

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

На правах рукописи

Юшкин Дмитрий Сергеевич

**ПОВЫШЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ
НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Варакин А.Т.

Волгоград – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Продуктивность животных с улучшением минеральной обеспеченности рационов	11
1.2 Продуктивность и физиологическое состояние животных с введением в рационы добавок, включающих магний	23
1.3 Физиологическое состояние и продуктивность, воспроизводительные качества сельскохозяйственных животных с использованием в рационах селен-содержащих добавок	36
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	47
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	51
3.1 Воспроизводительные качества свиней при использовании в рационах хряков-производителей разных доз природного бишофита волгоградского месторождения	51
3.1.1 Содержание и кормление хряков-производителей	51
3.1.2 Воспроизводительные качества подопытных хряков	53
3.1.3 Физиологические исследования у хряков-производителей при использовании в рационах разных доз природного бишофита	55
3.1.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями	55
3.1.3.2 Гематологические показатели	58
3.1.4 Продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей	64
3.1.5 Экономическая эффективность использования в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения	66
3.2 Воспроизводительные качества свиней при использовании в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторожде-	

ния отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран»	69
3.2.1 Содержание и кормление хряков-производителей	69
3.2.2 Воспроизводительные качества подопытных хряков	72
3.2.3 Физиологические исследования у хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран»	74
3.2.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями	74
3.2.3.2 Гематологические показатели	77
3.2.4 Продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей	82
3.2.5 Экономическая эффективность при использовании в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с препаратом «Селенопиран»	84
3.3 Производственная апробация и внедрение результатов исследований	87
3.4 Заключение	89
3.5 Выводы	93
Предложение производству	95
Перспективы дальнейшей разработки темы	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	96
ПРИЛОЖЕНИЯ	115

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень её разработанности. Важное направление в агропромышленном производстве – это получение мяса высокого качества, и в частности свинины. При этом свиноводческие комплексы осуществляют основные объёмы поставок свинины на рынок страны.

Важным условием увеличения производства животноводческой продукции, повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, совершенствования пород и улучшения генетического потенциала является организация их полноценного сбалансированного кормления, и в частности обеспеченность рационов минеральными элементами (Щеглов В.В., Груздев Н.В., Магомедов М.Ш., 1989; Хохрин С.Н., Смирнова А.В., 1989; Горлов И.Ф., Куликов В.М., Варакин А.Т., Беляев А.И., Саломатин В.В. и др., 2000; Коробов А.П., Васильев А.А., 2001; Тменов И., Цоциев Р., Боцоев З., 2004; Тагиров Х., Миронова И., 2008; Николаев С.И., Брюхно О.Ю., Карапетян А.К., Шерстюгина М.А., 2014; Варакин А.Т., Муртазаева Р.Н., Кулик Д.К., Никитин С.А., 2015)..

Проблема минерального питания свиней особенно остро встала в последние годы в связи с новыми научными данными и существенными изменениями в кормлении животных на комплексах промышленного типа, по сравнению с фермской технологией производства свинины.

Причём, в повышении продуктивности свиней особая роль отводится хрякам-производителям как улучшателям продуктивных качеств маточного поголовья с применением их искусственного осеменения спермой высокого качества. Максимальное использование метода искусственного осеменения зависит от правильной их эксплуатации, условий содержания, биологической полноценности рационов.

Важным фактором, оказывающим влияние на качество спермопродукции, является полноценное минеральное питание, которое определяется в

первую очередь достаточным поступлением в рацион макро- и микроэлементов.

Одним из путей улучшения минеральной обеспеченности рационов для животных является применение рассола природного минерала - бишофита из месторождения в Волгоградской области (Варакин А.Т., 2003; Горлов И.Ф., 2013; Варакин А.Т.; Саломатин В.В., Харламова Е.А., Злепкин Д.А., 2013).

Значительный интерес при этом представляет использование данной природной минеральной кормовой добавки в рационах хряков-производителей.

В доступной литературе отсутствуют сведения об использовании природного бишофита волгоградского месторождения в сочетании с селеносодержащим препаратом в рационах хряков-производителей. Поэтому научное и практическое значение имеет применение природного бишофита в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран» в составе комбикорма для повышения биологической полноценности рациона хряков-производителей.

Актуальность данной диссертационной работы определяется тем, что она направлена на решение важной продовольственной задачи по повышению продуктивности свиноводства и совершенствованию породных качеств поголовья за счёт улучшения воспроизводительной способности хряков-производителей и более эффективного их использования.

Цель и задачи исследований. Цель данной работы, выполненной в соответствии с тематическим планом научных исследований ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (№ гос. регистрации 0120.08012217), - повышение воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационах хряков-производителей новых кормовых добавок: природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить воспроизводительные качества хряков-производителей с использованием в рационах природного бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран»;
- исследовать переваримость и использование питательных веществ рационов у подопытных хряков-производителей;
- выявить особенности гематологических показателей у подопытных хряков-производителей сравниваемых групп;
- изучить продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей;
- дать экономическую оценку использования бишофита отдельно и в сочетании с препаратом «Селенопиран» в рационах хряков-производителей.

Научная новизна исследований. Впервые установлены воспроизводительные качества хряков-производителей при использовании в рационах новых кормовых добавок: природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран». Получены новые сведения, дополняющие данные о целесообразности повышения биологической полноценности рационов хряков-производителей путём использования экологически безопасных кормовых добавок минеральных веществ. Дано научное обоснование улучшения продуктивных качеств свиноматок при осеменении их спермой хряков-производителей, получавших новые кормовые добавки, а также повышения эффективности ведения свиноводства. На выполненные разработки получен патент РФ на изобретение № 2637145 «Способ кормления хряков-производителей».

Теоретическая и практическая ценность работы состоит в том, что экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, пополняют теоретические знания и научные сведения о положительном влиянии на воспроизводительные качества хряков-производителей повышения биологической полноценности их рационов путём введения в полнорационный комбикорм новых минеральных кормовых добавок: природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим

препаратом «Селенопиран». Достигнута высокая экономическая эффективность с повышением воспроизводительных показателей свиней за счёт использования в рационах новых кормовых добавок. Оценены продуктивные качества свиноматок при осеменении их спермой хряков-производителей, получавших кормовые добавки: природный бишофит отдельно и в сочетании с препаратом «Селенопиран». Научными исследованиями выявлены дополнительные резервы повышения воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационах новых кормовых добавок. Объём эякулята у хряков-производителей при использовании в рационе природного бишофита повысился на 8,23 % и природного бишофита в сочетании с препаратом «Селенопиран» - на 9,76 %, концентрация спермиев - соответственно на 5,53 и 7,83 %, активность спермиев - на 6,82 и 9,09 %. Превосходство у свиноматок при осеменении их спермой хряков, получавших бишофит и препарат «Селенопиран», по живой массе поросят при рождении составило соответственно 3,65 и 5,84 %, при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок – 6,45 и 7,10 %, по количеству поросят к отъёму - 7,34 и 9,17 %.

Методология и методы исследований. Методология работы основана на ранее проведённых исследованиях Куликова В.М., Саломатина В.В. (1989), Горлова И.Ф., Куликова В.М., Варакина А.Т., Беляева А.И., Саломатина В.В. и др. (2000), Саломатина В.В., Горлова И.Ф., Водяникова И.В. (2004), Варакина А.Т., Саломатина В.В., Шнайдера А.В., Осадченко И.М. (2005), Варакина А.Т., Шнайдера А.В., Тыриной С.М., Саломатина В.В., Варакиной Е.А. (2005), Шнайдера А.В. (2007), Варакина А.Т., Саломатина В.В., Шнайдера А.В. (2007), Чепрасовой О.В., Варакина А.Т. (2010), Саломатина В., Ряднова А., Шперова А. (2010), Варакина А.Т., Саломатина В.В., Чепрасовой О.В., Николаева Д.В. (2012), Саломатина В.В., Варакина А.Т., Злепкина Д.А. (2012), Ряднова А.А., Саломатина В.В., Шперова А.С. (2014) и других. В ходе работы использованы классические и современные методы зоотехнических, физиологических и экономических исследований с применением современного сертифицированного оборудования. В процессе вы-

полнения работы использованы технологические приёмы содержания и кормления животных, принятые в промышленном свиноводстве. Установлены воспроизводительные качества хряков-производителей и свиноматок; определены переваримость и использование питательных веществ рационов у хряков-производителей, их морфологические и биохимические показатели крови. По результатам исследований была дана экономическая оценка.

Полученные в ходе исследований данные, подвергались обработке методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием программного обеспечения «Microsoft Office».

Основные положения, выносимые на защиту:

- при использовании в рационах новых кормовых добавок: природного бишофита отдельно и в сочетании с препаратом «Селенопиран», повышаются воспроизводительные качества хряков-производителей;
- у хряков-производителей с использованием в комбикорме новых кормовых добавок улучшается переваримость и использование питательных веществ рационов;
- гематологические показатели у подопытных хряков-производителей находились в пределах физиологической нормы;
- значительно улучшаются продуктивные качества свиноматок при осеменении их спермой хряков-производителей, получавших испытываемые кормовые добавки;
- экономически выгодно для хряков-производителей в рационах использовать бишофит отдельно и в сочетании с препаратом «Селенопиран».

Степень достоверности и апробация работы. Основные результаты диссертационной работы были доложены и одобрены на Международных научно-практических конференциях: «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения», посвящённой 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова (Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015), «Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях» (Волго-

град: Волгоградский ГАУ, 2016), «Современные тенденции развития аграрного комплекса» (Астраханская область, с. Солёное Займище: Прикаспийский НИИ аридного земледелия, 2016), «Стратегическое эколого-экономическое развитие регионов и муниципальных образований в условиях глобализации» (Москва: Российская академия естественных наук, 2017), «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства» (Астраханская область, с. Солёное Займище: Прикаспийский НИИ аридного земледелия, 2017); на X Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодёжь: новые идеи и решения» (Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016); на XXI региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области награждён Благодарностью администрацией Волгоградской области (Волгоград, 2016); на II Международной научно-практической Интернет-конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (Астраханская область, с. Солёное Займище: Прикаспийский НИИ аридного земледелия, 2017).

Достоверность результатов, полученных в ходе проведённых исследований, подтверждается использованием сертифицированного оборудования и общепринятых методик, включением в экспериментальную часть достаточного поголовья животных для объективной оценки результатов исследований, обработкой материала методом вариационной статистики с определением критерия достоверности разницы по таблице Стьюдента при трёх уровнях вероятности. Работа достаточно освещена в публикациях.

Публикации. По результатам проведённых исследований и анализа полученных данных опубликовано 13 научных работ, достаточно полно отражающих основное содержание диссертации; из них 3 статьи изданы в журналах, включённых в перечень ведущих рецензируемых изданий, утверждённых ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 115 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, предложения производству, списка использованной литературы и 5 приложений. Список литературы включает 149 источников, из них 13 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 23 таблицами.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Продуктивность животных с улучшением минеральной обеспеченности рационов

Объёмы производства продуктов животноводства и их качество находятся в зависимости от полноценности рационов сельскохозяйственных животных.

По сообщению Кузнецовой Т.С., Кузнецова С.Г., Кузнецова А.С. (2007), среди факторов питания важное значение имеют минеральные вещества, недостаток или избыток которых наносит существенный ущерб в животноводстве: сдерживает рост поголовья; вызывает заболевания и падёж животных; снижает их продуктивность, воспроизводительную способность и качество продукции. Минеральные элементы должны поступать в оптимальных количествах и соотношениях в организм животных, в строгом соответствии с их потребностью. Однако минеральный состав кормов подвержен существенным колебаниям в связи с типами почв, климатическими условиями, видами растений, фазами вегетации, агрохимическими мероприятиями, технологиями уборки, хранения и подготовки кормов к использованию в рационах и другими факторами. Поэтому нередко имеет место недостаток одних элементов и избыток других, а это приводит к возникновению заболеваний; снижению продуктивности, плодовитости, качества получаемой продукции и эффективности использования корма сельскохозяйственными животными.

Также ряд других авторов сообщают об отрицательном влиянии на животных дисбаланса в рационе минеральных веществ или их недостатка.

Так, научные данные о сдерживании роста и снижении продуктивности сельскохозяйственных животных приводятся Лебедевым П.Т. (1965), Томмэ М.Ф. (1968), Самохиным В.Т. (1981), Куликовым В.М., Найдой А.А., Саломатиным В.В. (1982), Щегловым В.В. (1989), Крохиной В.А., Калининным В.В., Маркиным Ю.В., Воробьёвой С.В. (1991), Солнцевым К.М. (1991), Осташевской Д.М. (2005), Карасёвым А.А., Поддубной И.В., Васильевым

А.А. (2015), Исхаковым Р.Г. (2008), Варакиным А.Т., Саломатиным В.В., Харламовой Е.А., Шперовым А.С., Степуриной М.А. (2015), Варакиным А.Т., Куликом Д.К., Харламовой Е.А., Саломатиным В.В., Степуриной М.А. (2017), Weil A.B., Zucker W.B., Hemken R.W. (1988).

Причём, Калашниковым А. (1989), Кальницким Б.Д., Харитоновой О.В., Калашником В.И. (1989), Бородулиным Е., Пурецким В., Левиной Л. (1991), Косинцевым Ю. (1992), Кожемякой Н., Васильевым А. (1992), Hambloch J. (1958), Henning A., Anke M. (1976), Miller W. (1983) приводятся сообщения о возникновении заболеваний у животных, а Овсищером Б.Р., Бондаревой Н.И. (1990), Георгиевским В.И., Поляковой Е.П., Хазиным Д.А. и др. (1993) представлены данные о гибели животных.

Однако согласно результатам исследований, приведённым отечественными учёными: Солнцевым К.М. (1983), Калашниковым А.П. (1983), Хохриным С.Н., Смирновой А.В. (1989), Щегловым В.В., Груздевым Н.В., Магомедовым М.Ш. (1989), Кальницким Б.Д., Кузнецовым С.Г., Харитоновой О.В. (1991), Куликовым В.М., Саломатиным В.В., Варакиным А.Т. и др. (1993), Горловым И.Ф., Куликовым В.М., Левахиным В.И. и др. (1997), Горловым И.Ф., Варакиным А.Т., Саломатиным В.В. (1998), Куликовым В.М., Николаевым С.И., Чешевой А.Г. и др. (2000), Кокоревым В.А. (2004), Куликом Д.К. (2005), Шнайдером А.В. (2007), Варакиным А.Т., Саломатиным В.В., Куликом Д.К., Юшкиным Д.С. (2016), обеспечение полноценности кормления сельскохозяйственных животных при балансировании рационов по недостающим макро- и микроэлементам позволяет повысить их продуктивные качества и поддерживать на должном уровне состояние здоровья.

В работах зарубежных авторов (Schroeder J.J., Appleman M.O., 1975; Birge S.A., Miller R., 1977; Grings E.E., Males J.R., 1988; Cera K.R., Mahan D.C., 1988) также придаётся важное значение роли минеральных элементов в организме животных и обеспеченности ими рационов.

По мнению Калашникова А.П., Фисинина В.И., Щеглова В.В., Перова Н.Г., Клейменова Н.И. и др. (2003), для полноценности питания сельскохозяй-

зяйственных животных значение минеральных веществ чрезвычайно велико. При этом минеральные элементы не имеют энергетической ценности. Однако это объясняется большой ролью, которую они играют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме животного. Для нормирования кормления животных учитывают содержание макро- и микроэлементов в кормах и рационах. Из макроэлементов наибольшее значение в кормлении сельскохозяйственных животных отведено кальцию, фосфору, калию, натрию, хлору, магнию и сере, а из микроэлементов – кобальту, йоду, марганцу, цинку, железу и меди.

Причём, основным источником для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных животных в питательных веществах служат растительные корма. Зачастую, в дополнение к растительным кормам, чтобы удовлетворить потребности животных в макро- и микроэлементах, согласно нормам кормления, необходимо добавление эффективных минеральных веществ.

Согласно данным исследований Лебедева П.Т. (1965), Томмэ М.Ф., Венедиктова А.М. (1973), Щеглова В.В., Слесарева И.К., Козырь А.А. (1973), в рационах жвачных животных довольно часто наблюдается недостаток фосфора и иногда дефицит его может достигать 20-50 %. Для компенсации недостатка этого минерального элемента в качестве подкормки предлагается использовать, прежде всего, кормовые фосфаты.

О положительных результатах при применении таких добавок сообщают Даниленко И.А., Сасина А.В. (1975), Пьявчук К.Ф., Жуков В.Ф., Пузанова В.В. (1991), Махаев Е.А., Коленько В.В., Юрин М.И. (1991).

По сообщениям Османова С. (1974), Голубева А.Г. (1990), Жукова В.Ф., Пузановой В.В., Беды В.Г. (1991), Симарева Ю. (1992), Калашникова А.П., Клеймёнова Н.И., Щеглова В.В., Груздева Н.В., Герасимова Б.Л. и др. (1994), из других минеральных веществ, относящихся к группе макроэлементов, контролируемые элементами в рационах, кроме вышеназванного, также являются поваренная соль, кальций, калий, магний, сера.

Данные, полученные в многочисленных исследованиях, выполненных по единым методикам в зональных лабораториях станций химизации и в научно-исследовательских институтах, показали, что более 80 % зелёных, грубых и сочных кормов имеют высокое содержание кальция (от 3,5 до 10 г) и низкое – фосфора (2 г) в 1 кг сухого вещества. Причём, балансирование фосфора в рационе путём изменения соотношения основных кормов является дорогим, а иногда и невозможным способом (Дегтярев В., 2003).

Однако, согласно сообщению Кузнецовой Т.С., Кузнецова С.Г., Кузнецова А.С. (2007), при избыточном уровне кальция, из расчёта 2,0 % в сухом веществе рациона, содержание этого макроэлемента в плазме крови животных может повышаться в 1,5 раза, а концентрация неорганического фосфора снижаться в 3 раза.

Для восполнения недостатка фосфора в рационах используют соли ортофосфорной кислоты. В нашей стране производят кормовой монокальцийфосфат, дикальцийфосфат и трикальцийфосфат, которые отвечают требованиям ГОСТ для кормовых добавок» сообщает Дегтярёв В. (2003). По результатам исследований было выявлено, что у телят, получавших в рационе монокальцийфосфат, среднесуточный прирост живой массы оказался больше (970 г), а также с достоверной разницей (80 г) выше, по сравнению с использованием других вышеназванных фосфорных подкормок. Использование монокальцийфосфата для дойных коров, имеющих перед опытом недостаток в потребляемом корме фосфора 25 % и кальция 12 %, способствовало увеличению концентрации фосфора в сыворотке крови с 3,6 до 5,2 и кальция с 8,6 до 11,2 мг%. При этом возрос средний суточный удой у опытной группы коров.

Использование в составе комбикормов минерала трепела Зикеевского месторождения (Калужской области) положительно повлияло на молочную продуктивность лактирующих коров. В научно-хозяйственный опыт были использованы четыре группы коров-аналогов, получавших основной рацион. На фоне рациона коровам контрольной группы задавали комбикорм-концентрат без трепела. В состав комбикорма-концентрата для коров I опыт-

ной группы включали трепел из расчёта 3 % по массе, II опытной – 4 и III опытной группы – 5 %. За 180 дней периода опыта удой натурального молока у коров контрольной группы составил 3272 кг и был ниже соответственно на 6,9; 15,4 ($P<0,001$) и 13 % ($P<0,01$), в сравнении с опытными группами. Причём, у коров опытных групп отмечена тенденция к повышению содержания жира в молоке, по сравнению с контрольной. Отсюда средний суточный удой молока 4%-ной жирности у коров опытных групп превышал контрольную на 9,2-21,9 % (Виноградов В.Н., Кирилов М.П., Боголюбов А.В., 2003).

В исследованиях Кирилова М.П., Виноградова В.Н., Зотеева В.С. (2007) было выявлено, что по химическому составу цеолиты Ягоднинского месторождения из Камчатки относятся к клиноптилолитам с повышенным содержанием кальция и калия. Для опыта сформировали три группы высокопродуктивных коров-аналогов. Контрольная группа в составе рациона не получала цеолит. Коровам опытных групп задавали цеолит в составе концентрированных кормов из расчета 1,5 (I опытная) и 3 % (II опытная) от сухого вещества рациона. Введение в рацион коров опытных групп цеолита способствовало повышению переваримости органического вещества, протеина, клетчатки и БЭВ, а в сыворотке крови коров опытных групп было установлено более высокое содержание общего белка. Валовой удой натурального молока за учётный период у животных I опытной группы превышал контрольную на 225 кг (8,4 %). За счёт повышения содержания жира в молоке средний суточный удой 4 %-ной жирности у коров I опытной превышал контрольную группу на 12,5 %. Коровы II опытной группы имели превосходство над контролем по данному показателю на 5,5 %.

Опыт был проведён на трех группах бычков в течение 267 дней до 18-месячного возраста. Рационы для животных всех групп были сбалансированы по детализированным нормам, кроме фосфора, недостаток которого составлял 25 % и восполнялся минеральными подкормками. Бычкам I (контрольной) группы не задавали фосфорной подкормки. В рационе II группы недостаток фосфора компенсировали комплексной минеральной подкормкой (по

технологии НИУИФ), содержащей 15-17 % фосфора, 23-24 % кальция, 12 % поваренной соли и 1,3-1,7 % магния. Для компенсации дефицита фосфора в III группе использовали подкормку «Стандарт» шведской фирмы «Болиден», содержащей фосфор - 9-10 %, кальций - 17,6-20,0 %, магний - 2 %, поваренную соль - 15 %, а также микроэлементы – цинк, медь, кобальт, йод, марганец и витамины А, D, Е. В результате средние суточные приросты живой массы у бычков II и III групп, в сравнении с I, повысились соответственно на 19,3 и 20,5 % с разницей статистически достоверной ($P < 0,001$). Гематологические показатели подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. Бычки всех групп характеризовались высоким убойным выходом – 52,8-56,0 %, однако в опытных группах, в сравнении с контролем, он оказался выше соответственно на 1,7 и 3,2 %, а масса туш в опытных группах превышала контроль на 8,6 и 13,3 % (Стенькин Н.И., 2007).

По результатам исследований Гасанова А.С. (2005), выявлена эффективность использования сукцината железа с целью профилактики железодефицитной анемии и повышения продуктивности свиней. Научно-производственный опыт выполнили на 4 группах глубокосупоросных свиноматок-аналогов. Маткам I опытной группы задавали с рационом сукцинат железа в дозе 1,2 мг на 1 кг живой массы, а II и III опытных групп – соответственно 3,0 и 4,5 мг на 1 кг. В подсосный период дозы сукцината были увеличены втрое. IV группа свиноматок служила контролем. Из поросят, полученных от маток опытных групп, были сформированы соответствующие опытные группы. От маток контрольной группы из поросят сформировали IV опытную (30 голов) и V контрольную (15 голов) группы. Поросятам IV опытной группы на 3-5 дни после рождения однократно внутримышечно вводили по 2 мл ферроглюкина-75, который в данном хозяйстве применяют для профилактики железодефицитной анемии поросят-сосунов. В течение периода исследования от рождения и до отъёма поросята всех групп сукцинат железа не получали дополнительно с кормом. У поросят, находившихся под матками, которые получали с кормом сукцинат железа, на протяжении

исследований концентрация эритроцитов и гемоглобина в крови находились в пределах нормы. В то же время у поросят IV группы, получивших в 3-5-дневном возрасте ферроглюкин-75, вышеназванные показатели соответствовали физиологической норме, однако были ниже, в сравнении с такими показателями животных II и III опытных групп, по эритроцитам на 19,8 % ($P < 0,05$) и по гемоглобину на 18,1 % ($P < 0,05$). К отъёму от маток у контрольных поросят содержание эритроцитов и гемоглобина соответствовало нижней границе физиологической нормы. Количество поросят опытных групп на 60-й день опыта оказалось на 35,0 % больше, по отношению к числу поросят контрольной группы. Поросята, полученные от опытных маток, изначально имели более высокую живую массу, по сравнению с новорожденными в контроле. Живая масса новорожденных поросят от свиноматок I и II опытных групп оказалась выше на 20,0-21,0 %, а III опытной – на 23,0 %, чем от контрольных маток. Следовательно, использование сукцината железа глубоко-супоросным и подсосным свиноматкам способствовало предотвращению возникновения железодефицитной анемии у поросят; повышению сохранности молодняка, ростостимулирующего эффекта и по ряду показателей превосходит ферроглюкин-75.

