-т. – Персиановка, 1991. – С. 3-4.

291. Стояновский, С.В. Обмен веществ и энергии у жвачных животных и его коррекция / С.В. Стояновский // Физиолого-биохимические

основы высокой продуктивности с.-х. животных : тез. докл. Всесоюз. конф. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Всесоюз. н.-и. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1980. – С. 32-33.

292. Стрелков, Р.Б. Метод вычисления стандартной ошибки и доверительных интервалов средних арифметических величин с помощью таблицы / Р.Б. Стрелков. – Сухуми : Алашара, 1966. – 287 с.

293. Стрекозов, Н.И. Производство молока в регионах РФ до 2020 года должно быть прогнозируемо / Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Молочное и мясное скотоводство. 2014. - №4. - С. 2-4.

294. Субботин, В. В. Опыт применения пробиотика Лактобифадол в различных областях животноводства и птицеводства / В.В. Субботин, Н.В. Данилевская // Эффективное животноводство. – 2009. – № 4. – С. 40-41.

295. Суханова, С.Ф. Кормовая добавка «Стимул» для гусят-бройлеров / С.Ф. Суханова, А.Г. Махалов. – Курган КГСХА, 2010. – 71с.

296. Сытько, В.Н. Способы активизации липидного обмена у свиней / В.Н. Сытько, Л.М. Коновалов // Новое в разведении, селекции, кормлении и технологии содержания свиней : межвуз. сб. науч. тр. / Ульянов. с.-х. ин-т, Самар. с.-х. ин-т. – Кинель, 1991. – С. 134-137.

297. Тагиров, Х. Откормочные качества молодняка свиней при использовании в рационах глауконита / Х. Тагиров, А. Близнецов, Ю. Карнаухов // Свиноводство. – 2008. – № 4. – С. 20-21.

298. Тараканов, Б.В. Динамика роста и метаболической активности пропионово кислых бактерий рубца в зависимости от источника углеводного питания / Б.В. Тараканов, Г.К. Соколовская // Проблемы физиологии, биохимии, биотехнологии и питания с.-х. животных : сб. науч. тр. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Всесоюз. н.-и. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1991. – С. 65.

299. Тараканов, Б.В. Неспецифическая резистентность и продуктивность гусей при использовании лактоамиловорина / Б.В. Тараканов, В.Н. Никулин, В.В. Герасименко // Ветеринария. - 2005. - №2. - С. 55-58.

300. Тараканов, Б.В. Новые биопрепараты для ветеринарии / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева // Ветеринария. - 2000. - №7. - С. 45-50.

301. Ткачев, Е.З. Использование поросятами питательных веществ при максимальном введении в комбикорма зерна бобовых / Е.З. Ткачев, И.И. Мошкучело, Л.И. Григорьева, В.Д. Макарова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 3. – С. 94-97.

302. Токарь, В. Влияние премиксов на рост и мясосальные качества свиней / В. Токарь, П. Воронов, Н. Макарцев // Свиноводство. – 1984. – № 7. – С. 34-35.

303. Токарев, И.Н. Применение пробиотиков в промышленном свиноводстве / И.Н. Токарев, А.В. Блинецов, С.Р. Ганиева // Ученые записки Казанской государственной академии вет. Медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2012. – С. 275-279.

304. Токсикологическая характеристика патулина и клиническая картина отравлений у животных / М.Я. Тремасов, К.Ф. Халикова, П.К. Сметов, Т.В. Гарипов // Рациональные методы профилактики и терапии незаразных болезней животных : межвуз. сб. науч. тр. / Казан.вет. ин-т им. Н.Э. Баумана. – Казань, 1993. – С. 74-78.

305. Томмэ, М.Ф. Корма СССР. Состав и питательность / М.Ф. Томмэ. – Изд. 4-е. – Москва : Колос, 1964. – 448 с.

306. Томмэ, М.Ф. Методика изучения убойных выходов и мяса / М.Ф. Томмэ ; Всесоюз. н.-и. ин-т животноводства, Отд-ние кормления, Всесоюз. н.-и. ин-т мясной пром-сти, Сырьевая лаб. – Москва, 1956. – 35 с.

307. Томмэ, М.Ф. Потребность свиней в макро- и микроэлементах / М.Ф. Томмэ, Э.Г. Филиппович // Животноводство. – 1975. – № 12. – С. 36-38.

308. Топарская, В.Н. Физиология и патология углеводного, липидного и белкового обмена / В.Н. Топарская. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 1970. – 248 с.

309. Тремасова, А.М. Изучение сорбционных свойств

энтеросорбентов в отношении микотоксина патулина / А.М. Трemasова, П.В. Софронов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 212. – С. 171-174.

310. Трemasова, А.М. Шунгит для профилактики патулинотоксикоза свиней / А.М. Трemasова, С.О. Белецкий, М.Ю. Митрохин // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С. 58-59.

311. Трунова, Л.А. Характеристика белков гаприна / Л.А. Трунова // Использование в животноводстве кормового белка, полученного микробиологическим синтезом : сб. науч. тр. / Дон.с.-х. ин-т. – Персиановка, 1991. – С. 7-12.

312. Удачин, В.Н. Отчёт по физико-химическим свойствам глауконита / В.Н. Удачин; Ин-т минералогии УрО РАН. – [Миасс], 1997. – 1 с.

313. Уразаев, Н.А. Профилактика нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота / Н.А. Уразаев. – Ленинград : Агропромиздат, 1986. – 159 с.

314. Усольцева, И.И. Влияние препарата «Ферсел» на энергию роста и сохранность поросят / И.И. Усольцева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 210. – С. 243-246.

315. Устенко, В.В. Возможность кумуляции некоторых токсических микроэлементов при скармливании природных цеолитов / В.В. Устенко, В.А. Ведмицкий, В.К.Горохов// Природные цеолиты в народном хозяйстве. - Новосибирск, 1990. - С. 201-202.

316. Участие аминокислот в регуляции азотистого обмена телят / Л.В. Харитонов, В.А. Матвеев, О.В. Харитонова, А.П. Баранов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : тез.докл. третьей междунар. конф. / Всерос. н.-и. ин-т физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 2000. – С. 362-363.

317. Федотов, А.А. Концентрация тяжёлых металлов в рационах свиней на откорме и их переход в органы и ткани. : автореф. дис. канд. с.- х. наук : 06.02.04 / Александр Александрович Федотов. - Новгород, 1996. - 30 с.