В кормовой добавке - Биоплекс Цинка, действующим веществом служат органические хелатные соединения цинка и протеинов – протеинаты цинка. Содержание цинка в пересчёте на чистый элемент составляет не менее 15 % и очищенного гидролизата протеинов сои – не менее 85 %. Для проведения научно-производственного опыта сформировали 3 группы новорожденных телят-аналогов. В составе комбикорма-концентрата для телят всех групп использовали премикс, с разницей, что для животных контрольной группы цинк в премиксе отсутствовал. Для животных I группы при приготовлении комбикорма (300 кг) в премикс был введён сульфат цинка из расчёта 60 г, или 13,5 г цинка в пересчёте на чистый элемент. Телятам II группы в премикс включили Биоплекс Цинка из расчёта 90 г, или 13,5 г цинка. На 4-м месяце средний суточный прирост живой массы у молодняка I и II групп с

достоверной разницей превышал контрольную группу соответственно на 3,15 и 6,13 % (Фурлетов С., Кургузкин В., Фролов А., 2008).

Согласно сообщению Андросовой Л.Ф. (2004), в научно-хозяйственном опыте использовали нетелей семимесячной стельности голштинской породы с живой массой 500-503 кг. Исследования провели в течение 150 дней: 60 дней до отёла и 90 первых дней лактации. Рационы для животных всех групп были одинаковы, а различались только по содержанию цинка. Животным контрольной группы не включали добавку цинка в рацион. После отёла исследования продолжались уже на дойных коровах. Дополнительное использование в рационах нетелей и коров-первотёлок соли сернокислого цинка способствовало увеличению надоя молока при натуральной жирности в опытных группах на 9,0-11,6 %, чем в контроле. У телят от коров опытных групп при рождении живая масса оказалась больше, в сравнении с контрольной группой. В конце исследований у коров опытных групп концентрация общего белка в крови повысилась, по сравнению с контролем, на 2,6-6,2 %.

Исследования были проведены на бычках черно-пёстрой породы в течение 120 дней до 18-месячного возраста при откорме на зерно-картофельной барде. Различия между группами подопытного молодняка заключались в том, что бычкам I контрольной группы задавали рацион с содержанием кобальта до 0,6 мг на 1 кг сухого вещества по рекомендуемой норме; II опытной - включали добавку кобальта (в виде хлористого кобальта) до 0,9 мг и III опытной группы – до 1,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (с учётом содержания этого микроэлемента в кормах). За период опыта у молодняка II и III опытных групп прирост живой массы был выше на 6,8 и 12,6 %, по сравнению с бычками I контрольной группы, не получавших добавку соли данного микроэлемента. В то же время у бычков III опытной группы средний суточный прирост оказался больше соответственно на 109 и 50 г, чем в I контрольной и II опытной группах. Этот показатель у молодняка II опытной группы повысился на 59 г, в сравнении с бычками I контрольной (Ушаков А., 2007).

По данным Андросовой Л.Ф. (2005), в исследованиях определялось влияния кобальта на продуктивность коров голштинской породы в условиях Сахалина. Согласно выполненным анализам, было установлено, что в почве и кормах имеет место дефицит кобальта. В эксперименте были использованы нетели семимесячной стельности с живой массой 500-502 кг. Рационы подопытных животных балансировали согласно детализированным нормам. Различия состояли в том, что, в сравнении с контрольной группой, в рационы животных опытных групп дополнительно включали соль хлористого кобальта. После отёла за 90 дней лактации у коров опытных групп молочная продуктивность повысилась, в сравнении с контрольной, на 135-191 кг (10,7-15,2 %). Содержание жира в молоке коров опытных групп оказалось выше на 0,03-0,25 %, чем в контрольной группе. Обогащение рационов животных опытных групп солью хлористого кобальта способствовало повышению в крови концентрации каротина на 0,6-0,9 мг/л и уровня общего белка – на 8,3-9,0 г/л, в сравнении с контрольной группой.

Йод является одним из микроэлементов, которые участвуют в регулировании воспроизводительной функции коров. Данный химический элемент входит в состав гормонов щитовидной железы (тироксина и трийодтиронина), принимает участие в регуляции развития половых желез, а также ускоряет созревание фолликулов в яичниках и инволюцию матки. В исследованиях изучали влияние различных доз йода на молочную продуктивность и репродуктивные функции коров в условиях Сахалина. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были сформированы четыре группы коров: контрольная и три опытные (по 15 голов в каждой). Все подопытные группы получали хозяйственный рацион и находились в одинаковых условиях содержания и ухода. Различия между сравниваемыми группами коров заключались в дополнительном использовании йодистого калия. В 1 кг сухого вещества рациона у коров I опытной группы в сухостойный период содержание йода составило 0,37 мг, II опытной – 0,49 и III опытной группы – 0,62 мг, а во время 97 дней лактации – соответственно 0,59; 0,77 и

0,95 мг. Животным контрольной группы этот микроэлемент в рацион не добавляли, и они получали его только из потребляемых кормов собственного производства с содержанием йода – 0,046-0,049 мг/кг, что существенно меньше, по сравнению с опытными группами. Использование в рационах коров соли йода позволило сократить в опытных группах сервис-период, а также увеличить среднесуточный удой в I, II и III опытных группах (22,8; 21,3 и 22,0 кг молока 4 %-ной жирности), чем в контроле, соответственно на 11,8; 4,4 и 7,8 %. В то же время у коров I группы удой молока был выше соответственно на 7,0 и 3,6 %, чем II и III группах (Андросова Л.Ф., 2003).

В опыте Ишмуратова Х., Косолапова В., Косолаповой В. (2006), кормление коров черно-пёстрой породы в новотельный период осуществляли комбинированно - за счёт пастбищ в сочетании с подкормкой зелёной массой. Для выполнения исследований сформировали две группы коров по 11 голов в каждой. Подбор животных в группы проводили по принципу пар-аналогов. Коровам контрольной группы задавали основной рацион, опытной группы – основной рацион и дополнительно БМД. В состав БМД входили следующие компоненты (на 1 голову в сутки), кг: гороховая мука – 0,25, пшеничные отруби – 0,25, которые после повторного измельчения служили наполнителем, где равномерно были размешаны недостающие соли микроэлементов. Смесь солей микроэлементов была следующей, мг: сернокислая медь – 271,2, сернокислый цинк – 237,1, хлористый кобальт – 12,5, йодистый калий – 10,6. В результате средний суточный удой молока в контрольной группе составил 16,3 кг и в опытной – 18,1 кг.

По сообщению Шмакова П., Лошкомойникова И. (2008), в научно-хозяйственном опыте разница в кормлении подопытного молодняка красной степной породы заключалась в том, что I контрольной группе задавали основной рацион, II опытной – в дополнение к основному рациону включали до нормы соли микроэлементов: (сернокислые: медь, цинк, марганец), кобальт хлористый и йодид калия; III опытной – соли этих микроэлементов и препараты витаминов А и Д. При снятии с откорма живая масса бычков II и III

групп была больше аналогов I группы на 24,0-32,5 кг (5,7-7,7 %). За период откорма показатель среднего суточного прироста живой массы у молодняка I группы составил 677 г, а бычки II группы имели прирост выше на 17,9 %. У бычков III группы среднесуточный прирост оказался выше на 22,5 %, в сравнении с I группой и на 5,2 % - с II группой. В результате контрольного убоя было выявлено, что у бычков опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, убойная масса была больше соответственно на 24,0-32,2 кг (10,7-14,4 %) и убойный выход выше – на 2,7-3,5 %. В тушах молодняка опытных групп содержалось больше мышечной ткани на 23,4-29,6 кг (16,5-20,8 %), чем в контроле. Введение в рационы бычков на откорме биологически активных веществ - солей микроэлементов, препаратов витаминов А и D, недостающих до нормы, способствует увеличению скорости роста бычков и их мясной продуктивности, улучшению качества говядины.

При откорме крупного рогатого скота на барде имеют место особенности, которые связаны с тем, что животные с этим кормом потребляют очень много воды и у них значительно вымываются минеральные вещества из организма и тем самым создаётся повышенная потребность в них. С целью улучшения кормовой ценности рационов с влажной бардой в них используют необходимые минеральные добавки. Согласно результатам исследований, включение при откорме бычков на барде удвоенной дозы кобальта, меди и цинка способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона и большему отложению азота в теле, среднесуточного прироста живой массы на 5,5-12,7 %, массы парной туши и убойного выхода, содержания в тушах мышц и жира, рентабельности на 8,4-16,9 % производства говядины (Драганов И., Ушаков А., Жилин А., 2005).

Лаврентьевым А.Ю. (2006) сделано сообщение о разработке комплексного препарата сувар, в котором содержится (г/кг) железо – 30, медь – 7,5, цинк – 43, марганец – 10, кобальт – 0,25. В эксперименте изучали влияние разных доз этого препарата, вводимого в рационы, на мясную продуктивность откармливаемых свиней. Особенности кормления заключались в том,

что свиньям контрольной группы задавали основной рацион, а животным I, II и III опытных групп в дополнение к основному рациону использовали препарат сувар в дозах на 1 кг живой массы соответственно 0,025; 0,050 и 0,075 г. Согласно полученным результатам исследований, в сравнении с контрольной группой, абсолютный прирост живой массы у свиней I опытной группы увеличился на 4,6 %, II группы – на 15,9 % и III группы – на 16,6 %. Данные исследования состава крови откармливаемого молодняка свиней показали, что использование препарата сувар позволило повысить уровень гемоглобина на 4,3-15,4 % и количество эритроцитов на 4,10-18,31 %.

Согласно данным Тагирова Х., Мироновой И. (2008), биологический эффект алюмосиликатов обуславливается улучшением переваримости питательных веществ рациона и усвоения азота, кальция, фосфора. С целью выполнения научно-хозяйственного опыта сформировали четыре группы бычков бестужевской породы в возрасте 6 месяцев. Исследования продолжались до достижения животными возраста 18 месяцев. Бычкам I контрольной группы задавали основной рацион, а молодняку II опытной группы в состав основного рациона дополнительно включали глауконит из расчёта 0,05 г на 1 кг живой массы, III опытной – 0,10 и IV опытной – 0,15 г на 1 кг. Полученные результаты исследований свидетельствовали о том, что использование в рационе бычков на доращивании и откорме алюмосиликата глауконита позволило повысить интенсивность их роста и живую массу.

Бахитовой Л.М., Хайсановым Д.П. (2007) изучено влияние алюмосиликатной минеральной добавки из Ульяновской области на белковый обмен у откармливаемого молодняка свиней крупной белой породы. Для выполнения эксперимента подобрали по принципу аналогов четыре группы поросят. Особенности кормления свиней состояли в том, что животным I контрольной группы задавали хозяйственный рацион, а II, III и IV опытных групп в дополнение к хозяйственному рациону использовали соответственно 2, 4 и 6 % (от сухого вещества рациона) местную природную алюмосиликатную добавку. По завершении откорма свиней в 8-месячном возрасте концентрация об-

щего белка крови в опытных группах повысилась соответственно на 3,27; 6,35 и 1,52 %. Использование испытуемой минеральной кормовой добавки позволило улучшить белковый спектр крови поросят. Так, во все возрастные периоды у свиней опытных групп содержание альбуминов в крови было выше, чем в контрольной группе. У животных II опытной группы превышение составило 4,04; 5,03 и 6,48 % в возрасте 4, 6 и 8 месяцев; III опытной – 7,23; 7,82 и 9,88 %; IV опытной группы – 1,73; 1,95 и 3,02 %. Согласно результатам химического состава длиннейшей мышцы спины, получена достоверная разница по повышению содержания сухого вещества и белка в мышечной ткани свиней, которые получали 4 и 6 % минеральной добавки.

Приведённые данные литературного обзора позволяют сделать вывод о том, что повышается продуктивность животных с улучшением минеральной обеспеченности их рационов. Это способствует также получению от животных продукции лучшего качества.

1.2 Продуктивность и физиологическое состояние животных с введением в рационы добавок, включающих магний

В странах, при интенсивном развитии животноводства, в производстве используются минеральные кормовые добавки и совершенствуются способы их введения в рационы. Одновременно проводятся глубокие биохимические и физиологические эксперименты для выявления общих закономерностей обмена минеральных элементов в организме животных.

В организме сельскохозяйственных животных минеральные вещества выполняют важные и разнообразные функции. Они служат в качестве структурного материала для формирования тканей и органов, в образовании продукции; влияют на энергетический, азотистый, углеводный и липидный обмен; находятся в составе органических веществ; принимают участие в поддержании нормального коллоидного состояния белка, осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, в процессах дыхания, кроветворения, переваривания, всасывания, синтеза, распада и выделения продуктов обмена

из организма; воздействуют на обмен веществ, оказывая большое влияние на деятельность ферментов и гормонов; участвуют в обезвреживании ядовитых веществ и синтеза антител, поддерживая защитные функции организма (Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д., Кокорев В.А., Крисанов А.Ф., 1988).

По мнению Девяткина А.И. (1990), нормы жизненно важных макроэлементов: кальция, фосфора и магния, ранее определённых для условий фермской технологии производства, в настоящее время не удовлетворяют потребность животных в этих элементах питания. В выполненных исследованиях была установлена целесообразность их увеличения на 20-25 %. При этом повышение норм вышеуказанных макроэлементов позволяет увеличить продуктивные показатели животных.

Особое значение для агропромышленного производства, и в частности для животноводства, имеет природный бишофит волгоградского месторождения. Бишофит добывается из скважины в виде рассола путём подземного растворения солей.

Природный бишофит содержит в основе хлорид магния, а также небольшое количество гидрокарбоната, сульфата и хлорида кальция, хлоридов калия и натрия и микроэлементы: бром, молибден, медь, йод, железо, бор, висмут, барий, рубидий и другие. Он должен соответствовать требованиям технических условий: ТУ 461-472 1933-04-90. Бишофит добывается по инструкции, утверждённой в установленном порядке. По физико-химическим показателям природный бишофит соответствует требованиям и нормам названных технических условий. Настоящие технические условия распространяются на бишофит волгоградского месторождения, используемый в качестве минеральной добавки в рационы для сельскохозяйственных животных и птицы.

Нами для изучения воспроизводительных качеств свиней в рационах хряков-производителей использовался бишофит волгоградского месторождения.

В сообщении Белехова Г.П., Чубинской А.А. (1965) отмечается, что при дефиците в кормах магния у животных возникает повышенная раздражимость, которая при его хроническом недостатке сопровождается конвульсиями.

Дефицит минерального элемента магния может вызвать заболевания и даже гибель животных. Взрослые животные испытывают недостаток потребности в магнии при выпасе на пастбищах, особенно удобренных калийными удобрениями (Саломатин В.В., 1987).

Согласно результатам исследований Крисанова А.Ф., Чавкиной Л.И. (1984), при силосном типе кормления у молодняка крупного рогатого скота потребность в магнии составляет 1,9 г/кг сухого вещества рациона (4,2 г на 100 кг живой массы). Вышеуказанное содержание магния способствует улучшению использования питательных веществ корма и увеличению мясной продуктивности животных, а также снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы.

В сообщении Дюкарева В.В., Ключковского А.Г., Дюкар И.В. (1985) приводятся сведения о том, что магний активирует ферменты, которые участвуют в переносе фосфатных групп, синтеза и распада АТФ и ГТФ. Ионы этого макроэлемента часто заменяются на ионы марганца, однако при этом значительно не изменяется активность ферментов. Процесс фосфорилирования многих витаминов с превращением их в коферменты происходит с участием ионов магния.

Включение телятам опытной группы в заменитель молока мононатрийфосфата и витамина Е позволило снизить концентрацию холестерина в сыворотке крови, мышцах и повысить уровень кальция, фосфора и витамина Е в сыворотке крови. Однако при этом концентрация натрия в сыворотке крови телят уменьшилась на 15 %. Также было установлено, что использование в рационе животных испытуемых добавок не повлияло на уровень магния, калия и гемоглобина в крови (Agboola H.A., Cahill V.R., Ockerman H.W., 1988).

По данным Козаева А. (2008), включение в рационы лактирующих коров глинистых минералов (мергелей), как природных источников макро- и микроэлементов, весьма перспективно. В опыте использовали минерал, условно названный «Лескенит», добытый в Республике Северная Осетия - Алания. Химический анализ мергеля «Лескенит» показал следующее содержание в нём макроэлементов, г/кг: кальций - 245,8, фосфор – 25,0, калий – 18,6, натрий – 6,43, магний – 21,08, марганец – 1,43, железо – 23,16, а также микроэлементов, мг/кг: медь – 40,5, цинк – 126,2, кобальт – 19,1, йод – 2,2. Для научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов сформировали четыре группы коров черно-пёстрой породы по 10 голов в каждой. В эксперименте для коров контрольной группы использовали основной рацион, а для животных I, II и III опытных групп в дополнение к основному рациону вводили мергель - соответственно 5, 10 и 15 г на 1 кг сухого вещества корма. Согласно полученным в эксперименте данным, по сравнению с контрольной группой, у коров I, II и III опытных групп удой молока за лактацию с достоверной разницей повысился соответственно на 291 (5,9 %), 527 (10,6 %) и 419 кг (8,4 %). В сравнении с контролем в молоке от коров опытных групп было получено больше молочного жира соответственно на 15,4 (8,9 %), 29,4 (16,9 %) и 24,3 кг (14,0 %); молочного белка – на 13,9 (8,5 %), 24,6 (15,0 %) и 19,3 кг (11,8 %), а также сухого вещества – на 47,4 (7,9 %), 83,8 (13,9 %) и 98,3 кг (16,3 %). Мергель положительно повлиял на некоторые физиологические показатели у дойных коров. Лучший результат получен при включении коровам в рацион мергеля «Лескенит» из расчёта 10 г/кг сухого вещества рациона.

В эксперименте для дойных коров голштинской породы изучали эффективность использования в рационах испытуемых уровней магния: 0,26; 0,38; 0,48 и 0,60 %, уровней натрия: 0,24 и 0,62 % и уровней калия: 1,14 и 1,59 %. Для этого в рационы подопытных коров вводили следующие добавки: фосфорнокислый магний, поваренную соль и бикарбонат калия. Во всех рационах подопытных животных, основой которых являлись кукурузный силос, соевый шрот и зерно кукурузы, было одинаковое содержание кальция и

фосфора. Полученные результаты показали, что испытываемые уровни натрия и калия в рационах не повлияли на потребление корма коровами и среднесуточный удой их молока. Однако было установлено, что среднесуточное потребление корма коровами при уровнях магния 0,26-0,48 % было одинаковым, а при уровне магния 0,60 % – изучаемый показатель снизился на 4,9 %. С повышением уровня магния в рационе до 0,48 % удой у коров в 4%-ном молоке увеличился на 7,0 %, а затем уменьшался при повышении содержания данного макроэлемента до 0,60 %. В то же время при повышении уровня магния в рационе концентрация этого элемента в плазме крови подопытных коров увеличилась с 2,52 до 2,68 мг% (O'Connor A.M., Beede D.K., Wilcox C.J., 1988),.

Согласно сообщению Двинской Л.М., Петуховой Е.А. (1986), при использовании травы долголетних культурных пастбищ, удобренных азотом в повышенной дозе - 240 кг/га, когда содержание протеина в рационе превысило норму на 20-50 %, а сахара в траве был недостаток, у лактирующих коров наблюдали расстройство пищеварения и обмена веществ. Однако включение в рацион минеральной смеси, содержащей соли фосфора, магния, меди и кобальта, обеспечило повышение содержания жира в молоке и улучшение показателей белкового и минерального обмена веществ в организме подопытных животных.

Grings E.E., Males J.R. (1987) сообщают о том, что по результатам проведенного эксперимента было установлено, что использование в кормлении обработанной NH_3 соломы не влияет отрицательно на минеральный статус у мясных коров.

В исследованиях определяли биохимические показатели крови бычков при откорме на барде с различным уровнем магния в рационах. Полученные результаты показали, что с повышением содержания магния до 2,1 г/кг сухого вещества рациона улучшается азотистый и белковый обмен в организме подопытных животных (Чавкина Л.И., Басалина Л.А., 1984).

Stoples C.R., Emanuele S.M., Ventura M. (1988) изучали возможность поддержания высокого содержания жира в молоке у коров голштинской породы с использованием в рационе буферной смеси, действующими веществами которой являлись хлорид калия (KCl) и нортупит ($\text{MgCO}_3 \times \text{Na}_2\text{CO}_3 \times \text{NaCl}$). Использование для подопытных коров сложного буфера положительно повлияло на качество получаемой продукции, так как повысились жирность молока и содержание в нём белка. Введение в состав рациона буферной добавки способствовало уменьшению кислотности рубцовой жидкости у подопытных животных, а также позволило улучшить переваримость у них свиного и кукурузного силоса. В результате использования буферной смеси были получены сведения о повышении уровня калия и магния в рубцовой жидкости и крови у дойных коров.

По данным Тменова И., Цоциева Р., Боцоева З. (2004), в химическом составе нетрадиционной минеральной добавки - тереклита («терского камня») содержатся следующие водорастворимые соли (мг/кг): SiO_2 – 57,1; Al_2O_3 – 20,0; TiO_2 – 0,86; FeO – 2,93; Fe_2O_3 – 5,14; P_2O_5 – 0,12; MnO – 0,04; CaO – 0,60; MgO – 2,25; K_2O – 2,84; Na_2O – 0,79; SO_3 (общ.) – 3,46. С целью проведения исследований по принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы молочных коров по 10 голов в каждой. В опыте животным контрольной группы использовали основной рацион; I опытной - в дополнение к основному рациону вводили тереклит в дозе 5 г/кг сухого вещества корма и II опытной группы – в дозе 10 г/кг сухого вещества. По сравнению с контролем, включение добавки тереклита в рационы лактирующих коров позволило на 3-м месяце опыта увеличить среднесуточный удой молока в I опытной группе на 4,9 % и во II опытной - на 8,7 %; на 10-м месяце опыта - соответственно на 11,3 и 20,3 %. За период исследований (305 дней лактации) у коров I опытной группы надой молока были выше на 5,0 % и II опытной – на 9,9 %, чем в контроле. Причём, использование для животных II опытной группы минеральной добавки тереклита из расчёта 10 г/кг сухого вещества корма показало лучший результат, что, по сравнению с контрольной группой, спо-

способствовало повышению в молоке концентрации сухого вещества на 2,31 %, жира на 2,99 % и белка на 2,62 %.

В продолжение двухнедельных периодов коровам попеременно использовали рационы, содержащие 1,4 % NaHCO_3 без добавки (I) и с добавкой (II) 1,3 % CaCl_2 по сухому веществу. Полученные в исследованиях данные показали, что физиологический механизм подопытных животных поддерживал относительно постоянный pH крови. В то же время содержание калия в плазме крови коров и экскреция его в моче в одинаковой степени повышались в опытный период на обоих испытываемых рационах, а концентрация магния, хлора и кальция несколько различалась в зависимости от задаваемого рациона. Однако содержание данных макроэлементов в моче соответственно отражала потребляемое их количество. Согласно результатам выполненного эксперимента, был сделан вывод о способности организма коров регулировать кислотно-щелочное равновесие в крови и поддерживать нормальный минеральный обмен при избыточном введении в рацион минеральных веществ (Tucker W.B., Xin Z., Hemken R.W., 1988).

Зачастую, животноводческие хозяйства полностью не обеспечены в магнийсодержащих кормовых добавках. В связи с этим важны и актуальны исследования с целью изыскания новых высокоэффективных источников магния для обеспечения полноценности рационов животных.

В исследованиях Куликова В.М., Саломатина В.В. (1989) приводятся данные о том, что природный бишофит волгоградского месторождения имеет большое значение для животноводства. Природный бишофит является минералом, в котором основу составляет хлорид магния. В бишофите содержатся следующие минеральные элементы: магний, кальций, натрий, калий, хлор, бром, молибден, железо, медь, алюминий, кремний и другие. Добычу бишофита производят путём растворения подземного пласта водой и его выпускают в виде прозрачной или с желтоватым оттенком маслянистой жидкости, содержащей хлорид магния - 420-430 г/л и другие минеральные вещества - 55-60 г/л.

Согласно данным, полученным в комплексных исследованиях, Куликовым В.М., Найдой А.А., Саломатиным В.В. (1986) рекомендуется использовать природный бишофит волгоградского месторождения в качестве минеральной кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных.

В научно-хозяйственном и физиологическом опытах изучали продуктивность молодняка свиней при выращивании и откорме с использованием в рационах природного бишофита волгоградского месторождения и аскорбиновой кислоты. Согласно полученным в исследованиях данным, молодняк свиней, которым в рацион в качестве кормовой добавки включали природный бишофит, имел более высокий среднесуточный прирост живой массы, чем животные, не получавшие указанной кормовой добавки. Использование природного бишофита оказало положительное влияние на физиологические показатели свиней. При этом наиболее эффективным оказалось использование в рационах выращиваемых и откармливаемых свиней бишофита совместно с аскорбиновой кислотой (Кузнецов А.В., 2003).

Куликовым В.М., Чешевой А.Г. (1987) было установлено, что молодняк крупного рогатого скота на откорме, который получал природный бишофит в составе рациона, недостаточно сбалансированного по минеральным элементам, имел существенное превосходство по среднесуточному приросту живой массы над животными контрольной группы, которым использовали рацион без бишофита.

Природный бишофит эффективно используется как минеральная добавка в рационах сельскохозяйственных животных. Технические условия разрабатывали для установления требований и методов контроля, обеспечивающих высокое качество добываемого раствора бишофита.

По сообщению Злепкина А.Ф. (1989), в основной рацион бычков на откорме вводили гранулированный растительно-углеводный корм совместно с гидролизными дрожжами и природным бишофитом взамен части грубых и сочных кормов. В сравнении с молодняком контрольной группы, получавшим хозяйственный рацион, включение гранул в рацион подопытных бычков

позволило увеличить абсолютный прирост живой массы на 8,2 кг. Данные, полученные в балансовом опыте, выполненного на фоне научно-хозяйственного, свидетельствовали о том, что по отложению кальция и фосфора в организме бычков обеих групп не было выявлено существенных различий. При этом большее отложение магния было установлено у молодняка опытной группы. Результаты контрольного убоя подопытных животных показали, что убойная масса у бычков опытной группы составила 259,3 кг и была больше на 10,2 кг, по сравнению с контролем. По выходу мякоти на 1 кг костей бычки опытной группы имели превосходство над базовым вариантом на 0,29 кг. У молодняка опытной группы также выявлено снижение расхода кормов на 1 кг прироста живой массы, по сравнению с контрольной группой.

Согласно результатам исследований, Зубаревой О.В. (2006) было установлено положительное влияние использования в рационах свиноматок в качестве кормовой добавки природного бишофита волгоградского месторождения. Однако наиболее эффективным оказалось совместное включение в рационы этих животных природного бишофита и фосфатидного концентрата.

В сообщении Плотникова В.П. (1981) приводятся данные о том, что за главный период научно-хозяйственного опыта (70 дней) использование коровам II опытной группы в составе кормосмеси 2,46 кг карбамида на 1 тонну смеси; III опытной группы - 2,46 кг карбамида в сочетании с 3,08 л природного бишофита на 1 тонну смеси позволило увеличить среднесуточный удой молока соответственно на 7,0 и 9,2 %, по сравнению с аналогами I контрольной группы, не получавшими указанные выше испытываемые добавки. Согласно результатам физиологического опыта, выполненного на фоне научно-хозяйственного, было установлено, что в сравнении с контролем, у аналогов из опытных групп повысились коэффициенты переваримости сухого вещества, органического вещества, сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки потреблённых рационов. В физиологических исследованиях также выявлено, что баланс азота у подопытных коров всех групп оказался положи-

тельным. В то же время его отложение в организме животных опытных групп было выше, по сравнению с контролем.

Согласно сообщению Куликова В.М., Злепкина А.Ф. (1990), в главном периоде научно-хозяйственного опыта (132 дня) откармливаемым бычкам I контрольной группы задавали основной рацион и II опытной - основной рацион, в котором использовали взамен части грубых кормов (в эквивалентном по питательности количестве) по 1,5 кг гранул, содержащих растительно-углеводный корм, гидролизные дрожжи и природный бишофит. Полученные результаты исследований свидетельствовали о том, что откармливаемый молодняк I контрольной группы имел среднесуточный прирост живой массы 882,8 и II опытной - 944,6 г. Следовательно, указанный выше изучаемый показатель у животных опытной группы увеличился на 7 %, в сравнении с контролем. В физиологическом опыте, проведённом на фоне научно-хозяйственного, было выявлено, что откармливаемые бычки II группы имели выше показатели переваримости сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ потреблённого корма, по сравнению с животными I группы. Бычки опытной группы также имели превосходство, над своими аналогами из контроля, по использованию азота на прирост живой массы.

Использование бишофита способствует улучшению качества рациона хряков-производителей за счёт лучшей обеспеченности их минерального питания, что положительно влияет на переваримость и усвоение ими питательных веществ потреблённого корма, а также позволяет повысить воспроизводительные качества у хряков. Наибольший эффект достигается при использовании на одного хряка в сутки в дополнение к рациону 8 мл бишофита (Юшкин Д.С., Кулик Д.К., Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., 2016).

По результатам выполненных исследований Куликовым В.М., Найдой А.А., Саломатиным В.В. (1987) сделано сообщение о том, что использование природного бишофита волгоградского месторождения в хозяйственном ра-

ционе положительно повлияло на прирост живой массы телят-молочников III группы, а обусловлено это, видимо, улучшением процессов пищеварения. Так, у телят этой группы была установлена более высокие показатели переваримости сырого протеина и сырой клетчатки, в сравнении с их аналогами, в рационы которых не вводили бишофит. В то же время в организме телят III группы наиболее интенсивно протекал обмен азота, чем в других сравниваемых группах подопытных животных. При этом в их организме использовалось 31,5 % азота от принятого с потреблёнными кормами. Указанный показатель у телят I группы, получавших хозяйственный рацион недостаточный по содержанию магния, и II группы, получавших хозяйственный рацион с восполнением недостатка магния добавлением химически чистого хлорида магния, составил соответственно 25,6 и 27,8 %». Также у животных III группы выявлена тенденция к более высокому обмену в их организме магния и меди. Согласно выполненным расчётам, за время научно-хозяйственного опыта в среднем на 1 теленка III группы было скормлено 3,696 л природного бишофита.

Согласно результатам проведённых исследований, Варакиным А.Т., Харламовой Е.А. (2014) приводятся данные о том, что при балансировании рационов молочных коров по недостающим минеральным элементам (магнию, сере) эффективным является использование кормовых добавок: серы для животноводства отдельно и совместно с природным бишофитом волгоградского месторождения. Для выполнения исследований по принципу пар-аналогов сформировали 3 группы лактирующих коров черно-пестрой породы. Опыт был проведён на полновозрастных коровах (3-5 лактации) с начала лактационного периода. Научно-хозяйственный опыт продолжался 194 дня, в том числе главный период – 152 дня. Рационы для подопытных животных сбалансировали по нормируемым питательным веществам, согласно детализированным нормам кормления ВИЖа. По составу и количеству кормов рационы для коров сравниваемых групп были одинаковыми. Рационы различались тем, что животным контрольной группы скармливали основной рацион,

I опытной группы - дополнительно к основному рациону включали серу для животноводства, II опытной – дополнительно основному рациону включали серу для животноводства совместно с природным бишофитом. В главном периоде опыта рацион коровы во всех группах в среднем состоял из 30,0 кг кукурузного силоса, 6,02 кг смеси концентратов, 3,40 кг бобового сена, 2,50 кг злакового сена, 1,45 кг кормовой патоки. При этом для удовлетворения потребностей коров всех групп в макро- и микроэлементах, витаминах в рационы включали также и другие необходимые кормовые добавки. Исследования по переваримости рационов в организме подопытных животных выполнили во второй половине главного периода научно-хозяйственного опыта. В результате было выявлено, что использование испытываемых кормовых добавок положительно повлияло на уровень переваримости коровами основных питательных веществ рационов. При этом контрольная группа уступала коровам I опытной группы по переваримости сухого вещества на 3,3 % и II опытной – на 3,9 %, органического вещества – соответственно на 3,1 и 4,1 %, сырого протеина – на 2,1 и 2,6 %, сырого жира – на 2,8 и 3,3 %, сырой клетчатки – на 3,2 и 5,7 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 3,3 и 3,9 %. Данные исследования по переваримости рационов у подопытных животных согласуются с полученными результатами зоотехнических показателей. Так, в сравнении с контролем, включение в рационы лактирующих коров серы для животноводства отдельно и совместно с бишофитом, обеспечило увеличение среднесуточного удоя молока соответственно в I опытной группе на 5,77 % и во II опытной – на 9,13 %, а также повышение содержания жира и белка в продуцируемом молоке.

В эксперименте Крохина В.А., Калинин В.В., Маркин Ю.В., Воробьёва С.В. (1991) изучали эффективность применения магниевых подкормок в составе комбикормов для высокопродуктивных коров в стойловый период. Научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах провели в опытном хозяйстве «Дубровицы» в течение 115 дней. Для опыта выбрали новотельных коров чёрно-пёстрой породы и по принципу аналогов (с учётом возраста,

лактации, продуктивности) распределили в три группы по 10 голов в каждой. Основной рацион для всех трёх групп был одинаковым и состоял из силоса, сенажа, комбикорма, кормовой свеклы и патоки. Анализом установили, что в основном рационе, который скармливали коровам всех групп, содержалось 21,45 г магния. Дефицит его в рационе коров с суточным удоем 24-26 кг молока составлял около 8,5 г. Поэтому коровам опытных групп скармливали магниевые подкормки с учётом содержания в них элемента. Животные II группы получали с комбикормом 24 г окиси магния в сутки, а коровы III группы – 28 г магнeзии углекислой. Среднесуточные удои натурального молока у опытных коров были практически одинаковыми – 25,4 и 25,27 кг соответственно. По этому показателю они превосходили коров контрольной группы на 0,44 и 0,31 кг. За 115 дней опыта в целом по группам от коров II и III групп было получено 4 %-ного молока больше соответственно на 57,2 и 37,4 кг. Содержание магния в молоке коров II и III групп, получавших магниевые подкормки, было выше, чем у коров I группы, соответственно на 0,011 и 0,009 г (разница недостоверна). Магниевые подкормки не оказали влияния на биохимические показатели рубцового содержимого. По результатам эксперимента авторами были сделаны следующие выводы: **1.** Применение магниевых подкормок в виде окиси магния или магнeзии углекислой в составе комбикормов для высокопродуктивных коров в стойловый период положительно повлияло на молочную продуктивность животных. Удои натурального молока в опытных группах коров за 115 дней опыта увеличились на 48,4 и 34,1 кг, а 4 %-ного молока – на 57,2 и 37,4 кг. **2.** Магниевые подкормки не влияли на содержание в молоке жира, белка, кальция, фосфора и биохимические показатели рубцового содержимого. По содержанию магния в молоке коровы опытных групп превосходили контрольных на 0,011 и 0,009 г.

Данные использованной литературы свидетельствуют о том, что введение в рационы добавок, включающих магний, и в частности природного бишофита, положительно влияет на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственных животных.

1.3 Физиологическое состояние и продуктивность, воспроизводительные качества сельскохозяйственных животных с использованием в рационах селеносодержащих добавок

Перспективным в направлении улучшения минеральной обеспеченности рационов свиней является введение добавок к рациону природного бишофита отдельно и в комплексе с селенорганическим препаратом «Селенопиран». В условиях производства свинины на промышленной основе важно изучить воспроизводительные качества у хряков-производителей с использованием в их рационах вышеназванных биологически активных кормовых добавок; репродуктивных показателей маточного поголовья, осеменённого спермой данных хряков, а также качества полученных от свиноматок поросят.

В современных условиях учёными и передовиками-специалистами животноводческих предприятий значительное внимание уделяется минеральному элементу – селену. Он прямо или косвенно участвует в адаптивно-защитных процессах в организме животных, а также частично выполняет функцию как регулятор роста.

Со времени открытия этого химического элемента в 1957 году Шварцем К. и по настоящее время было сделано относительно много публикаций, в которых это открытие детализировалось. Селен входит в состав ряда белков, которые обладают своеобразными транспортными функциями и служащими депо этого минерального элемента.

Вместе с тем ещё необходимо выполнение исследований по изучению функциональной активности многих белков, содержащих данный минеральный элемент. Однако в настоящее время уже убедительно доказано, что сумма частных биологических функций селеносодержащих белков сведена к участию в поддержании нормальной работоспособности трех основных защитных систем животного организма, а именно антиоксидантной, иммунной и детоксицирующей.

В среднем по регионам нашей страны содержание в почве селена составляет 240 мкг/кг. Причем, на Средней Волге (Удмуртии), в Якутии, Бурятии, Забайкалье и других регионах, данного минерального элемента содержится менее 10 мкг/кг, что приводит к заболеваниям человека, растений и животных.

При недостатке в пище селена у человека вызывается расстройство иммунной системы, нарушение эмбриогенеза и др.

Дефицит селена в рационах сельскохозяйственных животных приводит к беломышечной болезни молодняка, токсической дистрофии печени у поросят, бесплодию (описано свыше 20 характерных заболеваний).

Недостаток селена в организме животных ведёт к нарушению целостности клеточных мембран, значительному снижению активности сгруппированных на них ферментов, накоплению кальция внутри клеток, нарушению метаболизма аминокислот и кетокислот, снижению энергопродуцирующих процессов и к другим расстройствам.

Установлен также характер положительного влияния селена как стимулятора роста. Он состоит в том, что обеспечение селеном активизации обмена веществ возможно реализовать при наличии в организме животного достаточного количества элементов питания и резервного потенциала животных.

По сообщению Клеймёнова Р. (2004), в настоящее время синтезировано достаточное количество органических производных селена, в том числе селеносодержащий препарат ДАФС-25. Для выполнения исследований сформировали 3 группы телят-аналогов по 10 голов в каждой. В комбикорм для телят I контрольной группы не включали препарат ДАФС-25. Для телят II опытной группы комбикорм был обогащён препаратом ДАФС-25 из расчёта 1,6 мг на 1 кг, а в III опытной группе, кроме того, было на 50 % снижено содержание витамина Е. По завершении проведения опыта телята II и III групп по живой массе превышали контрольную соответственно на 14,1 кг (9,95 %) и 7,7 кг (5,4 %). Средний суточный прирост живой массы у животных в кон-

троле составил 654 г, что на 94 и 49 г меньше, чем у телят II и III опытных групп. По результатам биохимических исследований было выявлено, что использование в рационе селенорганического препарата способствовало повышению уровня общего белка во II группе на 2 %, а в III группе его уровень составил ниже на 6,5 %; концентрация альбуминов во II группе увеличилась на 11,9 %, а в III – снизилась на 1,7 %, в сравнении с контролем. Следовательно, введение в рационы телят селенорганического препарата ДАФС-25 повышает уровень общего белка и оказывает положительное влияние на прирост живой массы.

Механизм действия селена в организме основан на процессах формирования им активных центров таких ферментов, как глутатионпероксидаза, глицинредуктаза, формиатдегидрогеназа, цитохром С. Приведённые данные показывают участие селена в первой фазе биохимической адаптации по окислению чужеродных веществ с образованием органических окисей и перекисей, а также во второй фазе - по связыванию и выведению активных метаболитов.

Данный микроэлемент участвует также в других формах антиоксидантной защиты организма.

По данным Варакина А.Т., Струка В.Н., Кулика Д.К., Чиликина М.К., Мякотных Л.М. (2005), при выполнении научно-хозяйственного опыта сформировали три группы бычков абердин-ангусской породы в возрасте 9 месяцев. Исследования на молодняке, выращиваемом на мясо, провели в течение 172 дней, в том числе главный период опыта составил 150 дней. В опыте животным I контрольной группы задавали хозяйственный рацион. Для бычков II опытной группы в дополнение к хозяйственному рациону использовали селенсодержащий препарат ДАФС-25 из расчёта 1,6 мг на 1 кг концентратов. Бычкам III опытной группы задавали хозяйственный рацион с включением в него селенсодержащей кормовой добавки «Бенут» из расчёта 0,5 кг на 1 голову в сутки взамен эквивалентного количества концентратов, а также препарат ДАФС-25 для достижения уровня селена равного его содержанию в ра-

ционах животных II опытной группы. Согласно полученным результатам проведённых исследований, подопытные бычки за период выращивания имели высокую энергию роста. В начале главного периода опыта в возрасте 10 месяцев молодняк всех групп по живой массе практически не имел различий. Однако по окончании опыта в возрасте 15 месяцев наибольший показатель живой массы был выявлен у бычков III опытной группы. Так, они превосходили аналогов I контрольной группы по живой массе на 19,6 кг (4,7 %) и II опытной группы – на 12,8 кг (3,0 %). В опыте у животных I контрольной группы среднесуточный прирост живой массы составил 962,0 г, II опытной группы – 967,0 и III опытной - 1057,5 г. Животные опытных групп имели меньший расход кормов на единицу прироста живой массы, чем в контроле. Физиологические показатели у бычков всех групп были в норме. Уровень рентабельности производства говядины во II опытной группе был выше на 1,2 и III опытной - на 13,2 %, по сравнению с I контрольной. Согласно результатам опыта, в Нижнем Поволжье из-за недостатка в кормах микроэлементов - селена целесообразно использовать в составе рациона селеносодержащий препарат ДАФС-25. Причем, эффективнее препарат ДАФС-25 использовать в сочетании с кормовой добавкой «Бенут».

Значительный интерес у исследователей в современных условиях вызывает изучение эффективности использования минеральных элементов. Микроэлемент селен в животноводческих предприятиях используют как в виде неорганических, так и органических препаратов. Причём, шире применяются следующие препараты: селенит натрия, деполен, ДАФС-25, «Селенопиран».

В сообщении, приведённом Варакиным А.Т., Сивко А.Н., Куликом Д.К., Спивак М.Е. (2006), высокое содержание селена выявлено в зернобобовой культуре - нуте, который к тому же является высокобелковым кормом. В кормовой добавке «Бенут», изготовленной на основе названной выше зернобобовой культуры, также выявлена высокая концентрация селена.

В исследованиях бычкам I контрольной группы задавали основной рацион; II опытной – основной рацион с дополнительным включением селеноорганического препарата ДАФС-25 и III опытной – основной рацион, в котором использовали 0,5 кг добавки «Бенут» вместо эквивалентного количества концентратов с дополнительным включением ДАФС-25 для потребления ими селена как у молодняка II группы. Показатели мясной продуктивности и качества говядины изучали согласно данным проведенного контрольного убоя трех животных из каждой группы. Результаты контрольного убоя бычков в 15-месячном возрасте показали, что введение в рационы кормовых селеносодержащих добавок оказало положительное влияние на мясную продуктивность подопытных животных. По сравнению с бычками I контрольной группы, от аналогов II опытной группы были получены туши тяжелее на 4,90 кг (2,22 %) и III опытной – на 14,3 кг (6,49 %). Также в сравнении с I контрольной группой, у молодняка мясного скота II и III опытных групп установлено повышение убойной массы соответственно на 7,2 кг (3,12 %) и 18,4 кг (7,97 %). В результате у бычков II и III групп убойный выход повысился соответственно на 0,8 и 1,8 %, чем в I группе. В сравнении с I контрольной, от бычков II опытной группы было получено мякоти больше на 4,2 кг (2,33 %) и III опытной – на 13,1 кг (7,28 %). По выходу мяса высшего и первого сортов бычки опытных групп также превосходили контрольную группу (Варакин А.Т., Сивко А.Н., Кулик Д.К., Спивак М.Е., 2006).

Раньше соединения селена использовали в основном в медицине и ветеринарии. С эффективностью применяется этот микроэлемент для лечения кардиопатий разной этиологии, возникающих в дефицитных по этому элементу геохимических провинциях (болезнь Кешана) и в геохимических провинциях с избытком кобальта (кобальтовые кардиопатии), а также в обычных условиях.

Одним из наиболее токсичных соединений селена считается селенит натрия, у которого показатель LD_{50} составляет 10 мг/кг массы тела (класс

чрезвычайно токсичных). Исключением являются селенофены, величины ЛД₅₀ которых находятся в пределах от 90 до 2500 мг/кг массы тела.

Согласно полученным результатам исследований, Блинохватовым А.Ф., Денисовой Г.В., Ильиным Д.Ю. и др. (2001) приводится сообщение по накоплению селена в растениях в природных условиях. Так, по сравнению с зерном гороха и сои, преимущество по содержанию селена выявлено в зерне нута. Причём, содержание селена в мг на 1 кг сухой массы в семенах гороха составляет 0,19, сои - 0,36 и нута - 0,95.

По данным Саломатина В., Ряднова А., Шперова А. (2010), повышаются показатели мясной продуктивности молодняка свиней опытных групп и качество получаемой свинины при использовании в рационах селенорганических препаратов, по сравнению с животными, не получавшими данных препаратов. Введение в рационы испытуемых препаратов оказывает положительное влияние на биохимические показатели крови свиней.