318. Ферментно-пробиотические и симбиотические препараты в рационе поросят / О.И. Бобровская, Р.В. Некрасов, А.Т. Мысик, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова // Научно – технический центр [Электронный ресурс] : сайт Научно-информационного журнала – Режим доступа: [www.ntcbio.ru/stati/](http://www.ntcbio.ru/stati/); (дата обращения 1.05.2017).

319. Фёдоров, В.Х. Взаимосвязь продуктивных качеств и стресс-чувствительности свиней крупной белой породы в ГПЗ «Придонский» / В.Х. Федоров, А.И. Тариченко, О.К. Кононенко // Разведение и селекция свиней на Дону : сб. науч. тр./ Дон.гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1995. – С. 51.

320. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: агропромиздат, 1991. – 432 с.

321. Физиология человека и животных. Т. 27. Гормональная регуляция обмена кальция и секреторные процессы / И.А. Држевецкая, Ю.М. Држевецкий. – Москва : ВИНТИ, 1983. – 132 с. – (Итоги науки и техники / ВИНТИ).

322. Фисинин, В.И. Инновационные пути развития свиноводства в России / В.И. Фисинин // Свиноводство. – 2010. – № 1. – С. 3-6.

323. Фролов, А.В. Влияние биологически активных добавок на гематологические показатели коров / А.В. Фролов, А.Х. Волков, В.Р. Назаров // Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Казанская гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2007. – С. 117-118.

324. Фролов, А.В. Влияние биологически активных кормовых добавок на физико-химические показатели крови и воспроизводительную

способность свиней / А.В. Фролов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 209. – С. 309-313.

325. Хайдрих, Х.Д. Болезни крупного рогатого скота : справочник / Х.Д. Хайдрих, И. Грунер ; пер. с нем. Пресняковой Е.С., под ред. Бесхлебнова В.А. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 304 с.

326. Халак, В.И. Методы разведения и качество мяса свиней / В.И. Халак // Материалы седьмого заседания Межвузовского координационного совета «Свинина» и республиканской научно-производственной конференции «Актуальные проблемы производства свинины» / Дон.гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1997. – С. 31-32.

327. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг ; пер. с нем. Н.С. Гельман под ред. А.Л. Падучевой и Ю.И. Раецкой. – Москва : Колос, 1976. – 560 с.

328. Хлыстунова, В.А. Применение бентонитовых глин для повышения молочной продуктивности коров / В.А. Хлыстунова, Г.А. Ярмоц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 12. – С.95-97.

329. Холод, В.М. Обмен азота, кальция и фосфора молодняком крупного рогатого скота при различном удельном весе силоса в рационах / В.М. Холод, Н.С. Никитин // Совершенствование сельскохозяйственных животных и их кормление в Северном Зауралье : сб. науч. тр. / НИИСХ Сев. Зауралья. – Новосибирск, 1989. – С. 106-108.

330. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск : Ураджай, 1988. – 168 с.

331. Цицишвили, Г.В. Природные цеолиты / Г.В. Цицишвили, Г.Г. Андроникошвили, Г.Н. Киров и др. - М.: Химия. - 1985. - 224 с.

332. Цуциев, В.И. Использование бентонитовой глины для подкормки свиней со свободным доступом : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 /

Цуциев Аслан Валерьевич. – Владикавказ, 2008. – 22 с.

333. Чамуха, М.Д. Состояние и перспективы использования цеолитов в агропромышленном комплексе / М.Д. Чамуха // Сибирский вестник с. х. науки. - № 3. - 1987. - С. 67-71.

334. Челищев, Н.Ф. Биологическая активность природных цеолитов / Н.Ф. Челищев, Р.В. Челищева / Природные цеолиты : тр. 4-го Болгаро-Советского симп. по цеолитам, Бургас, 1985 г. – София, 1986. – С. 347.

335. Черная, М.И. Кормовая ценность и практическое использование кормового цеолита в рационах свиней / М.И. Черная, Г.Д.Руденко. // Теория и опыт промышленного производства свинины. - Харьков, 1986. - С. 102-108.

336. Черноградская, Н.М. Научное обоснование использования сапропеля (озерного ила) цеолита в скотоводстве крайнего севера / Н.М. Черноградская, С.И. Степанова // Успехи современного естествознания. – 2010. - №9. - С. 196-197.

337. Чиков, С.А. Использование биокорна в рационах молодняка свиней / С.А. Чиков // Материалы седьмого заседания Межвузовского координационного совета «Свинина» и республиканской научно-производственной конференции «Актуальные проблемы производства свинины» / Дон. гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1997. – С. 71.

338. Чохатариди, Г. Продуктивность свиноматок при добавлении разного уровня кремния в их рационы / Г. Чохатариди, Т. Мильдзихов, В. Кабулов // Свиноводство. – 2008. – № 5. – С. 22-23.

339. Чуйкина, Т.Н. Продуктивность, качество молока и молочных продуктов при использовании в рационах коров кормовой добавки глауконит : дис. канд. с.-х. наук 06.02.04 / Татьяна Николаевна Чуйкина. – Троицк, 2009. – 126 с.

340. Шадрин, А.М. Испытание новой кормовой добавки на поросятах / А.М. Шадрин, В.А. Синицын // Свиноводство. – 2010. – № 7. – С. 38-39.

341. Шадрин, А.М. Природные цеолиты в профилактике кормовых и

экологических стрессов у животных и птиц / А.М. Шадрин // Аграрная Россия. – 2001. – № 3. – С. 68-71.

342. Шамилова, Т.А. Изучение эффективности пробиотика в опытах на свиньях / Т.А. Шамилова, Н.М. Шамилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 212. – С. 337-340.

343. Шевелёва, С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты / С.А. Шевелёва // Вопросы питания. – 1999. – № 2. – С. 32-39.

344. Шевелев, В.И. Использование бентонита при кормлении племенных кобыл Орловской и Русской рысистых пород : автореф. дис. канд. с.-х. наук. / В.И Шевелев. – Новосибирск. - 2008. – 23 с.

345. Шевченко, С.А. Эффективность использования селена, йода и их сочетаний в птицеводстве, свиноводстве и скотоводстве : автореф. дис. д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Шевченко Сергей Александрович. – Барнаул, 2006. – 38 с.

346. Шестакова, Н.И. Цеолиты в рационе свиней и сельскохозяйственной птицы / Н.И. Шестакова, Н.Е. Тен, В.П. Хаустов // Алтайский ЦНТИ. - № 379. - Барнаул, 1989. - С. 62-64.

347. Широкое внедрение пробиотиков нового поколения в практику животноводства / Р.В. Некрасов, Н.А. Ушакова, О.И. Бобровская, Н.А. Милешко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 138-142.

348. Штоль, И.Р. Опытнo-промышленное испытание добавок цеолита Чугуевского месторождения молодняку свиней. / И.Р. Штоль, Н.Н. Ванюшина, И.Ф. Радчук // Природные цеолиты в народном хозяйстве. - Новосибирск, 1990. - С. 162-163.

349. Шулаев, Г.М. Биоплексы микроэлементов в составе премиксов для молодняку свиней / Г.М. Шулаев, В.Н. Добрынин // Свиноводство. – 2009. – № 8. – С. 30-31.

350. Шулаев, Г.М. Эффективность использования нового ферментно-



го препарата Зимплекс 007 в рационах поросят при выращивании / Г.М. Шулаев, А.Н. Бетин, В.Н. Добрынин // Вестник Тамбовского университета. – 2010. - №1. – том 15. – С. 161-163.

351. Шулаев, Г.М. Глауконит – природный адсорбент в комбикормах для свиней / Г.М. Шулаев // Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 56-57.

352. Щеткин, Ю.М. Влияние глаукорина на продуктивные качества молодняка на откорме : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Юрий Михайлович Щеткин. – Троицк, 2005. – 22 с.

353. Энговатов, В.Ф. Ферменты в комбикормах для поросят / В.Ф. Энговатов // Свиноводство. – 2011. – № 2. – С. 44-46.

354. Эннисон, Е.Ф. Обмен веществ в рубце / Е.Ф. Эннисон, Д. Льюис ; пер. с англ. Л.С. Гохмана с предисл. и под ред. В.А. Каплана. – Москва : Сельхозиздат. 1962. – 174 с.

355. Эприн в кормлении сельскохозяйственных животных / П.И. Викторов, Г.В. Мирошниченко, А.П. Чикова, Л.Н. Токарева // Продукты микробного синтеза в кормлении с.-х. животных : сб. науч. тр. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им В.И. Ленина, Краснодар. НИИ сел. хоз-ва им. П.П. Лукьяненко, Сев. - Кавк. НИИ животноводства. – Краснодар, 1985. – С. 90-100.

356. Эрготропики: регуляторы обмена веществ и использования кормов сельскохозяйственными животными / [Г. Бокер, Г. Флаховски, Г. Ярайс и др. : отв. ред. А. Хенниг] ; пер. с нем. Ю.Н. Солдатенкова, А.М. Холманова под ред. и с предисл. И.Г. Пивняка. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 344 с.

357. Эффективность выращивания и откорма свиней при использовании в рационах комплексной минеральной подкормки и аскорбиновой кислоты / В. Дикусаров, А. Кузнецов, А. Сивко, А. Шнайдер // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 16-17.

358. Эффективность использования новых кормовых добавок в рационах свиней / Г.П. Молодцов, Т.И. Мельничук, В.П. Молодцова, Ю. Гасра-

тов, В. Бескровный, С. Дердь // Резервы повышения продуктивности животных в Приморье : сб. науч. тр. / Примор. с.-х. ин-т. – Уссурийск, 1992. – С. 59-65.

359. Эффективность кормовых дрожжей с биомассой при мясном откорме свиней / Н.Т. Ноздрин, Ю.С. Цыганчук, Р.И. Киричек [и др.] // Свиноводство : респ. межвед. темат. сб. – Киев, 1984. – Вып. 40. – С. 22-24.

360. Эффективность применения симбиотического препарата на основе штамма *Escherichiacoli*VL-613 / А.Я. Самуйленко, Е.Э. Школьников, А.А. Раевский, И.В. Павленко, В.В. Меньшенин // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 42-44.

361. Эффективность совместного использования кормовых дрожжей и комплексной минеральной подкормки при выращивании свиней на мясо / В. Дикусаров, П. Подзолков, Д. Пилипенко, И. Водяников, А. Сивко // Свиноводство. – 2008. – № 2. – С. 14-15.

362. Юдин, М.Ф. Эффективность использования природных минералов в кормлении свиней / М.Ф. Юдин, Д.С. Брюханов, Н.А. Юдина // Известия Оренбургского аграрного университета. Оренбург. – 2015. - №5(55). – С. 151-153.

363. Юсупов, Ф.Р. Применение хлорнокислого магния при выращивании телят / Ф.Р.Юсупов, Т.А. Фаритов // Зоотехния. – 1991. – № 2. – С. 42-43.

364. Яковлев, А.И. Состояние и перспективы производства свинины / А.И. Яковлев // Актуальные проблемы производства свинины : тез. докл. респ. науч.-практ. конф. и координац. совета «Свинина», май 1995 г. / Дон. гос. аграр. ун-т. – п. Персиановский, 1996. – С. 5-7.

365. Ярмоц, Г.А. Влияние цеолита в комплексе с мультиэнзимной композицией «Кемзайм» на баланс азота и минеральных веществ в организме коров / Г.А. Ярмоц, Л.П. Ярмоц // Сто лет сибирской маслодельной операции : материалы междунар. науч.-практ. конф. / Курган.гос. с.-х. акад. им. Т.С. Мальцева. – Куртамыш, 2007. – Т. 2. – С. 102-104.

366. Ярмоц, Г.А. Влияние цеолита на переваримость питательных веществ рационов высокопродуктивных коров / Г.А. Ярмоц // Актуальные вопросы сельского хозяйства : сб. материалов регион.конф. молодых ученых. – Тюмень, 2007. – С. 215–218.

367. Ярмоц, Г.А. Использование азота и минеральных веществ коровами в период раздоя / Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – №3. – С. 24–27.

368. Ярмоц, Г.А. Использование природных минеральных добавок и ферментного препарата «Кемзайм» в кормлении высокопродуктивных коров : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Георгий Александрович Ярмоц. – Тюмень, 2008. – 24 с.

369. Ярмоц, Г.А. Применение цеолитов для повышения молочной продуктивности / Г.А. Ярмоц // Инновации молодых ученых – развитию АПК России : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Великие Луки, 2006. – С. 163-165.

370. Ярмоц, Г.А. Природные кормовые добавки в рационах высокопродуктивных коров / Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 1. – С. 57-60.

371. Яценко, Л.И. Роль пищеварительного аппарата в обменных функциях организма свиней / Л.И. Яценко // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : тез. докл. третьей междунар. конф. – Боровск, 2000. – С. 258-260.

372. Abusafa, A. Removal of Cs from aqueous solution using different cationic forms of a natural zeolite: clinoptilolite / A. Abusafa, H. Yücel // Separation and Purification technology. – 2002. – Vol. 28. – P. 103-116.