Одним из новых и малоизученных селенсодержащих препаратов является «Селенопиран». Для выполнения исследований сформировали по принципу аналогов три группы быков-производителей казахской белоголовой породы по 5 голов в каждой. Быки контрольной группы получали хозяйственный рацион, I опытной – хозяйственный рацион и препарат «Селенопиран», II опытной – хозяйственный рацион, препарат «Селенопиран» и взамен части зерносмеси (по питательности) БАД «Александрина», являющейся продуктом переработки хлебопекарных дрожжей (содержит в своем составе более 70 % азотистых веществ). Результаты исследований показали, что более высоким качеством спермопродукции обладали быки II опытной группы. В I опытной группе за 4 месяца эксперимента количество полученных от быков эякулятов семени, в сравнении с подготовительным периодом, возросло на 10,9 % и во II опытной - на 15,3 %; объём эякулятов увеличился соответственно на 17,8 и 21,6 %, а концентрация спермиев – на 23,5 и 20,7 %. Оплодотворяющая способность спермы быков II опытной группы после первого осеменения оказалась выше, по сравнению с контрольной и I опытной груп-

пами, соответственно на 7,7 и 2,7 %. Следовательно, введение в рационы быков-производителей мясных пород селенорганического препарата «Селенопиран» повышает качественные показатели спермопродукции. Наиболее эффективно указанный препарат включать в рационы быков в сочетании с БАД «Александрина» (Филатов А., Викторова И., 2006).

По результатам исследований Подберёзным В.В., Париковым В.А., Полянцевым Н.И. (1996), Скаржинской Г.М. и др. (1997) представлены данные о том, что при недостатке селена случаи патологии послеродового периода у коров регистрируются от 35 до 50 %. При этом зачастую у животных они происходят одновременно с маститом.

В исследованиях лактирующие коровы контрольной группы получали основной рацион, I опытной группы – основной рацион и дополнительно препарат «Селенопиран», а II опытной – основной рацион и препарат «Селенопиран» в сочетании с БАД «Александрина». В условиях Нижнего Поволжья, из-за недостатка в рационах минерального элемента – селена, целесообразно с биологической и экономической точек зрения использовать для дойных коров в качестве кормовой добавки селенорганический препарат «Селенопиран». По результатам эксперимента было установлено, что у животных I и II опытных групп выявлено лучшее переваривание основных питательных веществ рационов, чем в контроле. В сравнении с аналогами контрольной группы, за 150 дней лактации у животных I опытной группы увеличился удой молока на 118,6 кг (4,7 %) и II опытной - на 316,3 кг (12,4 %), а также отмечено повышение жирности молока. Физиологические показатели у коров всех групп находились в норме. Введение в рационы животных испытуемых кормовых добавок позволило улучшить их репродуктивные качества (Фесюн В.Г., 2004).

Согласно сообщению Ряднова А.А., Саломатина В.В., Шперова А.С. (2014), при недостатке в потребляемых кормах микроэлемента – селена целесообразно вводить селенорганические препараты в полнорационные комбикорма для молодняка свиней. Полученные результаты исследований свиде-

тельствуют о том, что, по сравнению с животными контрольной группы, включение в рационы свиней опытных групп испытуемых органических селенсодержащих препаратов оказало положительное влияние на их гематологические показатели.

По данным Надаринской М.А. (2004), исследования были проведены на высокоудойных коровах черно-пёстрой породы в зависимости от уровня содержания селена в рационах. Для эксперимента сформировали три группы животных по 10 голов, из которых I группа была контрольной, а II и III группы – опытные. Разница заключалась в том, что коровам II и III групп задавали в составе комплексной витаминно-минеральной подкормки ежедневно добавку селена в количестве 2,0 и 3,9 мг на 1 голову. В сравнении с I группой, дополнительное обеспечение селеном способствовало повышению среднесуточного удоя молока во II и III группах на 7,6 и 6,0 %, а также качества молока по содержанию жира - соответственно на 0,15 и 0,31 %, белка – на 0,05 и 0,16, лактозы – на 0,46 и 0,82 %. Концентрация селена в молоке коров II группы возросла на 8,06 % и III группы – на 16,2 %, по отношению к контролю. Повышение дозы селена вызвало увеличение концентрации гемоглобина и эритроцитов в крови коров II группы соответственно на 4,5 и 4,6 %, III группы – на 5,2 и 7,3 %. Концентрация витамина А в сыворотке крови коров II и III групп повысилась соответственно на 15, 9 и 22,7 %, в сравнении с контролем. Таким образом, повышение содержания селена в рационах позволило увеличить молочную продуктивность и благоприятно отразилось на физиологическом состоянии коров.

Результаты опыта свидетельствовали о том, что включение в рацион селенсодержащего препарата - диацетофенонилселенида (ДАФС-25) оказало положительное влияние на изменение живой массы баранчиков опытной группы и энергию их роста, а также показатели мясной продуктивности, в сравнении с животными контрольной группы, которые не получали ДАФС-25. При постановке на опыт в возрасте 4 месяцев молодняк овец обеих групп практически не различался по живой массе, а по окончании опыта в возрасте

8 месяцев баранчики опытной группы имели среднюю живую массу больше, в сравнении с контрольной группой, на 1,3 кг (3,04 %). За главный период опыта, продолжительностью 92 дня, у молодняка опытной группы средний суточный прирост живой массы составил 132,6 г, что больше, по сравнению с контролем, на 14,1 г (11,9 %). Гематологические показатели у животных обеих групп были в норме. Результаты контрольного убоя показали, что, в сравнении с контролем, у баранчиков опытной группы были выше показатели массы парной туши на 4,8 %, убойной массы на 5,7 % и убойного выхода на 0,94 %. При этом рентабельность выращивания на мясо молодняка овец опытной группы повысилась на 16,2 %, по сравнению с контролем (Варакин А.Т., Муртазаева Р.Н., Кулик Д.К., Никитин С.А., 2015).

Согласно результатам исследований (Скаржинская Г.М. и др., 1997), было установлено, что у 35 % коров с недостатком селена наблюдается задержание последа.

В эксперименте Ерохина А.С., Черновой И.Е. (1999) использовали коров с подкормкой их селенсодержащим препаратом ДАФС-25 в летне-пастбищный период. Применение перорально препарата ДАФС-25 в дозе 3-6 мг на одну голову в течение 60 дней до отела позволило снизить заболеваемость коров послеродовым эндометритом и увеличить концентрацию селена в крови и молоке в опытных группах, по сравнению с контролем. В крови и молоке у коров опытных групп отмечено также существенное повышение активности антиоксидантного фермента – глутатионпероксидазы.

Повышается производство молока за счёт скармливания дойным коровам минеральных кормовых добавок: серы отдельно и совместно с комплексной добавкой ГВП, селена в составе селенорганического препарата ДАФС-25. В опытах было установлено повышение поедаемости кормов, а также улучшение переваримости и использования основных питательных веществ рационов у коров опытных групп, в сравнении с контролем. Гематологические показатели у коров сравниваемых групп были в норме. Использование в рационах испытуемых кормовых добавок способствовало повышению со-

держания в сыворотке крови общего белка, и в частности – альбуминов, а также показателей естественной резистентности организма лактирующих животных. Наиболее высокие показатели иммунологической реактивности выявлены у коров, получавших в рационе ДАФС-25 и серу. Следовательно, для эффективного использования кормовых средств и увеличения объёмов высококачественного молока целесообразно включать в рационы препарат ДАФС-25 и серосодержащую добавку ГВП, что способствует увеличению удоев коров на 6,4-13,2 %. При этом рентабельность производства молока повышается соответственно на 15,7 и 8,7 % (Бельский С.М., 2003).

Согласно сообщению Кузнецова Ю.А. (2002), в эксперименте для коров II опытной группы обогащение комбикормов-концентратов препаратом ДАФС-25 (1,6 мг/кг комбикорма) выполнялось во время сухостойного периода, а III опытной группы - обогащение комбикормов-концентратов препаратом ДАФС-25 в названной выше дозе проводилось в течение сухостойного периода и при раздое животных. В результате по среднему суточному удою молока 4 %-ной жирности животные II опытной группы превосходили I контрольную только на 0,3 кг (1,3 %), а III опытной группы превышали I контрольную группу на 4,5 кг (18,9 %). Сервис-период в I контрольной группе оказался более продолжительным, чем у коров II опытной на 30,9 % и III опытной группы на 33,5 %, составив при этом соответственно 84,8; 64,8 и 63,5 дней. В I группе индекс осеменения составил 2,5, во II группе - 2,0 и в III - 1,8. Следовательно, использование селенсодержащего соединения ДАФС-25 в комбикорме для коров в течение сухостойного периода и во время раздоя положительно влияет на молочную продуктивность и репродуктивную функцию.

В исследованиях Юшкина Д.С., Кулика Д.К., Варакина А.Т., Харламовой Е.А. (2017) для хряков-производителей контрольной группы использовали основной рацион, а I и II опытным группам в дополнение в основному рациону включали соответственно 8 мл природного бишофита на одного хряка в сутки и такое же количество бишофита на одного хряка в сутки в комплек-

се с препаратом «Селенопиран» в дозе 0,833 мг на 1 кг комбикорма. Гематологические показатели у хряков всех групп находились в норме. Использование бишофита отдельно и в комплексе с препаратом «Селенопиран» обеспечило повышение полноценности минерального питания хряков, что положительно повлияло на переваримость и использование ими питательных веществ корма, а также обеспечило повышение продуктивных качеств животных. Лучший результат выявлен у животных II опытной группы.

Согласно приведённым литературным данным, введение в рационы добавок, содержащих микроэлемент селен, положительно влияет на продуктивность и физиологические показатели, воспроизводительные качества сельскохозяйственных животных.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для достижения намеченной цели и выполнения поставленных задач на хряках-производителях были проведены 2 научно-хозяйственных и 2 физиологических опытов с последующей производственной апробацией и внедрением результатов исследований (рисунок 1).

Исследования по теме диссертационной работы проводились в течение 2014-2018 гг. на базе промышленного свиноводческого комплекса ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области и в лаборатории ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001.517982).

Исследования на животных были проведены методом групп. При постановке опытов были сформированы группы хряков-производителей (контрольная и опытные) по 5 голов в каждой. Подбор хряков в группы проводили по принципу аналогов с учётом породы, возраста, живой массы, интенсивности использования и качества спермопродукции. Условия содержания и ухода были одинаковыми для всех животных сравниваемых групп.

Химический состав используемых кормов и продуктов обмена веществ от хряков-производителей изучали по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

В первом научно-хозяйственном опыте выполнены исследования по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах разных доз природного бишофита волгоградского месторождения; продуктивных показателей маточного поголовья, осеменённого спермой данных хряков, а также качества полученных от свиноматок поросят.

По результатам первого научно-хозяйственного опыта была выявлена наиболее оптимальная доза природного бишофита в комбикорме для хряков-производителей, которая использована при проведении второго научно-хозяйственного опыта.

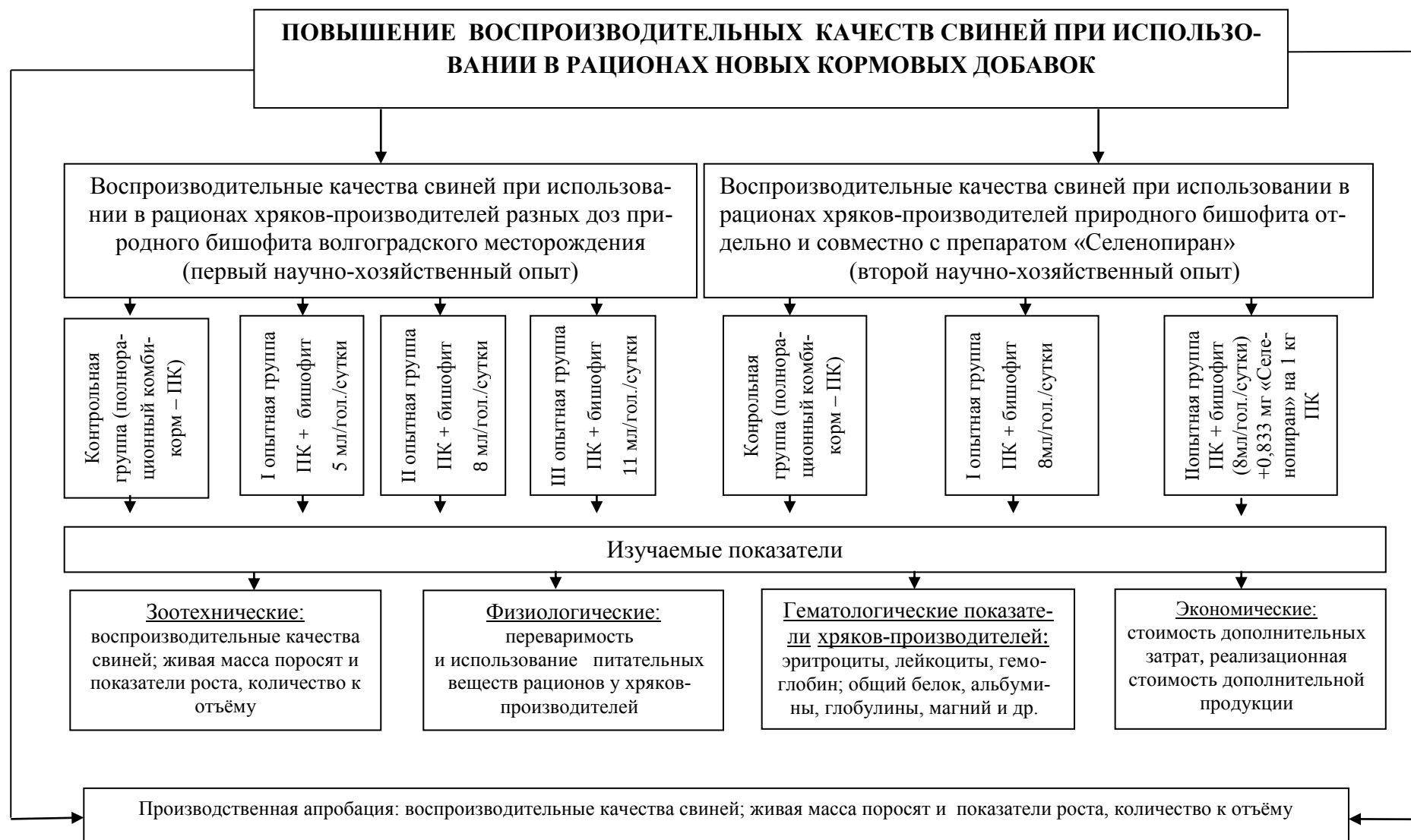


Рисунок 1. Общая схема исследований

Во втором научно-хозяйственном опыте проведены исследования по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран»; продуктивных показателей маточного поголовья, осеменённого спермой данных хряков, а также качества полученных от свиноматок поросят.

На фоне научно-хозяйственных опытов проведены физиологические исследования на хряках-производителях по методике, изложенной Овсянниковым А.И. (1976). Целью физиологических исследований является изучение переваримости и использования питательных веществ рационов в организме подопытных хряков-производителей.

В кормах и кале первоначальную влагу определяли высушиванием навески до постоянной массы при температуре 65⁰С (ГОСТ 13496.3-92); общую влагу – расчётным путём; общее содержание азота и сырой протеин – по методу Къельдаля (ГОСТ 51417-99 (ИСО 5988-97)); сырой жир - экстрагированием в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-97); сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-91); безазотистые экстрактивные вещества – расчётным путём; сырую золу – сухим озолением в муфельной печи при температуре 450-500⁰С (ГОСТ 13979.6-69); аминокислотный состав, кальций и фосфор – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105» (М04-38-2004, М04-65-2010). В моче общий азот определяли по методу Къельдаля, кальций и фосфор – колориметрическим методом на КФК-03.

Для контроля за физиологическим состоянием подопытных хряков-производителей изучены морфологические и биохимические показатели крови до кормления в утренние часы. Исследования крови выполнены по общепринятым методикам: содержание гемоглобина – по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов путём подсчёта их в камере Горяева, содержание белка – рефрактометрическим методом, кальция – по методу де-Ваарда, фосфора – колориметрическим методом по Бригсу с изменениями Юделовича В.Я., ще-

лочной резерв крови – по методике Неводова, видоизменённой Лебедевым П.Т. и Ковалёвой П.В.

Изучение качества спермы хряков-производителей проводили по следующим показателям: объёму эякулята – в градуированных спермоприёмниках, активности – под микроскопом при увеличении в 180 раз, концентрации – в счётной камере Горяева под микроскопом при разбавлении в 200 раз.

Спермой каждого хряка сравниваемых групп было осеменено по 5 свиноматок. В исследованиях изучили живую массу поросят при рождении и при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок, а также количество поросят к отъёму в среднем от одной свиноматки.

Экономическую эффективность кормления хряков-производителей по рационам с включением природного бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25 определили по общепринятой методике, с учётом сложившихся затрат и цен на продукцию.

Материалы исследований были обработаны по методу вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием программного обеспечения «Microsoft Office» и определением критерия достоверности по Стьюденту при трёх уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Воспроизводительные качества свиней при использовании в рационах хряков-производителей разных доз природного бишофита волгоградского месторождения

3.1.1 Содержание и кормление хряков-производителей

Обеспечивая нормальную жизнедеятельность и высокую продуктивность свиней в рационах используют минеральные вещества, которые играют важную роль в обмене веществ в их организме.

Для проведения первого научно-хозяйственного опыта были подобраны 20 хряков-производителей. Из них по принципу аналогов сформировали 4 группы – контрольную и три опытных.

При выполнении исследований хряки сравниваемых групп содержались в одном помещении. Условия содержания и ухода за ними были одинаковыми.

Корма для опытного поголовья свиней скармливали два раза в день. В корпусе, где проводились исследования, поддерживался необходимый температурно-влажностный режим.

Природный бишофит волгоградского месторождения имеет важное значение для животноводства как комплексная минеральная подкормка, содержащая ряд необходимых для животных макро- и микроэлементов. В первую очередь, это относится к таким, как магний, сера, бром, медь, молибден. Бишофит выпускают по техническим условиям ТУ 461-472-1933-04-90 и он содержит 90-96 % хлорида магния. Главным составным элементом природного бишофита является магний.

В течение предварительного (уравнительного) периода научно-хозяйственного опыта хряки-производители всех групп получали основной рацион. В переходном периоде животные контрольной группы получали основной рацион, а хряков I, II и III опытных групп приучали к испытываемым

рационам. В главном (учётном) периоде хряки контрольной группы получали основной рацион, а I, II и III опытных групп – испытываемые рационы.

Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема первого опыта

Период опыта	Группа	Количество хряков, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	Контрольная; I, II, III опытные	20	10	Основной рацион (ОР)
Переходный	Контрольная	5	5	ОР
	I опытная	5	5	ОР + 5 мл бишофита (приучение)
	II опытная	5	5	ОР + 8 мл бишофита (приучение)
	III опытная	5	5	ОР + 11 мл бишофита (приучение)
Главный	Контрольная	5	75	ОР
	I опытная	5	75	ОР + 5 мл бишофита
	II опытная	5	75	ОР + 8 мл бишофита
	III опытная	5	75	ОР + 11 мл бишофита

Для кормления подопытных хряков-производителей использовали рецепт полнорационного комбикорма (таблица 2). Рационы для хряков были разработаны по детализированным нормам ВИЖа. В сутки хряку задавали 3,7 кг комбикорма. Питательность рациона при этом составила: 4,48 ЭКЕ, 44,77 МДж обменной энергии, 680,6 г сырого протеина, 575,3 г переваримого

протеина, 197,0 г сырой клетчатки, 3,12 кг сухого вещества, 26,6 г лизина, 17,32 г метионина + цистина, 27,05 г кальция, 23,79 г фосфора.

Таблица 2 – Состав полнорационного комбикорма для хряков-производителей

Компонент	Содержится, %
Ячмень	20,0
Пшеница	26,3
Кукуруза	15,0
Овёс	9,0
Отруби пшеничные	10,0
Шрот подсолнечный	9,0
Мука рыбная	3,0
Дрожжи кормовые	3,0
Мука травяная	2,0
Мел	0,8
Кормовой фосфат	0,5
Соль	0,4
Премикс	1,0

3.1.2 Воспроизводительные качества подопытных хряков

При проведении эксперимента изучали влияние испытываемых рационов на спермопродукцию хряков-производителей. В главном периоде опыта от подопытных хряков сравниваемых групп через каждые 15 дней выполняли исследования эякулятов.

Полученные результаты в исследованиях свидетельствуют о том, что введение в рацион хряков-производителей природного бишофита оказало положительное влияние на качественные показатели полученной от них спермопродукции (таблица 3).

Так, за главный период научно-хозяйственного опыта, продолжительностью 75 дней, по сравнению с аналогами из контрольной группы, объём эякулята в среднем у 1 хряка-производителя I опытной группы был больше на 16 мл или 5,0 %, II опытной – на 25 мл или 7,81 % при разнице статистически достоверной и значении уровня вероятности $P < 0,01$, III опытной группы – на 21 мл или 6,56 % при разнице статистически достоверной и значении $P < 0,05$.

Таблица 3 – Качество спермопродукции хряков-производителей (n = 5)
($M \pm m$)

Показатель	Группа хряков			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Объём эякулята, мл	320,0 $\pm$ 3,25	336,0 $\pm$ 7,21	345,0 $\pm$ 5,17	341,0 $\pm$ 6,33
Концентрация спермиев в 1 мл спермы, млрд.	0,215 $\pm$ 0,002	0,221 $\pm$ 0,005	0,226 $\pm$ 0,003	0,224 $\pm$ 0,007
Активность спермиев, баллы	8,8 $\pm$ 0,17	9,0 $\pm$ 0,23	9,4 $\pm$ 0,11	9,2 $\pm$ 0,03

При этом, по сравнению с аналогами контрольной группы, концентрация спермиев в 1 мл спермы в среднем у хряков-производителей I опытной группы повысилась на 0,006 млрд. или 2,79 %, II опытной – на 0,011 млрд. или 5,12% при разнице достоверной и уровне вероятности $P < 0,05$, III опытной группы – на 0,009 млрд. или 4,19 %.

В сравнении с животными контрольной группы, у их аналогов из I опытной группы в среднем активность спермиев повысилась на 0,2 балла или 2,27 %, из II опытной – на 0,6 балла или 6,82 % при разнице достоверной и уровне вероятности $P < 0,05$, из III опытной группы – на 0,4 балла или 4,55 % при уровне вероятности $P < 0,05$.

Таким образом, использование природного бишофита волгоградского месторождения способствовало повышению полноценности кормления хряков-производителей за счёт лучшей обеспеченности их минерального питания, что оказало положительное влияние на продуктивные качества хряков опытных групп. При этом лучший результат достигается при использовании на одного хряка в сутки в дополнение к основному рациону 8 мл природного бишофита.

3.1.3 Физиологические исследования у хряков-производителей при использовании в рационах разных доз природного бишофита

3.1.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями

Переваримость питательных веществ рациона зависит от физиологического состояния животного, условий содержания, характера корма и содержания в нём отдельных питательных веществ, минеральных элементов, витаминов, соотношения между отдельными элементами корма и ряда других факторов.

По данным о количестве и химическом составе потреблённых кормов и выделенного кала, были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ рационов (таблица 4). При этом установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ рационов у подопытных животных имеют различия.

Так, в сравнении с контрольной группой, использование в дополнение к основному рациону хрякам-производителям I, II и III опытных групп природного бишофита повышает коэффициент переваримости сухого вещества соответственно на 1,19 ($P<0,05$); 2,19 ($P<0,01$) и 1,65 % ($P<0,05$), органического вещества – на 1,05 ($P<0,05$); 2,25 ($P<0,01$) и 1,50 % ($P<0,05$), сырого протеина – на 0,61 ($P<0,05$); 1,45 ($P<0,001$) и 1,11 % ($P<0,01$), сырого жира – на 1,51 ($P<0,05$); 2,23 ($P<0,01$) и 1,86 % ($P<0,05$), сырой клетчатки – на 1,88 ($P<0,05$); 2,67 ($P<0,001$) и 2,23 % ($P<0,01$), БЭВ – на 0,70 ($P<0,05$); 1,74

($P < 0,01$) и 1,24 % ($P < 0,05$).