373. Agricultural Research Council. The Nutrient Requirements of Farm Livestock. – London, 1967. – № 3 : Pigs. – 278 p.

374. Barrer, R.M. Zeolites and Clay Minerals as Sorbents and Molecular Sieves / R.M. Barrer. – London : Academic Press, 1980. – 497 p.

375. Bollarini, G. Somministrazione di lactobacilli quale mezzo di prevenzione della patologia neonatale del suinetto / G. Bollarini // Riv. Suincolt. – 1982. – Vol. 22, № 9. – P. 43-49.
376. Castro, M. Perspectives of cuban zeolites in sow nutrition / M. Castro // Pigs. – 1986. – Vol. 2, № 2. – P. 12-13.
377. Crenshaw, T.D. Magnesium podkoromki / Crenshaw T.D. et al. // J. Animal. Sci. – 1981. – № 11. – P. 2155-2170.
378. Cromwell, G.L. Biological availability of phosphorus for pigs / G.L. Cromwell // Feedstuffs. – 1980. – Vol. 52, № 9. – P. 38-52.
379. Dawkins, T.C. A natural mineral for the feed industry / T.C. Dawkins, J. Wallace // Feed Compounder. – 1990. – Vol. 10, № 1. – P. 56-59.
380. Detection and detoxification of aflatoxins: prevention of aflatoxicosis and aflatoxin residues with hydrated sodium calcium aluminosilicate / N.D. Phillips et al. // Vet. Hum. Toxicol. – 1990. – Vol. 32, № 1. – P. 15-19.
381. Elliot, M.A. Comparison of the effects of syntetic and natural zeolite on laying hen and broiler chicken performance / M.A. Elliot, H.M. Jr. Edwards // Poultry Science. – 1991. – Vol. 70, № 10. – P. 2115-2130.
382. Ermittlung der Mg-Verfügbarkeit aus Mg-Oxid und Mg-Propionat an wachsender Schweinen / Ludke H. et al. // Mengen- und spurenelemente Arbeitstagung. – Leipzig, 1989. – S. 247-254.
383. Factors influencing magnesium absorption and metabolism in ruminants / J.P. Fontenot et al. // J. Anim. Sci. – 1989. – № 12. – P. 3445-3455.
384. Gamal Rawia F. Effect of substrate pretreatment on microbial protein production / Rawia F. Gamal, M. El-Sawy, E.M. Ramadan // Egypt J. Microbiol. – 1985. – Spec. issue. – P. 81-89.
385. Gimeno, E.J. // Gac. Vet., Bs.As. – 1979. – Vol. 41, № 3. – P.548-622.
386. Gnan, S.O. Singl-cell protein from methanol with Enterobacter aerogenes / S. O. Gnan, A. O. Abodreheba // Biotechnol. And Bioeng. – 1987. – Vol. 29, № 3. – P. 355-357.

387. Growth performance and nutrient digestibility in pigs fed barley wheat DDGS-based diets supplemented with a multicarbohydrazase enzyme / J.A. Emiola, F.O. Opapeju, B.A. Slominski, C.M. Nyachti // J. Animal Sci. – 2009. – Vol. 87. – P. 2315-2322.

388. Gunther, K.D. Zur ernahrungshysiologischen Wirksamkeit von Magnesiumfumarat in der Ernahrung der Schweinen wahrend der Mast / K.D. Gunther, H. MonHme // Krafifilter. – 1985. – Bd. 68, № 5. – S. 162-167.

389. Haidouti, C. Inactivation of mercury in contaminated soils using natural zeolites / C. Haidouti // Sci. Total. Environ. – 1997. – Vol. 208, № 1-2. – P. 105-109.

390. Hendricks S.B. Ref. Neuman and Neuman, 1952.

391. Hettinga, D.H. Propionic acid bacteria. Metabolism / D.H. Hettinga, J.W. Reinbold // J. Milk. Food Technol. – 1977. – Vol. 35, № 6. – S. 358-372.

392. Hours, R.A. Microbial biomass product from appl pomace in batch and fed batch cultures / R.A. Hours, A.E. Massucco, R.I. Ertola // Appl. Microbiol. And Biotechnol. – 1985. – Vol. 23, № 1. – P. 33-37.

393. Ivkovic, S. The effect of tribomechanically activated zeolite (TMAZ) on total antioxidant status of healthy individuals and patients with malignant disease / S. Ivkovic, D. Zabcic // Free radical biology and medicine. – 2002. – №33. – P. 100-102.

394. Jensen, A.N. Dietaru nutrient allowances for swine / A.N. Jensen // Feedstuffs. – 1985. – Vol. 57, № 29.

395. Jungueira, O.M. et al. // Poultry Sci. – 1984. – Vol. 63, N. 6. – S. 1229-1236.

396. Karuna-Karan A. Product formulations cjmmerciat scale culture of microalgae / A. Karuna-Karan // World Biotechn. Rept. Prot. Conf., May 1987. – London ; N.Y, 1987. – Vol. 1, № 4. – P. 37-44.

397. Kozowski, M. Kakiszonie Sielonek dodatkiem prepahatu derasil / M. Kozowski // Zootechnika dsztin. – 1982. – T. 23, № 3. – S. 221-226.

398. Magnesium requirement of the growing pig / Mayo R. H. et al. // J. Anim. Sci. – 1959. – Vol. 18. – P. 264.
399. Mahad, D.C. Mineral nutrition of sow a review / D.C. Mahad // J. Anim. Sci. – 1990. – Vol. 68. – P. 573-582.
400. Mayer, G.P., Hurst J.G. // Endocrinology. – 1978. – Vol.102, № 6. – P. 1803-1807.
401. Mayland, H.F. Soil factors affecting magnesium availability in plant-animal systems a review / H.F. Mayland, S.R. Wilkinson. // J. Anim. Sci. – 1989. – Vol. 67, № 12. – P. 3437-3444.
402. Mineral balance studies with the body pig: effects of dietary magnesium level upon calcium, phosphorus and magnesium balance / E.R. Miller et al. // J. Nut. – 1965. – Vol. 86. – P. 209.
403. Mineral balance studies with the body pig: effects of dietary vitamin D<sub>2</sub> level upon calcium, phosphorus and magnesium balance / E.R. Miller et al. // J. Nutr. – 1956. – Vol. 85. – P. 255.
404. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents / A. Huwing et al. // Toxicology letters. – 2001. – №122. – P. 179-188.
405. Nejdli, B. Vnitni prostredi klinicka biochemie a praxe / B. Nejdli. – Praha : Avicenum, 1974. – 427 p.
406. Nerron, N. Zeolite catalysts as enzyme mimics. Toward siliconbased life / N. Nerron // Asc. Sumpser. (Biocatal., Biomimetis). – 1989. – Vol. 392. – P. 141-154.
407. Oldendorf, W. H. Blood-barrier permeability to drugs / W.H. Oldendorf // Rev. Pharmacol. – 1974. – Vol. 14. – P. 239-248.
408. Patience J.F. et al. // Feedstuffs. – 1987. – Vol. 59, № 27. – P. 15-18.
409. Performance and phosphorus status of growing pigs are improved by a multienzyme complex containing NSP-enzymes and phytase / A.V. Mori, J. Kluess, R. Maillard, P.A. Geraert // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90, Suppl. 1. – P. 439.
410. Perry S. Physiol. Reviews, vol.36, 1956.