Таблица 4 – Переваримость питательных веществ рационов хряками-производителями, % ($n = 5$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа хряков			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	74,58 $\pm$ 0,31	75,77 $\pm$ 0,27	76,77 $\pm$ 0,45	76,23 $\pm$ 0,43
Органическое вещество	75,67 $\pm$ 0,26	76,72 $\pm$ 0,24	77,92 $\pm$ 0,40	77,17 $\pm$ 0,38
Сырой протеин	75,70 $\pm$ 0,21	76,31 $\pm$ 0,15	77,15 $\pm$ 0,08	76,81 $\pm$ 0,18
Сырой жир	57,28 $\pm$ 0,43	58,79 $\pm$ 0,30	59,51 $\pm$ 0,27	59,14 $\pm$ 0,36
Сырая клетчатка	37,30 $\pm$ 0,46	39,18 $\pm$ 0,50	39,97 $\pm$ 0,25	39,53 $\pm$ 0,29
БЭВ	80,23 $\pm$ 0,17	80,93 $\pm$ 0,22	81,97 $\pm$ 0,47	81,47 $\pm$ 0,48

Однако по переваримости питательных веществ рационов между опытными группами установлено преимущество животных II группы, у которых коэффициент переваримости сухого вещества был выше, чем у хряков-производителей I и III групп, соответственно на 1,0 и 0,54 %; органического вещества – на 1,20 ($P < 0,05$) и 0,75 %, сырого протеина – на 0,84 ($P < 0,01$) и 0,34 %, сырого жира – на 0,72 и 0,37 %, сырой клетчатки – на 0,79 и 0,44 %, БЭВ – на 1,04 и 0,50 %.

Баланс азота считается основным критерием оценки белкового питания животных и важным показателем в изучении влияния факторов кормления на их продуктивность.

В процессе исследований было выявлено, что введение в рационы хряков-производителей опытных групп природного бишофита, по сравнению с аналогами контрольной группы, способствовало более эффективному ис-

пользованию азота корма (таблица 5).

Таблица 5 – Баланс и использование азота рационов подопытными хряками-производителями, г (n = 5) (M±m)

Показатель	Группа хряков			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	108,50	108,80	108,70	108,90
Выделено:				
с калом	26,37	25,77	24,84	25,25
с мочой	51,10	51,03	50,33	50,81
со спермой	1,96±0,02	2,06±0,05	2,11±0,03	2,09±0,04
всего	79,43	78,86	77,28	78,15
Переварено	82,13	83,03	83,86	83,65
Отложено в теле	29,07±0,21	29,94±0,22	31,42±0,28	30,75±0,35
Усвоено, %:				
от принятого	26,79	27,52	28,91	28,24
от переваренного	35,40	36,06	37,47	36,76

Так, потери азота с калом у хряков-производителей I, II и III опытных групп были меньше, по сравнению с животными контрольной группы, соответственно на 0,6 (2,28 %); 1,53 (5,80 %) и 1,12 г (4,25 %); с мочой - соответственно на 0,07 (0,14 %); 0,77 (1,51 %) и 0,29 г (0,57 %).

При этом в теле хряков-производителей I, II и III опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, азота отложилось больше соответственно на 0,87 (2,99 %; P<0,05); 2,35 (8,08 %; P<0,001) и 1,68 г (5,78 %; P<0,01).

У животных I, II и III опытных групп, по сравнению с контролем, ис-

пользование азота от принятого его количества с рационом было выше соответственно на 0,73; 2,12 и 1,45 %. В то же время у хряков-производителей опытных групп использование азота от переваренного, в сравнении с аналогами контрольной группы, было также выше соответственно на 0,66; 2,07 и 1,36 %.

Следовательно, использование в рационах хряков-производителей природного бишофита способствует повышению переваримости питательных веществ корма и лучшему использованию азота.

3.1.3.2 Гематологические показатели

Недостаток минеральных элементов в рационах сельскохозяйственных животных снижает их продуктивность, вызывает различные заболевания и ухудшает качество продукции (Саломатин В.В., Горлов И.Ф., Водяников И.В., 2004). В связи с чем, необходимо шире использовать различные минеральные добавки для балансирования рационов животных по недостающим макро- и микроэлементам, в частности бишофит (Куликов В.М., Саломатин В.В., Варакин А.Т. и др., 1993).

Природный бишофит служит эффективной магниевой добавкой и источником других жизненно необходимых для животных минеральных элементов - марганца, меди, йода и др. (Горлов И.Ф., Куликов В.М., Варакин А.Т., Беляев А.И., Саломатин В.В. и др., 2000).

Применение природного бишофита в качестве минеральной добавки для животных должно основываться на изучении его влияния на их продуктивность, обмен веществ, физиологические и биохимические процессы, протекающие в организме.

При этом знание биохимических процессов и их изменений, происходящих в организме под влиянием природного бишофита, служит теоретическим обоснованием его использования в кормлении хряков-производителей. В связи с этим, при проведении научно-хозяйственного опыта нами было изучено влияние природного бишофита на морфологические и биохимиче-

ские показатели крови хряков-производителей.

Цель проведённых исследований - изучить гематологические показатели хряков-производителей в период получения с кормом разных доз природного бишофита волгоградского месторождения.

Все происходящие процессы в организме животных в той или иной степени отражаются на морфологическом составе крови и её физико-химических свойствах.

Для более объективной оценки физиологического состояния, характера обмена веществ и возрастных различий животных всё более широкое применение находят морфологические и биохимические исследования крови (Ряднов А.А., Саломатин В.В., Шперов А.С., 2014).

Анализируя данные морфологических и биохимических исследований крови в конце главного периода научно-хозяйственного опыта с учётом принадлежности хряков-производителей к той или иной группе, следует отметить, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы и характеризовали нормальную жизнедеятельность всех органов и систем. Результаты исследований морфологического состава крови подопытных хряков-производителей приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Морфологический состав крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,50 \pm 0,10$	$6,70 \pm 0,21$	$6,94 \pm 0,12$	$6,68 \pm 0,11$
Лейкоциты, $10^9/л$	$13,42 \pm 0,16$	$13,74 \pm 0,17$	$14,10 \pm 0,22$	$13,92 \pm 0,11$
Гемоглобин, г/л	$121,88 \pm 0,91$	$122,86 \pm 0,42$	$125,48 \pm 0,39$	$124,20 \pm 0,28$

По содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина в известной мере можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процес-

сов, происходящих в организме животных (Ряднова Т.А., Ряднов А.А., Саломатин В.В., 2012).

В процессе исследований установлено, что введение в основной рацион хряков-производителей природного бишофита оказало положительное влияние на концентрацию эритроцитов в крови. Так, количество эритроцитов в крови хряков I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта было выше, по сравнению с животными контрольной группы, соответственно на 3,08; 6,77 ($P<0,05$) и 2,77 %.

По данному показателю между хряками-производителями опытных групп в конце главного периода опыта разница составила 3,58 и 3,89 %, в пользу II группы.

Аналогичная закономерность у подопытных животных выявлена и по содержанию в крови гемоглобина. При этом содержание гемоглобина в крови хряков I, II и III опытных групп было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,98 (0,80 %); 3,60 (2,95 %; $P<0,01$) и 2,32 г/л (1,90 %; $P<0,05$).

Увеличение в крови животных уровня гемоглобина и концентрации эритроцитов свидетельствует о повышении в их организме интенсивности окислительно-восстановительных процессов (Саломатин В.В., Ряднов А.А., Ряднова Т.А., 2012).

В то же время, в сравнении с контролем, большее количество лейкоцитов установлено у хряков-производителей опытных групп, которые дополнительно к основному рациону получали природный бишофит. Добавка в рацион животных I, II и III опытных групп природного бишофита, по сравнению с аналогами контрольной группы, повышала содержание лейкоцитов в крови соответственно на 2,38; 5,07 ($P<0,05$) и 3,72 % ($P<0,05$).

Следовательно, увеличение количества лейкоцитов в крови хряков опытных групп, происходившее в пределах физиологической нормы, следует рассматривать как положительный фактор, так как лейкоциты осуществляют фагоцитоз и являются основным продуцентом антител.

Уровень белка крови в определённой мере отражает интенсивность белкового обмена в организме животных (Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Степурина М.А., Саломатина М.В., 2014).

Полученные данные исследований содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови подопытных хряков-производителей представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	80,50±0,13	81,20±0,26	81,76±0,17	81,40±0,32
Альбумины:, г/л	35,21±0,39	36,07±0,24	37,50±0,21	36,66±0,23
относительные %	43,74±0,43	44,42±0,21	45,86±0,22	45,04±0,22
Глобулины:, г/л	45,29±0,29	45,13±0,17	44,26±0,19	44,74±0,25
относительные %	56,26±0,43	55,58±0,21	54,14±0,22	54,96±0,22
А/Г коэффициент	0,78±0,01	0,80±0,01	0,85±0,01	0,82±0,01

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови изменяется в зависимости от характера кормления подопытных животных. Так, у хряков-производителей I, II и III опытных групп в конце главного периода научно-хозяйственного опыта содержание общего белка в сыворотке крови было больше, в сравнении с контролем, соответственно на 0,70 (0,87 %; P<0,05); 1,26 (1,57 %; P<0,001) и 0,90 г/л (1,12 %; P<0,05).

При этом об интенсивности и направленности белкового обмена в ор-

ганизме животных можно судить по содержанию альбуминов в сыворотке крови. У животных I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 0,86 (2,44 %); 2,29 (6,50 %; $P<0,001$) и 1,45 г/л (4,12 %; $P<0,05$).

Альбумино-глобулиновый коэффициент (А/Г) характеризует физико-химические свойства крови и в значительной степени интенсивность обмена веществ в организме. Этот показатель был выше у хряков-производителей опытных групп. Так, хряки I, II и III опытных групп превосходили по А/Г коэффициенту животных контрольной группы соответственно на 2,56; 8,97 ($P<0,01$) и 5,13 % ($P<0,05$). Это свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в их организме, в сравнении с контролем.

Результаты, полученные в исследованиях содержания минеральных элементов в сыворотке крови подопытных хряков-производителей, приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Концентрация минеральных элементов в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий кальций, ммоль/л	2,90±0,13	2,88±0,07	2,86±0,07	2,84±0,09
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,02±0,11	2,04±0,09	2,08±0,11	2,10±0,13
Неорганический магний, ммоль/л	1,14±0,04	1,28±0,03	1,34±0,04	1,38±0,04

В то же время существенных различий по содержанию в сыворотке крови общего кальция и неорганического фосфора у подопытных животных не было выявлено.

Однако у хряков-производителей I, II и III опытных групп содержание неорганического магния в сыворотке крови, по сравнению с животными контрольной группы, было больше соответственно на 0,14 (12,28 %; $P<0,05$); 0,20 (17,54 %; $P<0,01$) и 0,24 ммоль/л (21,05 %; $P<0,01$).

Представление об интенсивности витаминного обмена у подопытных животных дают биохимические исследования уровней витаминов А и Е в сыворотке крови (таблица 9).

Таблица 9 – Содержание витаминов в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Витамин А, мкг%	33,88±0,21	34,50±0,13	35,72±0,34	35,30±0,26
Витамин Е, мг%	0,45±0,01	0,48±0,01	0,50±0,01	0,49±0,01

В исследованиях установлено, что хряки-производители I, II и III опытных групп в конце опыта по содержанию витамина А в сыворотке крови превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 0,62 (1,83 %; $P<0,05$); 1,84 (5,43 %; $P<0,01$) и 1,42 мкг% (4,19 %; $P<0,01$), витамина Е – на 0,03 (6,67 %; $P<0,01$); 0,05 (11,11 %; $P<0,01$) и 0,04 мг% (8,89 %; $P<0,05$).

По показателю РЩК крови между животными сравниваемых групп статистически достоверных различий не было установлено и у хряков-производителей контрольной, I, II и III опытных групп в конце опыта данный показатель составил соответственно 52,78; 52,96; 52,94 и 52,86 об.% CO₂.

Таким образом, природный бишофит, включённый дополнительно к основному рациону хряков-производителей опытных групп, способствовал повышению в пределах физиологической нормы у них в крови: эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов; в сыворотке крови: общего белка, альбуминов, витаминов А и Е, по сравнению с контролем. У животных опытных групп был

также выше А/Г коэффициент. Это благоприятно сказалось на воспроизводительных качествах хряков-производителей опытных групп. Лучшие результаты получены у животных, которым дополнительно к основному рациону вводили 8 мл природного бишофита в сутки на 1 голову.

3.1.4 Продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей

Продуктивные показатели сельскохозяйственных животных, и в частности свиней зависят от количества и качества потребляемых рационов, в том числе от их обеспеченности жизненно необходимыми минеральными элементами (Куликов В.М., Саломатин В.В., Варакин А.Т., 1992, 1996; Кузнецов А.В., 2003; Варакин А.Т., Саломатин В.В., Шнайдер А.В., 2007; Саломатин В., Ряднов А., Шперов А., 2010).

В научной литературе также приводятся результаты исследований по повышению эффективности ведения свиноводства в условиях промышленных комплексов за счёт улучшения обеспеченности рационов маточного поголовья минеральными элементами. Так, по данным Куликова В.М., Саломатина В.В., Варакина А.Т. (1996), Зубаревой О.В. (2006), Шевкун Ю.А., Гамко Л.Н. (2018), оптимизация минерального питания свиноматок путём введения в комбикорма минеральных кормовых добавок способствует улучшению биологической полноценности рационов, повышению продуктивных показателей животных и качества полученных от них поросят.

В исследованиях спермой каждого хряка-производителя сравниваемых групп было осеменено по 5 свиноматок. Полученные данные свидетельствуют о том, что повышаются продуктивные показатели свиноматок при осеменении спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе комбикорма природный бишофит волгоградского месторождения (таблица 10).

Согласно полученным результатам исследований, в среднем живая масса поросят при рождении была больше у свиноматок I, II и III опытных

групп, в сравнении с контрольной группой (1,35 кг), соответственно на 0,02 или 1,48 %, 0,05 или 3,70 % и 0,03 кг или 2,22 %.

Таблица 10 – Продуктивные показатели свиноматок и качество полученных поросят

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Средняя живая масса 1 поросёнка при рождении, кг	1,35	1,37	1,40	1,38
Средняя живая масса 1 поросёнка при отъёме, кг	6,17	6,44	6,56	6,50
Средний суточный прирост 1 головы за подсосный период (24 дня), г	200,8	211,3	215,0	213,3
Количество поросят к отъёму	10,8	11,2	11,5	11,3

По данному показателю, по сравнению с контрольной группой (6,17 кг), при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок преимущество в опытных группах составило соответственно 0,27 или 4,38 %, 0,39 или 6,32 % и 0,33 кг или 5,35 %.

Также количество поросят к отъёму в среднем от одной свиноматки в контрольной группе составило 10,8 голов, что меньше, чем у свиноматок I, II и III опытных групп, соответственно на 0,4 или 3,70 %, 0,7 или 6,48 % и 0,5 голов или 4,63 %.

Таким образом, улучшаются продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей, в рационах которых

использовали природный бишофит волгоградского месторождения.

3.1.5 Экономическая эффективность использования в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения

По окончании исследований была рассчитана экономическая эффективность использования природного бишофита волгоградского месторождения в рационах хряков-производителей (таблица 11).

Таблица 11 – Экономическая эффективность введения в рационы хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения (в расчёте на одного хряка)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
1	2	3	4	5
Общий объём эякулятов, мл	5760	6048	6210	6138
Количество доз спермы	412,8	445,5	467,8	458,3
Получено дополнительно доз спермы	-	32,7	55,0	45,5
Стоимость дополнительных затрат, руб.	-	5	7	10
Реализационная стоимость дополнительной продукции, руб.	-	8175,0	13750,0	11375,0
Стоимость дополнительной продукции с учётом затрат, руб.	-	8170,0	13743,0	11365,0

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
Количество поросят к отъёму	10,8	11,2	11,5	11,3
Прирост живой массы 1 головы до отъёма, кг	4,82	5,07	5,16	5,12
Получено прироста живой массы у поросят до отъёма, кг	52,056	56,784	59,340	57,856
Получено дополнительно прироста, кг	-	4,728	7,284	5,800
Стоимость дополнительного прироста, руб.	-	1182,0	1821,0	1450,0
Стоимость дополнительного прироста в расчёте на 5 свиноматок, руб.	-	5910,0	9105,0	7250,0
Общая стоимость дополнительной продукции, руб.	-	14080,0	22848,0	18615,0

Экономическая оценка результатов показала, что повышаются воспроизводительные показатели свиней и качество полученных поросят при введении в рационы хряков-производителей природного бишофита из расчёта 5, 8 и 11 мл на одну голову в сутки, по сравнению с контролем.

Так, хряки-производители, получавшие природный бишофит волго-

градского месторождения, имели более высокие показатели переваримости и использования питательных веществ рационов, что оказало положительное влияние на их воспроизводительные качества. При этом лучший результат достигнут при включении в рацион хряков природного бишофита в дозе 8 мл на голову в сутки, так как получены наибольшие показатели по объёму эякулята, концентрации в нём спермиев и с более высокой их активностью. Это способствовало повышению воспроизводительных качеств свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе комбикорма природный бишофит волгоградского месторождения.

В проведённых исследованиях, по сравнению с контрольной группой, экономический эффект от введения природного бишофита в комбикорма хряков-производителей I, II и III опытных групп за счёт стоимости дополнительно полученной спермопродукции составил в расчёте на одного хряка соответственно 8170,0; 13743,0 и 11365,0 рублей.

Осеменение маточного поголовья в I, II и III опытных группах спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе комбикорма природный бишофит волгоградского месторождения, позволило получить экономический эффект в расчёте на 5 свиноматок в размере соответственно 5910,0; 9105,0 и 7250,0 рублей.

Таким образом, использование в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения из расчёта 5, 8 и 11 мл на одну голову в сутки, в сравнении с животными контрольной группы, обеспечило получение экономического эффекта - 14080,0; 22848,0 и 18615,0 рублей. При этом лучший результат получен при включении в комбикорм природного бишофита в дозе 8 мл на хряка в сутки.

3.2 Воспроизводительные качества свиней при использовании в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран»

3.2.1 Содержание и кормление хряков-производителей

На продуктивные показатели сельскохозяйственных животных значительно влияют наследственные качества (Коханов А.П., Коханов М.А., Журавлев Н.В., 2014), условия содержания (Баймишев Х.Б., Перфилов А.А., Пристяжнюк О.Н., Едренин Н.Н., 2009; Карамаев С.В., Валитов Х.З., Китаев Е.А., 2009).

При этом важными условиями для увеличения производства животноводческой продукции, повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, совершенствования пород и улучшения генетического потенциала являются биологическая полноценность потребляемых рационов (Коробов А.П., А.А. Васильев, 2001; Николаев С.И., Брюхно О.Ю., Карапетян А.К., Шерстюгина М.А., 2014) при использовании кормов с высоким качеством (Хакимов И.Н., Мударисов Р.М., 2015).

Для науки и практики существенный интерес имеет использование природного бишофита волгоградского месторождения в кормлении хряков-производителей.

С целью обеспечения полноценности минерального питания животных в рационы также вводят селенсодержащие добавки (Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Злепкин Д.А., 2013). В теле животных селен содержится в относительно малых количествах, однако его роль в жизнедеятельности организма очень велика. С обеспечением животных селеном повышаются интенсивность обменных процессов в их организме и воспроизводительные функции.

Целью выполненных исследований являлось изучение воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационах природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганиче-

ским препаратом «Селенопиран».

Для постановки второго научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы хряков-производителей по 5 голов в каждой. Исследования провели согласно схеме научно-хозяйственного опыта, представленной в таблице 12.

Таблица 12 – Схема научно-хозяйственного опыта

Период	Группа хряков	Количество, голов	Продолжительность, дней	Характер кормления
Предварительный	Контрольная, I, II опытные	15	10	Основной рацион (ОР)
Переходный	Контрольная	5	5	ОР
	I опытная	5	5	ОР + 8 мл бишофита - приучение
	II опытная	5	5	ОР + 8 мл бишофита + «Селенопиран» (0,833 мг на 1 кг комбикорма) - приучение
Главный	Контрольная	5	75	ОР
	I опытная	5	75	ОР + 8 мл бишофита
	II опытная	5	75	ОР + 8 мл бишофита + «Селенопиран» (0,833 мг на 1 кг комбикорма)

В исследованиях подопытные хряки сравниваемых групп находились в одном помещении при одинаковых условиях за ними содержания и ухода. Корма для подопытных свиней скармливали два раза в день. В корпусе, где выполнялись исследования, поддерживался необходимый температурно-влажностный режим. В кормлении подопытных хряков-производителей использовали полнорационный комбикорм (таблица 13).

Таблица 13 – Состав комбикорма для хряков-производителей

Компонент	Содержится, %
Ячмень	19,0
Пшеница	26,3
Кукуруза	15,0
Овёс	9,0
Отруби пшеничные	10,0
Шрот подсолнечный	9,0
Мука рыбная	4,0
Дрожжи кормовые	3,0
Мука травяная	2,0
Мел	0,8
Кормовой фосфат	0,5
Соль	0,4
Премикс	1,0

На продуктивные качества животных положительно влияет обеспечен-

ность рационов жизненно необходимыми минеральными элементами (Куликов В.М., Саломатин В.В., Варакин А.Т. и др., 1993; Варакин А.Т., Саломатин В.В., Чепрасова О.В., Харламова Е.А., 2015).

В течение предварительного периода научно-хозяйственного опыта хряки-производители всех групп получали основной рацион. В переходном периоде опыта хряки контрольной группы получали основной рацион, а аналогов I и II опытных групп приучали к испытуемым рационам. В главном периоде научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион, а I и II опытных групп – испытуемые рационы. Оптимальная доза природного бишофита из расчёта 8 мл на одного хряка в сутки была выявлена по результатам ранее выполненных исследований.

Препарат «Селенопиран» (9-фенил-симм-октагидроселеноксантен) или препарат СП-1 представляет собой оранжевый жирорастворимый порошок, без запаха, с содержанием 24 % селена. Данный препарат возможно использовать в качестве альтернативы селениту натрия при составлении комбикормов для сельскохозяйственных животных.

Рационы для подопытных хряков-производителей были разработаны по детализированным нормам кормления ВИЖа. В сутки хряку-производителю задавали 3,7 кг полнорационного комбикорма. Питательность рациона при этом была следующей: 4,48 ЭКЕ, 44,77 МДж обменной энергии, 695,6 г сырого протеина, 590,6 г переваримого протеина, 195,84 г сырой клетчатки, 3,12 кг сухого вещества, 28,34 г лизина, 18,24 г метионина + цистина, 28,42 г кальция, 24,61 г фосфора.

3.2.2 Воспроизводительные качества подопытных хряков

В научно-хозяйственном опыте изучали влияние испытуемых рационов на количество и качество спермопродукции хряков-производителей. В течение главного периода опыта от подопытных хряков всех групп через каждые 15 дней выполняли исследования эякулятов.

Согласно полученным результатам научно-хозяйственного опыта, вве-

дение в рационы хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» положительно повлияло на качественные показатели спермопродукции (таблица 14).

Полученные в исследованиях результаты свидетельствовали о том, что за главный период научно-хозяйственного опыта в среднем от одного хряка контрольной группы был получен эякулят объёмом 328 мл, а у хряков-производителей I опытной группы изучаемый показатель был больше на 27 мл (8,23 %) при разнице статистически достоверной и значении уровня вероятности $P < 0,01$ и II опытной группы – на 32 мл (9,76 %) при разнице статистически достоверной и значении $P < 0,01$.

Таблица 14 – Количество и качество спермопродукции хряков-производителей ($n = 5$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Объём эякулята, мл	328,0 $\pm$ 2,77	355,0 $\pm$ 5,33	360,0 $\pm$ 6,51
Концентрация спермиев в 1 мл спермы, млрд.	0,217 $\pm$ 0,003	0,229 $\pm$ 0,004	0,234 $\pm$ 0,002
Активность спермиев, баллы	8,8 $\pm$ 0,19	9,4 $\pm$ 0,15	9,6 $\pm$ 0,12

Концентрация спермиев в 1 мл спермы в среднем у хряков-производителей контрольной группы составила 0,217 млрд., а у их аналогов из I опытной группы данный показатель повысился на 0,012 млрд. (5,53 %) при разнице статистически достоверной и уровне вероятности $P < 0,05$ и II опытной группы – на 0,017 млрд. (7,83 %) при разнице достоверной и уровне вероятности $P < 0,01$.

В среднем активность спермиев у хряков-производителей контрольной группы была 8,8 баллов, а у аналогов I опытной группы этот показатель по-

высился на 0,6 балла (6,82 %) при разнице статистически достоверной и уровне вероятности $P < 0,05$ и II опытной группы – на 0,8 балла (9,09 %) при разнице достоверной и уровне вероятности $P < 0,01$.

Таким образом, использование в рационах природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» способствует повышению качества спермопродукции, воспроизводительных показателей хряков-производителей. При этом лучший результат достигается при использовании на одного хряка в сутки в дополнение к основному рациону 8 мл природного бишофита и препарата «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма.

3.2.3 Физиологические исследования у хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран»

3.2.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями

Продуктивность свиней во многом зависит от степени переваримости и использования питательных веществ, поступающих в организм животных с кормом.

На переваримость и использование питательных веществ корма оказывают влияние множество факторов, среди которых важное значение имеют минеральные вещества.

С целью изучения влияния природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» на переваримость и использование питательных веществ рационов хряками-производителями, на фоне научно-хозяйственного опыта, был проведён физиологический опыт. Результаты исследований по переваримости питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями представлены в таблице 15.

В процессе исследований установлено, что коэффициент переваримости сухого вещества у хряков-производителей I и II опытных групп, по срав-

нению с животными контрольной группы, повысился соответственно на 2,52 (P<0,001) и 2,77 % (P<0,001), органического вещества – на 2,28 (P<0,01) и 2,56 % (P<0,001), сырого протеина – на 1,51 (P<0,001) и 2,11 % (P<0,001), сырого жира – на 2,26 (P<0,01) и 2,54 % (P<0,001), сырой клетчатки – на 2,82 (P<0,001) и 3,14 % (P<0,001), БЭВ – на 1,75 (P<0,01) и 2,13 % (P<0,001).

Таблица 15 – Переваримость питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями, % (n = 5) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	74,43±0,34	76,95±0,37	77,20±0,26
Органическое вещество	75,80±0,25	78,08±0,39	78,36±0,23
Сырой протеин	75,77±0,12	77,28±0,20	77,88±0,31
Сырой жир	57,41±0,36	59,67±0,38	59,95±0,23
Сырая клетчатка	37,41±0,29	40,23±0,46	40,55±0,33
БЭВ	80,44±0,24	82,19±0,38	82,57±0,33

Между животными опытных групп преимущество по переваримости питательных веществ рационов установлено во II опытной группе. Так, хряки-производители II группы имели коэффициент переваримости сухого вещества выше, по сравнению с аналогами I опытной группы, на 0,25 %, органического вещества – на 0,28, сырого протеина – на 0,60, сырого жира – на 0,28, сырой клетчатки – на 0,32 и БЭВ – на 0,38 %.

Следовательно, введение в рацион хрякам-производителям природного бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран» способствует повышению переваримости питательных веществ корма. При этом лучшие результаты по переваримости питательных веществ рациона были установлены у хряков-производителей, получавших дополнительно к основному рациону природный бишофит совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Введение в рационы хряков-производителей природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» способствует более эффективному использованию азота корма (таблица 16).

В процессе исследований было установлено, что баланс азота у подопытных хряков-производителей был положительным. При этом потери азота с калом у хряков-производителей I и II опытных групп, по сравнению с аналогами из контрольной группы, были меньше соответственно на 1,62 (6,02 %) и 2,32 г (8,62 %). Существенной разницы по выделению азота с мочой между сравниваемыми группами хряков выявлено не было.

Таблица 16 – Баланс и использование азота рациона подопытными хряками-производителями, г (n = 5) (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом	111,04	111,26	111,14
Выделено:			
с калом	26,90	25,28	24,58
с мочой	53,30	53,18	53,24
со спермой	2,01±0,03	2,18±0,05	2,21±0,02
всего	82,21	80,64	80,03
Переварено	84,14	85,98	86,56
Отложено в теле	28,83±0,31	30,62±0,23	31,11±0,27
Усвоено, %:			
от принятого	25,96	27,52	27,99
от переваренного	34,26	35,61	35,94

При этом в теле хряков-производителей I и II опытных групп азота отложилось больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,79 (6,21 %; P<0,01) и 2,28 г (7,91 %; P<0,001).

Использование азота от принятого его количества с кормом у хряков I и

II опытных групп было выше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 1,56 и 2,03 %, от переваренного – соответственно на 1,35 и 1,68 %.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что использование в составе основного рациона хряков-производителей опытных групп природного бишофита как отдельно, так и с комплексе с селенорганическим препаратом «Селенопиран», способствует повышению переваримости питательных веществ корма и лучшему усвоению азота.

3.2.3.2 Гематологические показатели

Для эффективного ведения животноводства необходимо обеспечить рационы минеральными веществами, недостаток которых негативно отражается на продуктивных показателях, сдерживает рост поголовья, вызывает заболевания и падёж скота, снижает качество продукции. При восполнении рационов макро- и микроэлементами широко используют минеральные добавки. Так, в качестве минеральных магниевых добавок применяются окись, сульфат и хлорид магния; доломит; бишофит и другие (Горлов И.Ф., 2013; Саломатин В.В., Варакин А.Т., Муртазаева Р.Н. и др., 2017).

Бишофит волгоградского месторождения представляет собой раствор солей хлорида магния, карбонатных и сульфатно-кальциевых соединений, а также микроэлементов - железа, меди, йода, молибдена, брома и других (Варакин А.Т., Саломатин В.В., Николаев Д.В., Саломатина Н.В., 2008).

Использование природного бишофита в качестве минеральной добавки для сельскохозяйственных животных должно основываться на глубоком изучении его влияния на обмен веществ, физиологические и биохимические процессы, протекающие в организме (Саломатин В.В., Варакин А.Т., Злепкин Д.А., 2012).

При этом знание биохимических процессов и их изменений, происходящих в организме под влиянием природного бишофита, может служить теоретическим обоснованием его введения в корм для хряков-производителей.

В кормлении сельскохозяйственных животных микроэлемент селен ис-

пользуют, в основном, в форме селенита натрия. Однако, наряду с положительным его действием на организм животных, данный препарат обладает также высокой токсичностью (Саломатин В., Ряднов А., Шперов А., 2010).

С этой точки зрения научный и практический интерес представляет использование в животноводстве в качестве источника селена малотоксичного органического препарата «Селенопиран» (СП-1).

Изучение влияния скармливания хрякам-производителям природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» на их морфологические и биохимические показатели крови является актуальным.

Целью проведённых исследований являлось изучение морфологических и биохимических показателей крови хряков-производителей с использованием в рационах природного бишофита отдельно и в комплексе с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

В процессе исследований установлено, что все изучаемые гематологические показатели у подопытных хряков-производителей в конце главного периода научно-хозяйственного опыта находились в пределах физиологической нормы. Полученные результаты морфологического состава крови подопытных хряков-производителей сравниваемых групп приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Морфологический состав крови хряков-производителей (n = 5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,48±0,07	6,84±0,09	6,98±0,15
Лейкоциты, $10^9/л$	13,78±0,13	14,28±0,12	14,52±0,11
Гемоглобин, г/л	122,58±0,75	125,62±0,32	125,70±0,48

По содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина в известной мере можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процес-

сов, происходящих в организме животных (Ряднова Т.А., Ряднов А.А., Саломатин В.В., 2012).

В результате исследований установлено, что введение в основной рацион хряков-производителей природного бишофита как отдельно, так и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран», оказало положительное влияние на количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови. При этом количество эритроцитов в крови хряков-производителей I и II опытных групп в конце главного периода научно-хозяйственного опыта было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 5,56 ($P<0,05$) и 7,72 % ($P<0,05$). Также содержание гемоглобина в крови хряков I и II опытных групп было больше, по сравнению с животными контрольной группы, соответственно на 3,04 (2,48 %; $P<0,01$) и 3,12 г/л (2,54 %; $P<0,01$).

Увеличение в крови животных количества эритроцитов и уровня гемоглобина свидетельствует о повышении в их организме интенсивности окислительно-восстановительных процессов (Саломатин В.В., Ряднов А.А., Ряднова Т.А., 2012).

Также в исследованиях установлено, что у хряков-производителей I и II опытных групп, в сравнении с контролем, содержание лейкоцитов в крови было больше, соответственно на 3,63 ($P<0,05$) и 5,37 % ($P<0,01$).

Общий белок сыворотки крови отражает состояние белкового обмена у животных, и его количество в значительной степени зависит от возраста, энергии роста, условий кормления и содержания (Саломатин В.В., Варакин А.Т., Злепкин Д.А., 2012).

Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Степурина М.А., Саломатина М.В. (2014) также сообщают, что уровень белка крови в определённой мере отражает интенсивность белкового обмена в организме животных.

В процессе исследований установлено (таблица 18), что у хряков-производителей I и II опытных групп содержание общего белка в сыворотке

крови в конце главного периода научно-хозяйственного опыта было больше, чем у животных контрольной группы, соответственно на 1,26 (1,56 %; $P<0,01$) и 1,76 г/л (2,18 %; $P<0,001$).

Об интенсивности и направленности белкового обмена в организме животных можно судить по содержанию альбуминов в сыворотке крови.

При этом у хряков-производителей I и II опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 2,40 (6,81 %; $P<0,01$) и 2,78 г/л (7,89 %; $P<0,001$).

Увеличение данного показателя свидетельствует об усилении функциональной активности печени, а именно её белоксинтезирующей функции (Ряднова Т.А., Ряднов А.А., Саломатин В.В., 2012).

Таблица 18 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	80,70±0,24	81,96±0,22	82,46±0,12
Альбумины:, г/л	35,25±0,22	37,65±0,49	38,03±0,39
относительные %	43,68±0,20	45,94±0,56	46,12±0,47
Глобулины:, г/л	45,45±0,17	44,31±0,44	44,43±0,39
относительные %	56,32±0,20	54,06±0,56	53,88±0,47
А/Г коэффициент	0,78±0,01	0,85±0,02	0,86±0,02

Альбумино-глобулиновый коэффициент (А/Г) определяет физико-химическую активность крови и в значительной степени характер и интенсивность обмена веществ в организме.

В исследованиях выявлено, что А/Г коэффициент был выше у хряков-производителей I и II опытных групп, в сравнении с контролем, соответственно на 8,97 ($P<0,05$) и 10,26 % ($P<0,01$).

Увеличение А/Г коэффициента у животных опытных групп свидетельствует об интенсивном обмене веществ в организме.

Значение кальция и фосфора для организма очень велико, поэтому их содержание в крови животных – важные показатели (Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Степурина М.А., Саломатина М.В., 2014).

Также в исследованиях установлено, что наиболее высокое содержание общего кальция, неорганического фосфора и магния в сыворотке крови было у хряков-производителей опытных групп (таблица 19).

Так, содержание общего кальция в сыворотке крови у животных I и II опытных групп было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,06 (2,09 %) и 0,13 ммоль/л (4,53 %; $P<0,05$), неорганического фосфора – на 0,14 (7,25 %; $P<0,05$) и 0,20 ммоль/л (10,36 %; $P<0,01$), неорганического магния – на 0,13 (10,92 %; $P<0,05$) и 0,17 ммоль/л (14,29 %; $P<0,01$).

Таблица 19 - Концентрация минеральных элементов в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий кальций, ммоль/л	2,87±0,03	2,93±0,04	3,00±0,03
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,93±0,03	2,07±0,05	2,13±0,05
Неорганический магний, ммоль/л	1,19±0,03	1,32±0,03	1,36±0,03

Представление об интенсивности витаминного обмена у свиней дают биохимические исследования уровней витаминов А и Е в сыворотке крови (таблица 20).

При этом хряки-производители I и II опытных групп в конце главного

периода научно-хозяйственного опыта по содержанию витамина А в сыворотке крови превосходили животных контрольной группы соответственно на 1,58 (4,60 %; $P<0,05$) и 2,19 мкг % (6,38 %; $P<0,01$), витамина Е – на 0,05 (10,42 %; $P<0,01$) и 0,07 мг % (14,58 %; $P<0,01$).

Таблица 20 – Содержание витаминов в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Витамин А, мкг %	34,31±0,44	35,89±0,24	36,50±0,26
Витамин Е, мг %	0,48±0,01	0,53±0,01	0,55±0,01

Однако между подопытными животными статистически достоверных различий не выявлено по показателю РЩК крови, который в контрольной, I и II опытных группах составил соответственно 52,98; 53,12 и 53,32 об. % CO_2 .

Полученные результаты свидетельствуют о том, что включение природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» в основной рацион хряков-производителей, способствует повышению у них в крови в пределах физиологической нормы: лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, а в сыворотке крови – общего белка, альбуминов, общего кальция, неорганического фосфора и магния, витаминов А и Е, по сравнению с контролем. Это положительно сказалось на воспроизводительных качествах хряков-производителей опытных групп. При этом лучшие результаты установлены у хряков-производителей, получавших дополнительно к основному рациону 8 мл природного бишофита совместно с препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма.

3.1.4 Продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей

Продуктивные качества сельскохозяйственных животных, в частности

свиней зависят от биологической полноценности потребляемых рационов, в том числе от обеспеченности их жизненно важными минеральными элементами (Куликов В.М., Саломатин В.В., Варакин А.Т., 1996; Кузнецов А.В., 2003; Шнайдер А.В., 2007; Саломатин В., Ряднов А., Шперов А., 2010).

В наших исследованиях спермой каждого хряка-производителя всех групп было осеменено по 5 свиноматок. Полученные данные свидетельствуют о том, что продуктивные качества свиноматок повышаются при осеменении спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе рациона природный бишофит волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран» (таблица 21).

Таблица 21 – Продуктивные показатели свиноматок и качество полученных поросят

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя живая масса 1 поросёнка при рождении, кг	1,37	1,42	1,45
Средняя живая масса 1 поросёнка при отъёме, кг	6,20	6,60	6,64
Средний суточный прирост 1 головы за подсосный период (24 дня), г	201,3	215,8	216,3
Количество поросят к отъёму	10,9	11,7	11,9

В результате средняя живая масса поросят при рождении была больше у свиноматок I и II опытных групп, в сравнении с контрольной группой (1,37

кг), соответственно на 0,05 (3,65 %) и 0,08 кг (5,84 %).

По средней живой массе поросят, в сравнении с контролем (6,20 кг), при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок преимущество в опытных группах составило соответственно 0,40 (6,45 %) и 0,44 кг (7,10 %).

В то же время количество поросят к отъёму в среднем от одной свиноматки в контрольной группе составило 10,9 голов, что меньше, чем у свиноматок I и II опытных групп, соответственно на 0,8 (7,34 %) и 1,0 головы (9,17 %).

Таким образом, улучшаются продуктивные показатели свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей, в рационы которых вводили испытываемые кормовые добавки: природный бишофит волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

3.2.5 Экономическая эффективность при использовании в рационах хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с препаратом «Селенопиран»

По окончании исследований была рассчитана экономическая эффективность использования природного бишофита волгоградского месторождения в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран» в рационах хряков-производителей (таблица 22).

Экономическая оценка показала, что повышаются воспроизводительные показатели свиней и качество полученных поросят при введении в рационы хряков-производителей бишофита отдельно и в комплексе с препаратом «Селенопиран», по сравнению с контролем.

Так, хряки-производители, получавшие природный бишофит волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенсодержащим препаратом «Селенопиран», имели более высокие показатели переваримости и использования питательных веществ рационов, что положительно повлияло на их воспроизводительные качества.

При этом лучший результат достигнут при включении в рацион хряков природного бишофита совместно с препаратом «Селенопиран», так как получены наибольшие показатели по объёму эякулята, концентрации в нём спермиев и с более высокой их активностью.

Это способствовало повышению воспроизводительных качеств свиноматок при осеменении их спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе рациона новые кормовые добавки: природный бишофит волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенсодержащим препаратом «Селенопиран».

Таблица 22 – Экономическая эффективность введения в рационы хряков-производителей новых кормовых добавок (в расчёте на одного хряка)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
1	2	3	4
Общий объём эякулятов, мл	5904	6390	6480
Количество доз спермы	427,1	487,8	505,4
Получено дополнительно доз спермы	-	60,7	78,3
Стоимость дополнительных затрат, руб.	-	7,0	77,0
Реализационная стоимость дополнительной продукции, руб.	-	15175,0	19575,0
Стоимость дополнительной продукции с учётом затрат, руб.	-	15168,0	19498,0

Продолжение таблицы 22

1	2	3	4
Количество поросят к отъёму	10,9	11,7	11,9
Прирост живой массы 1 головы до отъёма, кг	4,83	5,18	5,19
Получено прироста живой массы у поросят до отъёма, кг	52,647	60,606	61,761
Получено дополнительно прироста, кг	-	7,959	9,114
Стоимость дополнительного прироста, руб.	-	1990,0	2279,0
Стоимость дополнительного прироста в расчёте на 5 свиноматок, руб.	-	9950,0	11395,0
Общая стоимость дополнительной продукции, руб.	-	25118,0	30893,0

В наших исследованиях, по сравнению с контролем, экономический эффект от введения новых кормовых добавок: природного бишофита отдельно и в комплексе с препаратом «Селенопиран», в комбикорма хряков-производителей I и II опытных групп за счёт стоимости дополнительно полученной спермопродукции составил в расчёте на одного хряка соответственно 15168,0 и 19498,0 рублей.

Осеменение маточного поголовья в I и II опытных группах спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе комбикорма при-

родный бишофит волгоградского месторождения отдельно и в комплексе с селенсодержащим препаратом «Селенопиран», позволило получить экономический эффект в расчёте на 5 свиноматок в размере соответственно 9950,0 и 11395,0 рублей.

Таким образом, использование в рационах хряков-производителей новых кормовых добавок: природного бишофита отдельно и в комплексе с препаратом «Селенопиран», в сравнении с животными контрольной группы, обеспечило получение экономического эффекта - 25118,0 и 30893,0 рублей. При этом лучший результат получен при включении в комбикорм природного бишофита совместно с препаратом «Селенопиран».

3.3 Производственная апробация и внедрение результатов исследований

Производственная апробация результатов научно-хозяйственного опыта по изучению воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационе природного бишофита волгоградского месторождения совместно с селенсодержащим препаратом «Селенопиран» была проведена на промышленном свиноводческом комплексе ООО «ТопАгро» Волгоградской области.

Для проведения производственного внедрения были сформированы 2 группы хряков-производителей по 10 голов в каждой. Хряки контрольной группы (базовый вариант) получали основной рацион, а опытной группы (новый вариант) – основной рацион, в состав которого вводили 8 мл бишофита на 1 голову в сутки совместно с препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма. Полученные результаты производственной проверки и внедрения приведены в таблице 23.

По результатам производственной проверки и внедрения установлено, что в среднем у 1 хряка-производителя контрольной группы (базовый вариант) объём эякулята составил 312, а в опытной группе (новый вариант) был больше на 31 мл или 9,94 %.

Хряки-производители базового варианта имели концентрацию спермиев в 1 мл спермы - 0,211 млрд., а у животных нового варианта изучаемый по-

казатель повысился на 0,015 млрд. или 7,11 %. В то же время активность спермиев у хряков базового варианта составила 8,6 баллов, а в новом варианте данный показатель был выше на 0,8 балла или 9,30 %.

Таблица 23 - Основные показатели производственной проверки и внедрения

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Продолжительность производственной проверки, дней	120	120
Объём эякулята, мл	312	343
Концентрация спермиев в 1 мл спермы, млрд.	0,211	0,226
Активность спермиев, баллы	8,6	9,4
Живая масса поросят, кг: при рождении	1,33	1,41
при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок	6,15	6,57
Количество поросят к отъёму от свиноматки, голов	10,7	11,5

Спермой каждого хряка обоих вариантов было осеменено по 5 свиноматок. Полученные результаты свидетельствуют о том, что, по сравнению с контрольной группой (базовый вариант), у свиноматок опытной группы (новый вариант) в среднем живая масса поросят при рождении была больше на 0,08 кг или 6,02 %; при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок – на 0,42 кг или 6,39 %; количество поросят к отъёму от свиноматки – на 0,8 голов или 7,48 %.

Таким образом, результаты производственной апробации подтверждают данные, полученные в научно-хозяйственных опытах.

3.4 Заключение

Продуктивность и качество продукции сельскохозяйственных животных, в частности свиней зависят от полноценности рационов и в значительной степени от их обеспеченности минеральными веществами.

В связи с этим при ведении животноводства необходимо шире использовать эффективные минеральные добавки для балансирования рационов по недостающим макро- и микроэлементам (Саломатин В.В., Злепкин А.Ф., Плотников В.П., 2006; Варакин А.Т., Саломатин В.В., Чепрасова О.В., Николаев Д.В., 2012; Поддубная И.В., Масленников Р.В., Васильев А.А., 2015; Саломатин В.В., Варакин А.Т., Муртазаева Р.Н., Саломатина М.В., 2015).

Обеспечение потребностей свиней в минеральном питании особенно остро имеет место в настоящее время, так как появились новые научные данные в связи с существенными изменениями в кормлении животных на комплексах промышленного типа, в сравнении с фермской технологией производства свинины.

При ведении свиноводства особая роль отводится хрякам-производителям, являющимся улучшателями продуктивности маточного поголовья за счёт их искусственного осеменения спермой высокого качества. Однако эффективное применение метода искусственного осеменения находится в зависимости от правильной их эксплуатации, условий содержания, полноценности рационов.

Значительный научный и практический интерес для улучшения минерального питания животных и повышения полноценности кормления представляет использование в свиноводстве природного бишофита волгоградского месторождения (Саломатин В.В., Варакин А.Т., Злепкин Д.А., 2012; Горлов И.Ф., 2013; Саломатин В., Варакин А., Саломатина М., 2015; Варакин А.Т., Кулик Д.К., Саломатин В.В., Юшкин Д.С., 2017).

Природный бишофит – это минерал, основой которого является хлорид магния с комплексом жизненно важных для животных макро- и микроэлементов. Содержание в нём многих жизненно необходимых минеральных

элементов обусловило введение его в рационы сельскохозяйственных животных как комплексной минеральной добавки.