411. Pond W.G. Trace elements in the nutritiob of the pig. In H.Staun, ed., Festschrift til Hjalmar Clausen. National Agricultural Research Laboratory, Copenhagen,- 1975.-pp.183-198.
412. Pond, W.G. Mineral interrelationships in nutrition practical implications / W.G. Pond // Cornell Vet. – 1975. – Vol. 65. – P. 441.
413. Rlise, T. Probiotics promotes production performance / T. Rlise // Poultry Intern. – 1982. – Vol. 21, № 5. – P. 44-48.
414. Schneider, W. Magnesium for pigs / W. Schneider // Pig News Inform. – 1984. – Vol. 5, № 2. – P. 83-84.
415. Selron, T. Effect of yea-sace on hatchability of egg breeders / T. Selron // Biotechnology in the industry. – 1990. – 509 p.
416. Slanina, L. Zdravie a chorobnost teliat v priemyselnej produkcii / L. Slanina – Bratislava : Priroda, 1977. – 335 s.
417. Thomas, J.A. Toxicological assessment of zeolites / J.A. Thomas, B. Ballantyne // Journal of the American College of toxicology. – 1992. – Vol. 11, № 3. – P. 259-273.
418. Tirel, M.L. Discrepancy between in vitro assays for the susceptibility of Bacillus C.J.P. 5832 to antimicrobial agents / M.L. Tirel, S. Lefrancois, A. Levesgue // Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. – 1990. – Vol. 13, № 3. – P. 155-162.
419. Use of animal breeds and dreeding to overcome the incidence of grass tetany a review / L.W. Green et al. // J. Anim. Sci. – 1989. – Vol. 67, № 12. – P. 3463-3469.
420. Vogt, H. Ein weiterer versuch uber den enifluss von na-A-zeolith im legehennefutter / H. Vogt, S. Harnisch // Landbauf. Völkenrode. – 1992. – Bd. 42, № 1. – S. 15-21.
421. Vrzgula L. et al. Magnesitovy ulet ako zdroj horcika pre hospodarske zvierata.- J. Vyzman horhika pre hoshpodarske zvierata a zakladne parameter magnezitovyeh uletov. Diologizack Chem.vyz. zvir.-11,1975.
422. Vrzgula L. Natural zeolite (clinoptilolite) in the prevention and thera-

py of calf diarrhoea of a alimentary etiology / L. Vrzgula, P. Bartko // New Developments in Zeolite Sci. Technol. – Tokyo, 1986. – P. 365-366.

423. Vrzgula, L. Sorption characteristics of natural zeolite (clinoptilolite) in biological material in vitro / L. Vrzgula, H. Seidel // Vet. Med. (Praha). – 1989. – № 34 (9). – P. 537-544.

424. Weiss, A.S. Researchers cultivate new uses for bacilli / A.S. Weiss // Biol. Technology. – 1985. – Vol. 3, № 11. – P. 967.



# Приложения

## Живая масса свиней I контрольной группы, опыт №1

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
5	28,7	44,3	63,2	79,1	97,9	116,8
7	33,2	49,8	70,0	88,0	104,2	120,1
9	27,4	39,5	58,7	79,0	101,5	120,4
11	30,9	44,4	65,7	80,4	98,0	114,8
13	32,8	47,8	64,6	85,1	104,6	120,1
15	36,1	51,6	71,7	88,5	105,6	119,5
17	32,9	43,3	63,5	83,8	101,4	118,4
19	26,4	36,5	53,5	76,3	95,0	113,3
21	29,6	42,0	62,5	81,0	101,8	122,2
23	25,6	36,8	59,0	76,8	93,6	112,9
33	30,4	43,6	63,2	81,8	100,4	117,9
41	28,6	37,7	66,1	85,9	102,4	115,7
55	32,2	49,5	60,3	77,7	98,4	120,1
121	31,7	45,1	67,8	83,4	101,6	118,3
б/н	29,1	42,1	58,6	80,2	99,2	117,5
В среднем	30,37	43,60	63,23	81,80	100,37	117,87

## Живая масса свиней II опытной группы, опыт №1

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
1	34,8	51,7	74,2	94,4	110,1	124,6
3	33,7	48,5	66,7	78,7	99,0	117,4
25	29,9	42,0	63,8	84,5	98,2	116,3
27	28,4	45,5	66,9	84,8	98,5	113,9
29	32,0	47,4	63,8	85,4	105,4	116,5
31	27,5	45,0	68,7	90,2	105,9	119,4
35	28,7	46,6	66,3	82,3	100,2	116,6
37	29,3	45,2	65,6	83,8	102,0	120,6
39	30,4	42,3	62,3	81,2	101,3	119,7
43	29,5	42,8	63,1	80,7	101,7	115,9
45	30,4	45,7	66,1	84,6	102,2	118,1
47	30,2	45,9	66,8	85,0	103,0	119,0
57	30,6	45,5	65,4	84,2	101,4	117,2
59	30,5	46,4	66,5	84,9	102,5	118,0
61	30,3	45,0	65,7	84,3	101,9	118,2
В среднем	30,41	43,91	63,72	82,48	101,33	118,09

Живая масса свиней III опытной группы, опыт №1

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
49	30,0	46,3	69,7	94,5	114,8	134,3
51	35,8	52,7	78,3	68,2	120,7	144,5
53	32,3	46,5	69,9	87,1	103,6	120,6
63	31,5	49,5	70,8	92,9	111,0	127,3
65	32,4	46,4	67,4	87,3	105,2	134,9
67	28,6	43,1	66,3	85,5	105,3	124,0
69	27,0	42,2	62,3	81,9	103,6	122,1
71	28,5	45,7	65,7	87,9	109,1	129,1
73	28,9	46,0	67,5	84,3	106,2	126,4
75	26,7	42,5	64,8	87,6	110,0	128,2
77	30,2	46,1	68,3	88,7	108,9	128,1
79	32,6	48,7	73,1	95,1	113,6	135,5
81	27,8	43,5	63,5	82,3	104,2	120,7
83	31,1	45,3	70,7	91,8	107,7	125,3
123	29,3	46,9	65,9	85,6	110,1	130,9
В среднем	30,18	46,09	68,28	88,71	108,93	128,13