Для обеспечения полноценности минерального питания животных в рационы также вводят селенсодержащие добавки (Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А., Злепкин Д.А., 2013). В теле животных селен содержится в относительно малых количествах, а роль его в жизнедеятельности организма очень велика. При обеспечении животных селеном повышаются интенсивность обменных процессов в их организме и воспроизводительные функции.

В первом научно-хозяйственном опыте были проведены исследования по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей с использованием в рационах разных доз природного бишофита волгоградского месторождения; продуктивных показателей маточного поголовья при осеменении их спермой данных хряков, а также качества полученных от свиноматок поросят.

Согласно полученным результатам первого научно-хозяйственного опыта, использование природного бишофита волгоградского месторождения из расчёта 5, 8 и 11 мл на одного хряка-производителя в сутки способствовало повышению полноценности их кормления за счёт лучшей обеспеченности минеральным питанием, что оказало положительное влияние на продуктивные качества хряков опытных групп. При этом лучший результат достигается при использовании на одного хряка в сутки в дополнение к основному рациону 8 мл природного бишофита.

На фоне научно-хозяйственного опыта нами были выполнены физиологические исследования по изучению морфологических и биохимических показателей крови подопытных хряков-производителей, переваримости и использования ими питательных веществ рационов с использованием разных доз природного бишофита.

В результате было установлено, что введение природного бишофита дополнительно к основному рациону хряков-производителей опытных групп,

способствовало повышению у них в крови в пределах физиологической нормы - эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина; в сыворотке крови - общего белка и неорганического магния. У животных опытных групп также были выше переваримость и использование питательных веществ корма. Это способствовало повышению качества спермопродукции и воспроизводительных способностей хряков-производителей. Лучшие результаты получены у животных, которым дополнительно к основному рациону вводили 8 мл природного бишофита в сутки на 1 голову.

Согласно полученным данным, улучшаются продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой хряков-производителей, в рационах которых использовали природный бишофит волгоградского месторождения.

Экономическая оценка полученных результатов исследований показала, что включение в рационы хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения из расчёта 5, 8 и 11 мл на одну голову в сутки, по сравнению с контролем, обеспечило получение экономического эффекта - 14080,0; 22848,0 и 18615,0 рублей. При этом лучший результат получен при включении в комбикорм природного бишофита в дозе 8 мл на голову в сутки.

Во втором научно-хозяйственном опыте были выполнены исследования по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и в комплексе с селенорганическим препаратом «Селенопиран»; продуктивных показателей маточного поголовья при осеменении их спермой данных хряков, а также качества полученных от свиноматок поросят. На фоне научно-хозяйственного опыта нами были выполнены физиологические исследования по изучению морфологических и биохимических показателей крови подопытных хряков-производителей, переваримости и использования ими питательных веществ рационов с использованием природного бишофита отдельно и совместно с препаратом «Селенопиран».

В результате было установлено, что использование в рационах природ-

ного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» способствует повышению качества спермопродукции, воспроизводительных показателей хряков-производителей, переваримости и использования ими питательных веществ корма. Введение природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» в основной рацион хряков-производителей, способствует повышению у них в крови в пределах физиологической нормы: лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина; в сыворотке крови – общего белка, альбуминов, общего кальция, неорганического фосфора и магния, витаминов А и Е, по сравнению с контролем. Это положительно сказалось на воспроизводительных качествах хряков-производителей опытных групп. При этом лучшие результаты установлены у животных, получавших дополнительно к основному рациону 8 мл природного бишофита совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма.

Согласно полученным результатам, улучшаются продуктивные показатели свиноматок, осеменённых спермой подопытных хряков-производителей, в рационы которых вводили новые кормовые добавки: природный бишофит волгоградского месторождения отдельно и в комплексе с селенсодержащим препаратом «Селенопиран».

Экономическая оценка результатов исследований показала, что использование в рационах хряков-производителей природного бишофита отдельно и в комплексе с препаратом «Селенопиран», в сравнении с животными контрольной группы, обеспечило получение экономического эффекта - 25118,0 и 30893,0 рублей. При этом лучший результат получен при введении в комбикорм природного бишофита совместно с препаратом «Селенопиран».

По результатам выполненных исследований была проведена производственная проверка. Полученные результаты производственной апробации и внедрения подтверждают данные, полученные в научно-хозяйственных опытах.

3.5 Выводы

На основании результатов проведённых исследований по изучению воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационах новых кормовых добавок были сделаны следующие выводы:

1. Введение в рационы хряков-производителей природного бишофита из расчёта 5, 8 и 11 мл на голову в сутки способствует увеличению объёма эякулята на 5,0; 7,81 и 6,56 %; повышению концентрации спермиев в 1 мл спермы - на 2,79; 5,12 и 4,19 %, активности спермиев - на 2,27; 6,82 и 4,55 %, в сравнении с контролем. При использовании бишофита у хряков повышаются коэффициенты переваримости сухого вещества на 1,19; 2,19 и 1,65 %, органического вещества – на 1,05; 2,25 и 1,50 %, сырого протеина – на 0,61; 1,45 и 1,11 %, сырого жира – на 1,51; 2,23 и 1,86 %, сырой клетчатки – на 1,88; 2,67 и 2,23 %, БЭВ – на 0,70; 1,74 и 1,24 %, улучшается использование азота корма. Гематологические показатели у хряков были в пределах физиологической нормы.

2. У свиноматок, осеменённых спермой хряков-производителей с использованием в рационах бишофита из расчёта 5, 8 и 11 мл на голову в сутки, живая масса поросят при рождении, в сравнении с контролем (1,35 кг), была больше на 0,02 (1,48 %), 0,05 (3,70 %) и 0,03 кг (2,22 %); при отъёме в возрасте 24 дней, по сравнению с контролем (6,17 кг), - на 0,27 (4,38 %), 0,39 (6,32 %) и 0,33 кг (5,35 %); количество поросят к отъёму от свиноматки - на 0,4 (3,70 %), 0,7 (6,48 %) и 0,5 голов (4,63 %), чем в контроле (10,8 голов).

3. Введение в рационы хряков-производителей в сутки 8 мл на голову бишофита отдельно и совместно с препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма, в сравнении с контролем, повышает объём эякулята на 8,23 и 9,76 %, концентрацию спермиев в 1 мл спермы - на 5,53 и 7,83 %, активность спермиев - на 6,82 и 9,09 %. Использование для хряков бишофита отдельно и совместно с «Селенопиран» улучшает переваримость сухого вещества на 2,52 и 2,77 %, органического вещества – на 2,28 и 2,56 %, сырого протеина – на 1,51 и 2,11 %, сырого жира – на 2,26 и 2,54 %, сырой

клетчатки – на 2,82 и 3,14 %, БЭВ – на 1,75 и 2,13 %, усвоение азота корма. Морфобioхимические показатели крови хряков были в пределах физиологической нормы.

4. У свиноматок, осеменённых спермой хряков-производителей с использованием в рационах бишофита отдельно и в комплексе с препаратом «Селенопиран», живая масса поросят при рождении, по сравнению с контрольной группой (1,37 кг), была больше на 0,05 (3,65 %) и 0,08 кг (5,84 %); при отъёме в возрасте 24 дней, в сравнении с контролем (6,20 кг), - на 0,40 (6,45 %) и 0,44 кг (7,10 %); количество поросят к отъёму - на 0,8 (7,34 %) и 1,0 головы (9,17 %), чем в контроле (10,9 голов).

5. Использование в рационах хряков-производителей бишофита из расчёта 5, 8 и 11 мл на одну голову в сутки, в сравнении с контрольной группой, способствовало получению экономического эффекта - 14080,0; 22848,0 и 18615,0 рублей. Введение в рационы хряков-производителей бишофита отдельно и совместно с «Селенопиран», в сравнении с контролем, позволило получить экономический эффект – 25118,0 и 30893,0 рублей. Лучший результат получен при включении в комбикорм природного бишофита совместно с препаратом «Селенопиран».

При внедрении результатов исследований хряки-производители опытной группы (новый вариант) превосходили контроль (базовый вариант) по объёму эякулята на 31 мл (9,94 %), концентрации спермиев в 1 мл спермы на 0,015 млрд. (7,11 %) и активности спермиев на 0,8 балла (9,30 %). В сравнении с контролем (базовый вариант), у свиноматок опытной группы (новый вариант) живая масса поросят при рождении была больше на 6,02 %; при отъёме в возрасте 24 дней – на 6,39 %; количество поросят к отъёму – на 7,48 %.

Предложение производству

Для повышения воспроизводительных показателей свиней и качества получаемых поросят рекомендуем использовать в рационе хряков-производителей природный бишофит волгоградского месторождения в количестве 8 мл на голову в сутки в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертации, будут направлены на совершенствование технологических приёмов повышения продуктивности свиней с использованием в рационах бишофита волгоградского месторождения в сочетании с препаратом «Селенопиран», а также с биологически активными добавками нового поколения, что будет иметь большое научное и практическое значение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андросова, Л.Ф. Влияние йода на воспроизводительные и продуктивные функции коров [Текст] / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 14-16.
2. Андросова, Л.Ф. Нормирование кобальта в рационах коров на Сахалине [Текст] / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 20-22.
3. Андросова, Л.Ф. Обогащение рационов коров на Сахалине цинком [Текст] / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2004. – № 9. – С. 16-18.
4. Баймишев, Х.Б. Репродуктивные и продуктивные качества первотёлок, полученных от коров в условиях интенсивной технологии [Текст] / Х.Б. Баймишев, А.А. Перфилов, О.Н. Пристяжнюк, Н.Н. Едренин // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – Вып. 1. – С. 22-24.
5. Бахитова, Л.М. Влияние алюмосиликатной добавки на белковый обмен у откармливаемых свиней [Текст] / Л.М. Бахитова, Д.П. Хайсанов // Зоотехния. – 2007. – № 5. – С. 14-15.
6. Белехов, Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных [Текст] / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1965. – 298 с.
7. Бельский, С.М. Повышение эффективности производства молока при использовании в рационах элементарной серы и селенорганического препарата ДАФС-25 [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.М. Бельский. – Волгоград, 2003. – 26 с.
8. Блинохватов, А.Ф. Селен в биосфере [Текст] / А.Ф. Блинохватов, Г.В. Денисова, Д.Ю. Ильин [и др.]; ПГСХА. - Пенза: РИО ПГСХА, 2001. - 324 с.
9. Бородулин, Е. Не потерять продуктивность в переходный период [Текст] / Е. Бородулин, В. Пурецкий, Л. Левина // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 2. – С. 2-5.

10. Варакин, А.Т. Влияние кормовых добавок на мясную продуктивность подсвинков [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, А.В. Шнайдер, И.М. Осадченко // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства: материалы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград: ВГСХА, 2005. – С. 25-27.

11. Варакин, А.Т. Влияние минеральных кормовых добавок на лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Степурина, М.В. Саломатина // Ветеринария. - 2014. - № 1. - С. 58-60.

12. Варакин, А.Т. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Степурина, М.В. Саломатина // Зоотехния. – 2014. - № 1. – С. 12-14.

13. Варакин, А.Т. Влияние скармливания кукурузного силоса, приготовленного с бишофитом, на молочную продуктивность коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.В. Николаев, Н.В. Саломатина // Зоотехния. – 2008. - № 12. – С. 10-12.

14. Варакин, А.Т. Влияние треонина и комплексной кормовой добавки «Биштреон» на морфологические и биохимические показатели крови свиней [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, А.В. Шнайдер // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолгГТУ, 2007. – Ч. 2. – С. 117-119.

15. Варакин, А.Т. Морфологический и сортовой состав туш бычков абердин-ангусской породы в зависимости от вида потребляемых кормовых добавок [Текст] / А.Т. Варакин, А.Н. Сивко, Д.К. Кулик, М.Е. Спивак // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. - Ч. 2. – С. 152-157.

16. Варакин, А.Т. Научное обоснование повышения эффективности производства говядины и молока при использовании в рационах скота кормов, заготовленных с консервантами [Текст]: автореф. дис.... докт. с.-х. наук / А.Т. Варакин. – Волгоград, 2003. – 48 с.

17. Варакин, А.Т. Обмен веществ и продуктивность у дойных коров при использовании новых кормовых добавок [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, О.В. Чепрасова, Е.А. Харламова // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – Том 1. – С. 228-232.

18. Варакин, А.Т. Переваримость питательных веществ рационов и обмен азота у лактирующих коров при использовании кормовых добавок [Текст] / А.Т. Варакин, Е.А. Харламова // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – Т. I. – С. 302-306.

19. Варакин, А.Т. Повышение продуктивных качеств хряков-производителей с использованием комплексной кормовой добавки [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, Д.С. Юшкин // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы Междунар. науч. – практ. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2016. – Том 1. – С. 268-271.

20. Варакин, А.Т. Повышение эффективности производства говядины при использовании в рационах молодняка мясного скота кормовой добавки «Бенут» и препарата ДАФС-25 [Текст] / А.Т. Варакин, В.Н. Струк, Д.К. Кулик, М.К. Чиликин, Л.М. Мякотных // Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2005. – Ч. 2. – С. 155-159.

21. Варакин, А.Т. Продуктивность откармливаемых свиней при использовании в рационах аминокислоты треонина и природного бишофита [Текст] / А.Т. Варакин, А.В. Шнайдер, С.М. Тырина, В.В. Саломатин, Е.А. Варакина // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград: ВГСХА, 2005. – С. 27-29.

22. Варакин, А.Т. Ресурсосберегающие инновационные технологии производства молока и говядины [Текст]: монография / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, А.С. Шперов, М.А. Степурина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – 204 с.

23. Варакин, А.Т. Ресурсосберегающие инновационные технологии производства продукции животноводства [Текст]: монография / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, Д.А. Злепкин. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 200 с.

24. Варакин, А.Т. Ресурсосберегающие технологии производства животноводческой продукции [Текст]: монография / А.Т. Варакин, Д.К. Кулик, Е.А. Харламова, В.В. Саломатин, М.А. Степурина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – 224 с.

25. Варакин, А.Т. Способ кормления хряков-производителей [Текст] / А.Т. Варакин, Д.К. Кулик, В.В. Саломатин, Д.С. Юшкин // Патент РФ на изобретение № 2637145, МПК А23К 50/30, А23К 20/24, А23К 20/10; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – 2016143982; заявл. 08.11.2016; опубл. 30.11.2017. - Бюл. № 34. – 5 с.

26. Варакин, А.Т. Способ повышения продуктивности молодняка овец при выращивании на мясо [Текст] / А.Т. Варакин, Р.Н. Муртазаева, Д.К. Кулик, С.А. Никитин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 92-97.

27. Варакин, А.Т. Физиологические показатели и мясная продуктивность молодняка свиней на откорме при включении в рационы кормовой добавки Биштреон [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, О.В. Чепрасова, Д.В. Николаев // Зоотехния. – 2012. – № 3. – С. 20-22.

28. Виноградов, В.Н. Использование минерала трепела в комбикорме для коров [Текст] / В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов, А.В. Боголюбов // Зоотехния. – 2003. – № 8. – С. 16-19.

29. Гасанов, А.С. Использование сукцината железа в кормлении поросят [Текст] / А.С. Гасанов // Зоотехния. – 2005. – № 4. – С. 15-16.

30. Георгиевский, В.И. Перераспределение микроэлементов в тканях цыплят-бройлеров при разном уровне магния в рационе [Текст] / В.И. Георгиевский, Е.П. Полякова, Д.А. Хазин [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – М.: МСХА, 1993. – № 1. – С. 123-131.

31. Голубев, А.Г. Эффективность разного уровня поваренной соли при повышенном содержании калия в рационе коров [Текст]: автореф. дис.... канд. с.-х. наук / А.Г. Голубев. - Дубровицы, 1990. - 21 с.

32. Горлов, И.Ф. 100 инновационных технологий производства продуктов животноводства: монография / И.Ф. Горлов. – М.: «Вестник РАСХН», 2013. – 399 с.

33. Горлов, И.Ф. Научное обоснование, опыт, проблемы и перспективы использования природного бишофита волгоградского месторождения в животноводстве [Текст]: методические рекомендации / И.Ф. Горлов, В.М. Куликов, А.Т. Варакин, А.И. Беляев, В.В. Саломатин и [др.]. – Волгоград: Изд-во «Перемена», 2000. – 63 с.

34. Горлов, И.Ф. Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии заготовки объёмистых кормов [Текст]: рекомендации / И.Ф. Горлов, В.М. Куликов, В.И. Левахин [и др.]; под ред. И.Ф. Горлова. – РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: Перемена, 1997. – 27 с.

35. Горлов, И.Ф. Технологические показатели молока в связи с использованием в рационах коров силоса разных способов заготовки [Текст] / И.Ф.

Горлов, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин // Проблемы производства продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности на основе улучшения качества животноводческого сырья: сб. науч. тр./ РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 1998. - С. 73-76.

36. Даниленко, И.А. Целесообразность длительного использования фосфатов в рационах тёлочек [Текст] / И.А. Даниленко, А.В. Сасина // Животноводство. - 1975. - № 2. - С. 50-53.

37. Двинская, Л.М. Витаминное питание животных в условиях промышленной технологии [Текст] / Л.М. Двинская, Е.А. Петухова // Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. - М: Агропромиздат, 1986. - С. 224-234.

38. Девяткин, А.И. Рациональное использование кормов [Текст] / А.И. Девяткин. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 256 с.

39. Дегтярев, В. Эффективность монокальцийфосфата в кормлении животных [Текст] / В. Дегтярев // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 2. - С. 7-9.

40. Драганов, И. Откорм бычков на барде с использованием солей микроэлементов [Текст] / И. Драганов, А. Ушаков, А. Жилин // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 8. - С. 7-10.

41. Дюкарев, В.В. Кормовые добавки в рационах животных: теория и практика [Текст] / В.В. Дюкарев, А.Г. Ключковский, И.В. Дюкар. - М.: Агро-промиздат, 1985. - 279 с.

42. Ерохин, А.С. Эффективность подкормки коров селеном в пастбищный период [Текст] / А.С. Ерохин, И.Е. Чернова // Зоотехния. - 1999. - № 3. - С. 15-17.

43. Жуков, В.Ф. Влияние разного уровня серы в летних рационах высокопродуктивных коров на переваримость питательных и усвоение минеральных веществ [Текст] / В.Ф. Жуков, В.В. Пузанова, В.Г. Беда // Кормление сельскохозяйственных животных и производство кормов: бюллетень

науч. работ Всесоюзного науч.-исслед. ин-та животноводства. – Вып. 103. – Дубровицы, 1991. – С. 28-31.

44. Злепкин, А.Ф. Использование гранулированного растительно-углеводного корма в сочетании с белковыми добавками и бишофитом при откорме бычков [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Ф. Злепкин. – Ленинград-Пушкин, 1989. – 21 с.

45. Зубарева, О.В. Эффективность совместного использования бишофита и фосфатидного концентрата в рационах свиноматок и их потомства [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.В. Зубарева. – Волгоград, 2006. – 24 с.

46. Исхаков, Р.Г. Научно-практическое обоснование использования новых биотехнологических приёмов и способов повышения продуктивного действия кормов при промышленном производстве говядины [Текст]: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Р.Г. Исхаков. – Волгоград, 2008. – 53 с.

47. Ишмуратов, Х. Эффективность БМД при кормлении коров в летний период [Текст] / Х. Ишмуратов, В. Косолапов, В. Косолапова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 3. – С. 10.

48. Калашников, А. Кормление и содержание молочного скота в летний период [Текст] / А. Калашников // Молочное и мясное скотоводство, 1989. – № 3. – С. 36-41.

49. Калашников, А. Повышение полноценности кормления коров в зимний период [Текст] / А. Калашников // Молочное и мясное скотоводство. – 1989. – № 1. – С. 28-31.

50. Калашников, А.П. Летнее кормление и содержание молочного скота / А.П. Калашников // Животноводство. – 1983. – № 5. – С. 4-7.

51. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие: Часть 1. Крупный рогатый скот / А.П. Калашников, Н.И. Клеймёнов, В.В. Щеглов, Н.В. Груздев, Б.Л. Герасимов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клеймёнова, В.В. Щеглова. – М.: Знание, 1994. – 400 с.

52. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, Н.И. Клеймёнов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клеймёнова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

53. Кальницкий, Б.Д. Особенности минерального питания высокопродуктивных молочных коров [Текст] / Б.Д. Кальницкий, О.В. Харитонов, В.И. Калашник // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 51-59.

54. Кальницкий, Б.Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей, коров [Текст] / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонов // Зоотехния. – 1991. – № 9. – С. 29-33.

55. Карамаев, С.В. Научные и практические аспекты интенсификации производства молока: монография [Текст] / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, Е.А. Китаев. – Кинель, РИЦ СГСХА, 2009. – 252 с.

56. Карасёв, А.А. Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания [Текст] / А.А. Карасёв, И.В. Поддубная, А.А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 10. – С. 28-30.

57. Кирилов, М.П. Показатели рубцового пищеварения и биохимический статус крови высокопродуктивных коров при скармливании цеолита [Текст] / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов, В.С. Зотеев // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 8-11.

58. Клеймёнов, Р. ДАФС-25 в кормлении молодняка крупного рогатого скота [Текст] / Р. Клеймёнов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 6. – С. 18-20.

59. Кожемяка, Н. Каннибализм птицы и меры борьбы с ним [Текст] / Н. Кожемяка, А. Васильев // Птицеводство. – 1992. – № 2. – С. 20-21.

60. Козаев, А. Мергель в кормлении лактирующих коров [Текст] / А. Козаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 28-29.
61. Кокорев, В.А. Влияние йода на развитие и воспроизводительную функцию свинок [Текст] / В.А. Кокорев // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 16-18.
62. Коробов, А.П. Эффективность использования стартерного комби-корма в кормлении поросят-сосунов [Текст] / А.П. Коробов, А.А. Васильев // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2001. - № 3. – С. 43.
63. Косинцев, Ю. Профилактика каннибализма [Текст] / Ю. Косинцев // Птицеводство. – 1992. – № 2. – С. 19-20.
64. Коханов, А.П. Совершенствование селекционного стада коров голштинской породы [Текст] / А.П. Коханов, М.А. Коханов, Н.В. Журавлев // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы Междунар. науч. – практ. конф. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – Том 1. – С. 292-296.
65. Крисанов, А.Ф. Потребность молодняка крупного рогатого скота в магнии при силосном откорме [Текст] / А.Ф. Крисанов, Л.И. Чавкина // Кормление и разведение сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1984. - С. 61-73.
66. Крохина, В.А. Магниевые подкормки в составе комбикормов для высокопродуктивных коров в стойловый период / В.А. Крохина, В.В. Калинин, Ю.В. Маркин, С.В. Воробьева // Кормление сельскохозяйственных животных и производство кормов: бюллетень науч. работ Всесоюзного науч.-исслед. ин-та животноводства. – Вып. 103. - Дубровицы, 1991. – С. 18-21.
67. Кузнецов, А.В. Эффективность выращивания и откорма молодняка свиней при использовании в рационах бишофита и аскорбиновой кислоты [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.В. Кузнецов. – Волгоград, 2003. – 22 с.

68. Кузнецов, Ю.А. Применение диацетофенонилселенида в рационах высокопродуктивных коров [Текст] / Ю.А. Кузнецов // Зоотехния. - 2002. - № 5. - С. 16-17.