Живая масса свиней IV опытной группы, опыт №1

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5
85	27,7	43,3	65,3	84,8	104,7	124,2
87	32,5	50,7	73,9	95,3	119,0	136,2
89	34,2	48,9	69,8	89,5	105,5	117,9
91	33,6	49,0	70,7	91,6	114,7	132,7
93	29,3	45,3	62,1	82,6	101,0	116,4
95	29,9	44,4	66,4	88,0	105,0	125,0
97	32,8	47,6	68,6	88,2	106,3	124,5
99	26,9	40,4	61,0	79,5	95,5	113,9
101	27,1	42,6	65,6	83,7	107,1	125,1
103	28,4	42,3	65,6	82,0	101,3	121,3
105	30,2	45,4	66,9	86,5	106,0	123,7
107	27,6	47,3	69,8	89,1	110,0	128,1
109	32,8	45,5	64,0	83,9	102,0	119,3
111	29,7	46,2	70,0	87,6	97,7	115,6
113	30,7	44,6	63,8	85,4	114,3	131,8
В среднем	30,23	45,57	66,90	86,51	106,01	123,71

## Динамика живой массы свиней I группы, опыт №2

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3	4	5	6	7	8
5	30,2	48,6	68,9	89,4	108,0	126,4
15	32,0	49,0	69,1	89,2	107,8	126,1
23	33,1	50,8	70,8	90,6	108,6	126,6
29	29,8	47,8	67,7	86,9	104,7	122,1
37	30,0	48,3	67,5	86,1	103,7	120,6
43	31,0	49,1	68,5	86,8	103,5	119,9
55	31,6	49,0	67,9	85,4	101,7	118,0
61	33,0	50,0	68,5	85,6	101,8	117,9
67	32,8	49,7	68,7	86,2	101,2	115,5
81	32,0	48,4	67,3	84,3	99,6	115,0
85	33,6	50,8	70,0	87,8	104,3	120,1
91	31,7	48,7	68,2	88,4	106,1	122,7
101	29,6	46,5	65,1	82,1	98,0	112,9
103	31,5	48,2	67,1	84,3	99,6	113,9
105	32,7	49,8	69,6	88,5	105,0	120,5
В среднем	31,64	48,98	68,33	86,77	103,57	119,88

## Динамика живой массы свиней II группы, опыт №2

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3	4	5	6	7	8
1	31,5	49,8	70,8	92,2	111,7	130,6
11	31,9	50,8	72,7	94,7	115,7	135,2
21	29,7	47,4	66,9	86,1	105,0	122,7
25	33,0	51,6	71,4	90,3	108,3	125,4
39	30,0	48,0	68,1	87,8	106,0	123,7
41	29,5	46,5	65,7	84,9	102,9	118,7
51	32,6	50,3	69,8	89,0	106,8	123,5
53	31,0	49,9	71,5	93,2	113,6	132,5
69	30,8	49,1	68,9	87,8	105,2	122,4
73	33,0	50,5	69,7	89,2	107,2	124,2
75	32,4	49,8	68,4	87,0	104,7	120,8
77	32,6	49,7	68,0	86,0	103,1	118,6
99	30,8	47,8	67,6	86,4	103,8	119,6
111	32,2	49,3	68,8	87,7	104,8	120,6
117	31,5	49,5	68,7	87,6	105,6	122,0
В среднем	31,50	49,33	69,13	88,66	106,96	124,03

Динамика живой массы свиней III группы, опыт №2

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3	4	5	6	7	8
7	32,2	50,5	70,0	89,4	107,7	125,1
13	33,4	51,5	70,6	89,5	107,2	123,6
19	30,4	47,8	65,8	84,1	100,9	115,8
27	29,5	46,2	63,9	82,2	99,4	114,0
45	31,6	49,9	68,5	86,8	103,9	118,2
47	30,7	46,8	64,5	81,9	98,4	113,3
49	29,8	46,2	63,6	80,6	95,9	109,5
63	33,0	49,4	66,5	82,9	97,9	111,5
71	31,4	47,5	65,2	82,3	97,3	110,9
79	32,0	49,4	66,8	83,1	97,9	111,2
93	30,7	47,8	65,8	83,5	98,8	112,6
95	33,6	51,0	69,3	87,6	103,5	116,5
97	32,8	49,5	67,5	85,8	102,6	117,0
113	32,7	50,4	69,0	87,9	105,9	119,9
115	31,7	49,7	68,7	87,9	105,6	118,6
В среднем	31,70	48,91	67,05	85,03	101,53	115,85

Динамика живой массы свиней IV группы, опыт №2

Инд. номер	Возраст, мес.					
	3	4	5	6	7	8
3	32,5	50,2	67,9	85,6	101,8	117,6
9	31,3	49,3	67,3	84,7	100,3	115,8
17	33,8	51,5	69,1	86,2	102,1	117,8
31	29,0	46,0	63,1	80,1	95,1	109,4
33	30,5	48,8	67,4	85,7	101,9	117,1
35	32,5	48,3	64,8	81,2	96,2	109,8
57	31,6	47,7	64,8	81,5	96,5	109,5
59	30,9	46,7	63,5	80,2	95,5	109,8
65	31,3	47,1	63,9	80,9	96,5	110,5
83	33,0	50,1	67,5	85,2	101,1	115,7
87	29,9	47,0	64,9	82,3	97,3	110,9
89	30,4	47,4	64,9	82,3	97,3	111,3
107	32,6	49,6	66,9	83,6	98,0	111,6
109	33,1	50,5	69,1	85,2	99,6	112,9
119	31,6	49,6	65,8	81,9	96,9	110,9
В среднем	31,60	48,65	66,06	83,11	98,41	112,71

## Питательность комбикорма (100 г), опыт № 3

Показатель	Ед. измер.	Свиноматки	Поросята молочного периода вы- ращивания
Комбикорм	г	100	100
ЭКЕ	кг	0,11	0,14
Обменной энергии	МДж	1,10	1,4
Сухого вещества	г	85,7	85,0
Сырого протеина	г	14,3	18,9
Переваримого протеина	г	10,5	15,8
Сырой клетчатки	г	5,6	2,1
Лизин	г	0,6	1,32
Метионин + цистин	г	0,4	0,85
Кальций	г	0,8	0,7
Фосфор	г	0,6	0,6
Железо	мг	10,3	14,3
Медь	мг	2,0	1,47
Цинк	мг	7,4	11,3
Марганец	мг	5,4	5,3
Кобальт	мг	0,1	0,03
Йод	мг	0,08	0,06
Витамины: А	тыс. МЕ	0,49	1,0
Д <sub>3</sub>	тыс. МЕ	0,05	0,21
Е	мг	3,5	3,9
В <sub>1</sub>	мг	0,4	0,3
В <sub>2</sub>	мг	0,7	0,5
В <sub>3</sub>	мг	1,6	1,8
В <sub>4</sub>	г	0,1	1,5
В <sub>5</sub>	мг	2,9	7,5
В <sub>12</sub>	мкг	2,8	2,9

## Живая масса супоросных и подсосных свиноматок (кг), опыт №3

Кол-во голов	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса свиноматок на начало опыта, кг				
1	150,2	150,7	149,3	149,3
2	147,6	146,5	150,9	149,9
3	145,9	149,5	154,6	150,2
4	163,4	146,3	160,3	150,4
5	158,4	151,5	149,3	166,4
6	153,4	158,7	149,6	162,3
7	148,7	161,5	154,7	149,6
8	156,9	163,2	150,6	149,8
9	165,9	154,3	150,3	150,6
10	143,2	148,7	158,9	150,3
Живая масса на 84 сутки супоросности, кг				
1	171,3	170,8	172,3	169,7
2	169,7	170,6	172,2	170,3
3	169,9	170,4	172,5	170,2
4	170,7	171,2	176,8	169,6
5	171,4	172,7	170,7	168,3
6	171,6	173,9	175,5	170,4
7	170,7	170,3	176,4	170,7
8	169,7	170,5	176,9	169,8
9	170,3	170,8	176,5	170,2
10	170,2	171,7	173,9	170,0
Живая масса на 112 сутки лактации, кг				
1	213,1	211,7	216,4	210,7
2	210,9	211,5	213,7	210,4
3	211,4	212,4	222,2	212,3
4	212,2	210,8	214,7	211,6
5	210,9	210,9	224,6	213,5
6	210,7	214,7	213,3	221,3
7	211,4	215,3	212,9	216,9
8	211,6	212,3	216,2	210,8
9	211,9	211,6	212,4	211,3
10	210,6	211,3	223,6	210,7
Живая масса на 5 сутки лактации, кг				
1	190,2	191,3	190,7	189,7
2	189,7	189,8	193,6	191,9
3	189,2	189,9	199,5	194,6
4	189,6	190,7	189,9	190,8
5	188,9	190,5	190,8	192,4
6	189,4	190,7	198,3	193,9
7	188,7	189,6	191,5	190,3
8	189,9	195,4	196,8	191,2
9	189,3	189,6	196,2	190,6
10	189,7	190,2	190,7	195,2
Живая масса при отъеме, кг				

## Продолжение таблицы

1	169,8	169,1	170,7	168,3
2	169,7	169,8	162,2	169,7
3	169,3	168,7	167,5	170,4
4	169,5	169,9	169,9	169,3
5	168,6	169,2	170,2	171,7
6	168,4	169,8	159,7	171,4
7	168,1	170,3	169,3	168,9
8	169,2	169,9	170,9	170,7
9	168,8	169,5	166,6	169,8
10	168,3	170,4	171,7	168,5



## Состав комбикорма для свиноматок и поросят, % опыт №5

Ингредиенты	Комбикорм		
	СК-1	СК-2	СК-3
Пшеница	20,0	20,0	74,7
Ячмень	58,73	52,49	
Отруби пшеничные	10,0	5,6	5,0
Шрот подсолнечниковый	6,5	7,0	9,0
Шрот соевый		10,0	
Рыбная мука			2,0
Дрожжи кормовые			4,0
Животный жир			2,0
Соль поваренная	0,5	0,34	0,2
Сода пищевая	0,45	0,13	
Фосфат	0,45	0,94	1,2
Мел			0,9
Известковая мука	2,45	2,55	
Натугрейн	0,01	0,01	
Лизин 98%	0,25	0,25	
Окись магния	0,05	0,03	
Элитокс	0,1		
Метионин		0,1	
Треонин		0,05	
Натуфос	0,01	0,01	
Премикс КС-1	0,5	0,5	
Премикс КС-1-1			1,0

## Питательность 1 кг комбикорма для свиноматок и поросят, опыт №5

Показатель	Ед. изм.	Комбикорм		
		СК-1	СК-2	СК-3
ЭКЕ		1,24	1,29	1,33
Обменная энергия	МДж	12,36	12,94	13,32
Сухое вещество	кг	0,862	0,862	0,866
Сырой протеин	г	141	174	172
Сырая клетчатка	г	105,9	39,9	48,6
Лизин	мг	6,7	8,9	9,8
Метионин+цистин	мг	5,3	7,1	6,3
Сырого жира	г	33,1	33,8	85,5
Соль поваренная	г	5	5	2,0
Кальций	г	8,5	8,4	10,3
Фосфор	г	7,2	6,5	7,0
Железо	мг	95,9	87,0	92,0
Медь	мг	17,4	17,0	12,0
Цинк	мг	53,5	47,9	60,1
Марганец	мг	42,1	36,3	31,0
Кобальт	мг	1,6	1,59	0,3
Витамин: А	МЕ	5000	5000	5000
Д	МЕ	550	550	500
Е	мг	44,0	40,0	44,0
В <sub>1</sub>	мг	4,0	3,6	3,8
В <sub>2</sub>	мг	5,4	5,2	5,1
В <sub>3</sub>	мг	17,6	16,1	17,3
В <sub>4</sub>	г	1,1	1,0	1,2
В <sub>5</sub>	мг	72,1	62,6	44,8
В <sub>12</sub>	мкг	30	30	30

## Живая масса супоросных и подсосных свиноматок (кг), опыт №5

№	Индивидуальный номер животного	Живая масса свиноматок на начало опыта, кг	Живая масса на 84 сутки супоросности, кг	Живая масса на 112 сутки лактации, кг	Живая масса на 5 сутки лактации, кг	Живая масса при отъеме, кг
I контрольная группа						
1	2	3	4	5	6	7
1	781040	150,2	171,3	213,1	190,2	169,8
2	846398	147,6	169,7	210,9	189,7	169,7
3	930484	145,9	169,9	211,4	189,2	169,3
4	930452	163,4	170,7	212,2	189,6	169,5
5	885352	158,4	171,4	210,9	188,9	168,6
6	925470	153,4	171,6	210,7	189,4	168,4
7	924902	148,7	170,7	211,4	188,7	168,1
8	925400	156,9	169,7	211,6	189,9	169,2
9	930445	165,9	170,3	211,9	189,3	168,8
10	930476	143,2	170,2	210,6	189,7	168,3
II опытная группа						
1	931460	150,7	170,8	211,7	191,3	169,1
2	860426	146,5	170,6	211,5	189,8	169,8
3	880366	149,5	170,4	212,4	189,9	168,7
4	877954	146,3	171,2	210,8	190,7	169,9
5	931350	151,5	172,7	210,9	190,5	169,2
6	924340	158,7	173,9	214,7	190,7	169,8
7	860464	161,5	170,3	215,3	189,6	170,3
8	931694	163,2	170,5	212,3	195,4	169,9
9	930742	154,3	170,8	211,6	189,6	169,5
10	924528	148,7	171,7	211,3	190,2	170,4

III опытная						
1	635812	149,3	172,3	216,4	190,7	170,7
2	832630	150,9	172,2	213,7	193,6	162,2
3	852906	154,6	172,5	222,2	199,5	167,5
4	834366	160,3	176,8	214,7	189,9	169,9
5	733886	149,3	170,7	224,6	190,8	170,2
6	830946	149,6	175,5	213,3	198,3	159,7
7	832256	154,7	176,4	212,9	191,5	169,3
8	776980	150,6	176,9	216,2	196,2	170,9
9	638778	150,3	176,5	223,6	190,7	166,6
10	857054	158,9	173,9	212,4	196,8	171,7
IV опытная						
1	858458	149,3	169,7	210,7	189,7	168,3
2	739860	149,9	170,3	210,4	191,9	169,7
3	884174	150,2	170,2	2121,3	194,6	170,4
4	738512	150,4	169,6	211,6	190,8	169,3
5	884212	166,4	168,3	213,5	192,4	171,7
6	925248	162,3	170,4	221,3	193,9	171,4
7	929852	149,6	170,7	216,9	190,3	168,9
8	930400	149,8	169,8	210,8	191,2	170,7
9	758614	150,6	170,2	211,3	190,6	169,8
10	858332	150,3	170,0	210,7	195,2	168,5

## Живая масса поросят, (кг), опыт №5

№	Индивидуальный номер животного	Живая масса при рождении, г	Живая масса в 21 день, г	Живая масса при отъеме, г
1	2	3	4	5
I контрольная				
1	25675	1020	5350	7240
2	25718	1043	5360	7250
3	25740	1156	5780	7290
4	25830	1073	5150	7000
5	25901	1156	5300	7100
6	24987	1080	5900	7450
7	25679	1075	5480	7360
8	25584	1100	5950	7800
9	25733	1050	5500	7500
10	25742	1100	5250	7150
II опытная				
1	31460	1060	5570	7600
2	31350	1060	5610	7800
3	31694	1000	5960	7750
4	30742	1100	5730	7850
5	30452	1100	5850	7 65 0
6	30747	1100	5900	7750
7	30904	1100	5750	7900
8	31245	1100	5630	7500
9	31343	1080	5760	7700
10	31357	1080	5850	7800
III опытная				
1	33886	1100	5830	7900
2	38778	1090	5850	7850
3	39860	1120	5960	7950
4	34212	1150	5950	7950
5	38614	1200	6100	8200
6	38332	1100	6100	8100
7	35470	1150	6300	8200
8	35392	1100	6100	7900
9	35400	1150	5800	7700
10	34528	1050	5600	7500
IV опытная				
1	80426	1100	5700	7800
2	80366	1100	5780	7600
3	77954	1000	5650	7500
4	80340	1050	5950	7900
5	80528	1200	5840	8100
6	78642	1050	5950	8000
7	79430	1200	5600	7500
8	79879	1080	5400	7500
9	80237	1080	5600	7700
10	80256	1100	5600	7800

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра  
сельского хозяйства Челябинской  
области А.А. Раевский

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года



### АКТ

**о внедрении результатов научно-исследовательской работы кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры технологии производства и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Южно - Уральский государственный аграрный университет» Е.М. Ермоловой**

Исследования проведены и внедрены в производство с 2001 по 2015 годы на ООО «Агрофирма Ариант» Еманжелинского района Челябинской области, СПК им. Свердлова Шатровского района Курганской области. В качестве кормовых минеральных и ферментных добавок были использованы: магнезит глауконит, глаукариц, трепел и Актив Ист.

На основании проведенных исследований установлено, что:

- включение глаукарина в дозе 0,25% от сухого вещества рациона, что составляет 4,8 г на голову в сутки в период выращивания и 7,2 г – в период откорма повышает среднесуточный прирост животных на 12,1%, оплату корма продукцией – на 11,1–13,3% и сокращает затраты корма на единицу продукции - на 4,9–12,2%;

- кормовая добавка трепел Камышловского месторождения Свердловской области в дозе 1,0% от сухого вещества рациона супоросных свиноматок повысила многоплодие маток на 10,6%, сохранность поголовья - на 3,0%, затраты корма на одного поросенка отъемыша сократились на 8,1%;

- применение кормовой добавки глаукариц в рационах свиноматок в количестве 0,375% от сухого вещества рациона повышает их многоплодие на 6,7%, сохранность поросят - на 2,8%, затраты корма снижаются на 2,1%;

- у свиноматок, получавших в рационе глауконит и ферментный препарат Актив Ист многоплодие возросло на 5,6%, сохранность поросят - на 4,2%, затраты корма снизились на 4,1%.

По результатам выполненной работы разработаны и утверждены:

- Технические условия «Добавка кормовая «МагнетиК» для сельскохозяйственных животных, в том числе птицы» (ТУ 9296 – 001-00493563 – 04);

- «Временное наставление» Департамента животноводства и племенного дела РФ № 18-04/162 от 13.02.2004 г на возможность использования магнезита в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных и птицы;

- Технические условия «Глауконит» (ТУ 9296-001-45670985-2005);
- получено свидетельство о государственной регистрации глауконита как кормовой добавки для животных (№ ПВР-2-5.5/01654 от 30 июня 2006 года).

Начальник управления по развитию  
сельскохозяйственного производства -

А.В. Завалицин

Начальник отдела  
животноводства и  
птицеводства

А.В. Кобылин

Проректор по научной и инновационной работе  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор -

М.Ф. Юдин