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

70. Кулик, Д.К. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах бычков абердин-ангусской породы кормовой добавки «Бенут» и препарата ДАФС-25 [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д.К. Кулик. – Волгоград, 2005. – 23 с.

71. Куликов, В.М. Биохимические показатели, характеризующие обменные и окислительно-восстановительные процессы, протекающие в организме телят при подкормке из бишофитом [Текст] / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Информ. листок № 34-93. – Волгоград: ЦНТИ, 1993. – 4 с.

72. Куликов, В.М. Волгоградский бишофит – стимулятор продуктивности сельскохозяйственных животных [Текст] / В.М. Куликов, С.И. Николаев, А.Г. Чешева [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: тез. докл. третьей междунар. конф. / РАСХН; ВНИИФБиП. – Боровск, 2000. – С. 315-317.

73. Куликов, В.М. Волгоградский бишофит – эффективная минеральная подкормка сельскохозяйственных животных [Текст] / В.М. Куликов, В.В. Саломатин. – Волгоград: СХИ, 1989. – 8 с.

74. Куликов, В.М. Использование бишофита в рационах свиноматок [Текст] / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Информ. листок № 347-96. – Волгоград: ЦНТИ, 1996. – 2 с.

75. Куликов, В.М. Использование природного бишофита в кормлении свиней [Текст] / В.М. Куликов, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин // Информ. листок № 394-96. – Волгоград: ЦНТИ, 1996. – 3 с.

76. Куликов, В.М. Использование растительно-углеводного корма в сочетании с белковыми и минеральной добавками в рационах откармливаемых бычков [Текст] / В.М. Куликов, А.Ф. Злепкин // Резервы увеличения производства продуктов животноводства: сб. науч. тр.; редкол.: А.М. Гаврилов и др. – Волгоград: СХИ, 1990.-С. 15-20.

77. Куликов, В.М. Комплексная минеральная подкормка для животных – волгоградский бишофит [Текст] / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин [и др.] // Зоотехния. – 1993. – № 1. – С. 29-32.

78. Куликов, В.М. Природный бишофит – стимулятор роста [Текст] / В.М. Куликов, А.А. Найда, В.В. Саломатин // Информ. листок № 37-86. – Волгоград: ЦНТИ, 1986. – 4 с.

79. Куликов, В.М. Резервы повышения биологической полноценности кормления скота [Текст] / В.М. Куликов, А.Г. Чешева // Кормление и разведение животных в условиях интенсификации производства продуктов животноводства: сб. науч. тр.; редкол.: А.М. Гаврилов и др. – Волгоград: СХИ, 1987. - С. 4-9.

80. Куликов, В.М. Эффективность использования природного бишофита в качестве минеральной подкормки сельскохозяйственным животным [Текст] / В.М. Куликов, А.А. Найда, В.В. Саломатин // Кормление и разведение животных в условиях интенсификации производства продуктов животноводства: сб. науч. тр.; редкол.: А.М. Гаврилов и др. – Волгоград: СХИ, 1987. – С. 9-19.

81. Куликов, В.М. Эффективность использования природного бишофита волгоградского месторождения в кормлении свиней [Текст] / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Информ. листок № 558-92. – Волгоград: ЦНТИ, 1992. – 3 с.

82. Куликов, В.М. Эффективность использования природного бишофита в рационах подсвинков на откорме [Текст] / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Информ. листок № 453-92. – Волгоград: ЦНТИ, 1992. – 4 с.

83. Куликов, В.М. Эффективная минеральная подкормка для сельскохозяйственных животных [Текст] / В.М. Куликов, А.А. Найда, В.В. Саломатин // Информ. листок № 300-82. – Волгоград: ЦНТИ, 1982. – 4 с.

84. Лапшин, С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных [Текст] / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, А.Ф. Крисанов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 207 с.

85. Лаврентьев, А.Ю. Влияние препарата сувар на мясную продуктивность молодняка свиней [Текст] / А.Ю. Лаврентьев // Зоотехния. – 2006. – № 6. – С. 17-19.

86. Лебедев, П.Т. Гигиена выращивания молодняка [Текст] / П.Т. Лебедев. – М.: Колос, 1965. – 192 с.

87. Махаев, Е.А. Эффективность использования трикальцийфосфата с повышенной растворимостью в лимонной кислоте и смеси трикальцийфосфата с монокальцийфосфатом в рационах свиней [Текст] / Е.А. Махаев, В.В. Коленько, М.И. Юрин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство: бюллетень науч. работ Всесоюзного науч.-исслед. ин-та животноводства. – Вып. 103. – Дубровицы, 1991. – С. 62-67.

88. Надаринская, М.А. Селен в кормлении высокопродуктивных коров [Текст] / М.А. Надаринская // Зоотехния. – 2004. – № 12. – С. 10-11.

89. Николаев, С.И. Разработка и использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст] / С.И. Николаев, О.Ю. Брюхно, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО: материалы Междунар. науч. – практ. конф. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – Том 1. – С. 200-204.

90. Овсищев, Б.Р. Рациональное кормление молочных коров в летний период [Текст] / Б.Р. Овсищев, Н.И. Бондарева // Зоотехния. – 1990. – № 5. – С. 41-44.

91. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

92. Осташевская, Д.М. Повышение эффективности производства молока и качества продуктов его переработки при использовании в рационах козوماتок препарата ДАФС-25 и БАД «Элита» [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д.М. Осташевская. – Волгоград, 2005. – 23 с.

93. Османов, С. Подкормка элементарной серой повышает привесы у телят [Текст] / С. Османов // Молочное и мясное скотоводство. - 1974. - № 10. - С. 39-40.

94. Плотников, В.П. Оптимизация состава кормосмесей для молочного скота, технология их приготовления и эффективность использования в условиях Юго-Востока [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.П. Плотников. – Саранск, 1981. – 21 с.

95. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

96. Подберезный, В.В. Превентивная терапия при послеродовых болезнях и мастите коров [Текст] / В.В. Подберезный, В.А. Париков, Н.И. Полянец // Ветеринария. - 1996. - № 2. - С. 40-42.

97. Поддубная, И.В. Научно-практическое обоснование использования йодсодержащих кормовых добавок в товарном рыбоводстве [Текст]: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / И.В. Поддубная. – Усть-Кинельский, 2018. – 37 с.

98. Поддубная, И.В. Оценка эффективности применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках [Текст] / И.В. Поддубная, Р.В. Масленников, А.А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 5. – С. 20-23.

99. Пьявчук, К.Ф. Дикальцийфосфат в рационах откормочных бычков [Текст] / К.Ф. Пьявчук, В.Ф. Жуков, В.В. Пузанова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство: бюллетень науч. работ Всесоюзного науч.-исслед. ин-та животноводства. – Вып. 103. – Дубровицы, 1991. – С. 25-27.

100. Ряднов, А.А. Влияние селенорганических препаратов на гематологические показатели молодняка свиней, выращиваемого на мясо [Текст] / А.А. Ряднов, В.В. Саломатин, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. - № 3 (35). – С. 130-135.

101. Ряднова, Т.А. Новые ростостимулирующие препараты и их влияние на гематологические показатели крови подсвинков [Текст] / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Свиноводство. – 2012. - № 7. – С. 30-32.

102. Саломатин, В.В. Влияние комплексной минеральной подкормки на белковый обмен у телят [Текст] / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Р.Н. Муртазаева, М.В. Саломатина // Зоотехния. - 2015. - № 9. – С. 13-17.

103. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на морфологические и биохимические показатели крови откармливаемых свиней [Текст] / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Д.А. Злепкин // Свиноводство. – 2012. - № 2. – С. 68-70.

104. Саломатин, В.В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: монография // В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, И.В. Водяников. – М.: Вестник РАСХН, 2004. – 348 с.

105. Саломатин, В. Мясная продуктивность и биохимические показатели крови свиней при введении в рационы селенорганических препаратов [Текст] / В. Саломатин, А. Ряднов, А. Шперов // Главный зоотехник. – 2010. - № 2. – С. 32-35.

106. Саломатин, В.В. Обмен веществ и естественная резистентность телят при включении в рацион комплексной минеральной добавки [Текст] / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Р.Н. Муртазаева [и др.] // Ветеринария. – 2017. - № 2. – С. 57-59.

107. Саломатин, В.В. Физиологические показатели откармливаемых свиней при использовании в рационах биологически активных препаратов

[Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 6. – С. 39-41.

108. Саломатин, В.В. Эффективная природная минеральная подкормка – волгоградский бишофит [Текст] / В.В. Саломатин, А.Ф. Злепкин, В.П. Плотников // Зоотехния. – 2006. - № 2. – С. 14-16.

109. Саломатин, В.В. Эффективность использования природного бишофита в рационах телят-молочников [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Саломатин. – Саранск, 1987. – 19 с.

110. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных [Текст] / В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1981. – 144 с.

111. Симарев, Ю. Полноценное кормление - основа высокой продуктивности [Текст] / Ю. Симарев // Молочное и мясное скотоводство. - 1992. - № 4. - С. 3-5.

112. Скаржинская, Г.М. Уровень селена в крови коров [Текст] / Г.М. Скаржинская [и др.] // Ветеринария. - 1997. - № 1. - С. 38-41.

113. Солнцев, К.М. Перевод скота на пастбище [Текст] / К.М. Солнцев // Зоотехния. – 1991. – № 3. – С. 25-28.

114. Солнцев, К.М. Полнее использовать кормовые резервы [Текст] / К.М. Солнцев // Зоотехния. – 1991. – № 10. – С. 33-36.

115. Солнцев, К.М. Эффективно использовать корма [Текст] / К.М. Солнцев // Животноводство. – 1983. - № 11. – С. 2-6.

116. Стенькин, Н.И. Комплексная минеральная подкормка при откорме бычков [Текст] / Н.И. Стенькин // Зоотехния. – 2007. – № 10. – С. 8-10.

117. Тагиров, Х. Использование глауконита в качестве кормовой добавки [Текст] / Х. Тагиров, И. Миронова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 26-28.

118. Тменов, И. Тереклит в рационах лактирующих коров [Текст] / И. Тменов, Р. Цоциев, З. Боцоев // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 18.

119. Томмэ, М.Ф. Минеральный состав кормов [Текст] / М.Ф. Томмэ. – М.: Колос, 1968. – 256 с.
120. Томмэ, М.Ф. Потребность животноводства в фосфорных подкормках и их эффективность [Текст] / М.Ф. Томмэ, А.М. Венедиктов // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. - М., 1973. - С. 14-18.
121. Ушаков, А. Метаболизм кобальта у бычков при откорме на барде [Текст] / А. Ушаков // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 17-18.
122. Фесюн, В.Г. Повышение эффективности производства молока и улучшение качества молочных продуктов при использовании в рационах лактирующих коров селенорганического препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина» [Текст]: автореф. дис.... канд. биол. наук / В.Г. Фесюн. - Волгоград, 2004. - 26 с.
123. Филатов, А. Препарат «Селенопиран» и БАД «Александрина» в рационах быков-производителей [Текст] / А. Филатов, И. Викторова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 1. – С. 20-21.
124. Фурлетов, С. Применение цинксодержащих добавок в кормлении молодняка [Текст] / С. Фурлетов, В. Кургузкин, А. Фролов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 24-26.
125. Хакимов, И.Н. Откормочные качества бычков при скармливании силоса, консервированного бактериальной закваской [Текст] / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - № 1 (37). – С. 133-138.
126. Хохрин, С.Н. Совершенствование минерального питания высокопродуктивных коров [Текст] / С.Н. Хохрин, А.В. Смирнова // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 59-65.
127. Чавкина, Л.И. Динамика некоторых биохимических показателей крови бычков в зависимости от уровня магния в рационе [Текст] / Л.И. Чав-

кина, Л.А. Басалина // Кормление и разведение сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр.; редкол.: С.А. Лапшин и др. – Саранск: Мордов. ун-т, 1984. – С. 79-82.

128. Чепрасова, О.В. Интенсификация производства продукции животноводства при использовании нетрадиционных кормовых средств [Текст]: монография / О.В. Чепрасова, А.Т. Варакин. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, ИПК «Нива», 2010. – 172 с.

129. Шевкун, Ю.А. Как минеральные добавки влияют на репродуктивные качества свиноматок [Текст] / Ю.А. Шевкун, Л.Н. Гамко // Свиноводство. – 2018. - № 1. – С. 36-37.

130. Шмаков, П. Биологически активные вещества в рационах бычков на откорме [Текст] / П. Шмаков, И. Лошкомойников // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 24-26.

131. Шнайдер, А.В. Эффективность выращивания свиней при использовании в рационах новой кормовой добавки «Биштреон» [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.В. Шнайдер. – Волгоград, 2007. – 25 с.

132. Щеглов, В.В. Научные и практические основы полноценного кормления животных и рационального использования кормов / В.В. Щеглов // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Всесоюзного науч.-исслед. ин-та животноводства. – Вып. 53. - Дубровицы, 1989. – С. 3-11.

133. Щеглов, В.В. Проблемы минерального питания и пути его решения в животноводстве Белоруссии [Текст] / В.В. Щеглов, И.К. Слесарев, А.Н. Козырь // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1973. - С. 19-25.

134. Щеглов, В.В. Совершенствование норм кормления высокопродуктивных коров / В.В. Щеглов, Н.В. Груздев, М.Ш. Магомедов [Текст] // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 23-28.

135. Юшкин, Д.С. Воспроизводительные качества хряков-производителей при использовании в рационе природного бишофита [Текст] / Д.С. Юшкин, Д.К. Кулик, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 4 (44). – С. 177-182.

136. Юшкин, Д.С. Повышение воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах кормовых добавок [Текст] / Д.С. Юшкин, Д.К. Кулик, А.Т. Варакин, Е.А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. - № 2 (46). – С. 187-192.

137. Agboola, H.A. Cholesterol, hemoglobin, and mineral composition from nonruminating Holstein bull calves as affected by a milk replacer diet in high phosphorus and alphasitosterol supplement / H.A. Agboola, V.R. Cahill, H.W. Ockerman // J. Dairy Sci. – 1988. – v. 71. – P. 2264-2270.

138. Birge, S.I. The role of phosphate in the action of vitamin D on the intestine / S.I. Birge, R. Miller // J. Clin Invest. 1977. – Vol. 60. – № 5. – P. 980-988.

139. Cera, K.R. Effect of dietary calcium and phosphorus level sequences on performance, structural soundness and bone characteristics of growing-finishing swine / K.R. Cera, D.C. Mahan // J. Anim. Sci. - 1988. - V. 66. - P. 1598-1605.

140. Grings, E.E. Ammoniation and magnesium supplementation of wheat straw diets. Effects on performance and mineral status of beef cows / E.E. Grings, J.R. Males // J. Anim. Sci. – 1987. – v. 64. – P. 945-954.

141. Grings, E.E. Performance, blood and ruminal characteristics of cows receiving monensin and a magnesium supplement / E.E. Grings, J.R. Males // J. Anim. Sci. – 1988. – v. 66. – P. 566-573.

142. Hambloch, J. Beitrag zur Herdensterilität beim Rind unter besonderer Berücksichtigung der Futteranalysen / J. Hambloch // Hannover, 1958. – 164 s.

143. Henning, A., Anke M. – In: Handbuch der vgl. Ernährungsphysiologie des Menschen und seiner Haustiere, VEB Gustav Fischer, Vena, 1976. – S. 463.
144. Miller, W.J. Calcium nutrition, metabolism and requirements of ruminants examined // Feedstuffs Feature, 1983. – Vol. 55. – № 43. – P. 27-31.
145. O'Connor, A.M. Lactational responses to dietary magnesium, potassium, and sodium during winter in Florida / A.M. O'Connor, D.K. Beede, C.J. Wilcox // J. Dairy Sci. – 1988. – V. 71. – P. 971-981.
146. Schroeder, J.J. Solid animal feed supplement / J.J. Schroeder, M.D. Appleman. – Int. Cl. A23K 1/22, U.S. Cl. 426-69. – № 4027043. - 1975.
147. Stoples, C.R. Effects of a new multielement buffer on production, ruminal environment, and blood minerals of lactating dairy cows / C.R. Stoples, S.M. Emanuele, M. Ventura // J. Dairy Sci. - 1988. – v. 71. – P. 1573-1586.
148. Tucker, W.B. Influence of dietary calcium chloride on adaptive changes in acid-base status and mineral metabolism in lactating dairy cows fed a diet high in sodium bicarbonate / W.B. Tucker, Z. Xin, R.W. Hemken // J. Dairy Sci. – 1988. – v. 71. – P. 1587-1597.
149. Weil, A.B. Potassium requirement of dairy calves / A.B. Weil, W.B. Jucker, R.W. Hemken // J. Dairy Sci. – 1988. – v. 71. – P. 1868-1872.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Акт

о результатах проведения научно-хозяйственного опыта по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита

Мы, нижеподписавшиеся, заместитель генерального директора по производству ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области, кандидат с.-х. наук Ерёмичев Г.Ю., главный ветврач ООО «ТопАгро» Хорошевский И.Г., начальник участка по производству семени ООО «ТопАгро» Юшкин Д.С., кандидат с.-х. наук Кулик Д.К. составили настоящий акт в том, что на свиноводческом комплексе ООО «ТопАгро» с 3 марта по 31 мая 2015 г. был проведен научно-хозяйственный опыт с целью изучения воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах разных доз природного бишофита волгоградского месторождения.

Для проведения исследований были подобраны 4 группы хряков-производителей по 5 голов в каждой. Подбор животных проводили по принципу аналогов. Хряки контрольной группы получали основной рацион, а I, II и III опытных – основной рацион, в состав которого вводили соответственно 5 мл, 8 мл и 11 мл природного бишофита. Животные всех групп содержались в одинаковых условиях. За главный период опыта (продолжительность 75 дней) в среднем у 1 хряка контрольной группы объем эякулята составил 320 мл, I опытный – 336, II опытный – 345 и III опытный – 341; концентрация спермиев в 1 мл спермы – соответственно 0,215 млрд.; 0,221; 0,226 и 0,224; активность спермиев – 8,8 баллов; 9,0; 9,4 и 9,2. Спермой каждого хряка с 15 апреля 2015 г. было осеменено по 5 свиноматок. В среднем живая масса поросят при рождении в контрольной группе составила 1,35 кг, в I опытной – 1,37, во II опытной – 1,40 и в III опытной – 1,38; при отъеме в возрасте 24 дней от свиноматок – соответственно 6,17 кг; 6,44; 6,56 и 6,50; количество поросят к отъему от свиноматки – 10,8 голов; 11,2; 11,5 и 11,3. На фоне научно-хозяйственного опыта на хряках-производителях были проведены физиологические исследования. Выбытия подопытных животных по болезни в период проведения опыта не было.

Заместитель генерального директора
по производству ООО «ТопАгро»,
кандидат с.-х. наук



Г.Ю. Ерёмичев

Главный ветврач ООО «ТопАгро»

И.Г. Хорошевский

Начальник участка по производству
семени ООО «ТопАгро»

Д.С. Юшкин

Кандидат с.-х. наук

Д.К. Кулик

Акт

о результатах проведения научно-хозяйственного опыта по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран»

Мы, нижеподписавшиеся, заместитель генерального директора по производству ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области, кандидат с.-х. наук Ерёмичев Г.Ю., главный ветврач ООО «ТопАгро» Любенко Н.Л., начальник первой площадки ООО «ТопАгро» Сидорова В.В., начальник участка по производству семени ООО «ТопАгро» Юшкин Д.С. составили настоящий акт в том, что на свиноводческом комплексе ООО «ТопАгро» с 2 марта по 30 мая 2016 г. был проведен научно-хозяйственный опыт с целью изучения воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Для проведения исследований были подобраны по принципу аналогов 3 группы хряков-производителей по 5 голов в каждой. Хряки контрольной группы получали основной рацион, а I и II опытных – основной рацион, в состав которого вводили соответственно 8 мл бишофита на 1 голову в сутки и 8 мл бишофита на 1 голову в сутки совместно с препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма. За главный период опыта (продолжительность 75 дней) в среднем у 1 хряка контрольной группы объём эякулята составил 328 мл, I опытной – 355 и II опытной – 360; концентрация спермиев в 1 мл спермы – соответственно 0,217 млрд., 0,229 и 0,234; активность спермиев – 8,8 баллов, 9,4 и 9,6. Спермой каждого хряка с 14 апреля 2016 г. было осеменено по 5 свиноматок. В среднем живая масса поросят при рождении в контрольной группе составила 1,37 кг, в I опытной – 1,42 и во II опытной – 1,45; при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок – соответственно 6,20 кг, 6,60 и 6,64; количество поросят к отъёму от свиноматки – 10,9 голов, 11,7 и 11,9. На фоне научно-хозяйственного опыта на хряках-производителях были проведены физиологические исследования. Выбытия подопытных животных по болезни в период проведения опыта не было.

Заместитель генерального директора по производству
ООО «ТопАгро», кандидат с.-х. наук

Г.Ю. Ерёмичев

Главный ветврач ООО «ТопАгро»

Н.Л. Любенко

Начальник первой площадки ООО «ТопАгро»

В.В. Сидорова

Начальник участка по производству
семени ООО «ТопАгро»

Д.С. Юшкин



Утверждаю:
Генеральный директор ООО «ТопАгро»
Городищенского района Волгоградской области
С.З. Кравченко
«ТопАгро» 2017 г.

АКТ

о результатах производственного внедрения по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационе природного бишофита волгоградского месторождения и селенорганического препарата «Селенопиран»

Мы, нижеподписавшиеся, заместитель генерального директора по производству ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области, кандидат с.-х. наук Ерёмичев Г.Ю., главный ветврач ООО «ТопАгро» Любенко Н.Л., начальник участка по производству семени ООО «ТопАгро» Юшкин Д.С., доцент ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кандидат с.-х. наук Кулик Д.К. составили настоящий акт в том, что на свиноводческом комплексе ООО «ТопАгро» с 1 февраля по 31 мая 2017 г. было проведено внедрение по изучению воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационе природного бишофита и препарата «Селенопиран».

Для проведения производственного внедрения были сформированы 2 группы хряков-производителей по 10 голов в каждой. Хряки контрольной группы получали основной рацион, а опытной группы – основной рацион, в состав которого вводили 8 мл бишофита на 1 голову в сутки совместно с препаратом «Селенопиран» из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма. За 120 дней производственной проверки (внедрения) в среднем у 1 хряка контрольной группы объём эякулята составил 312 и опытной группы – 343 мл; концентрация спермиев в 1 мл спермы – соответственно 0,211 и 0,226 млрд.; активность спермиев – 8,6 и 9,4 баллов. Спермой каждого хряка с 31 марта 2017 г. было осеменено по 5 свиноматок. В среднем живая масса поросят при рождении в контрольной группе составила 1,33 и в опытной – 1,41 кг; при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок – соответственно 6,15 и 6,57 кг; количество поросят к отъёму от свиноматки – 10,7 и 11,5 голов.

Заместитель генерального директора по производству
ООО «ТопАгро», кандидат с.-х. наук

Г.Ю. Ерёмичев

Главный ветврач ООО «ТопАгро»

Н.Л. Любенко

Начальник участка по производству
семени ООО «ТопАгро»

Д.С. Юшкин

Доцент ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет», кандидат с.-х. наук

Д.К. Кулик

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2637145

Способ кормления хряков-производителей

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный аграрный университет" (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ) (RU)*

Авторы: *Варакин Александр Тихонович (RU), Кулик Дмитрий Константинович (RU), Саломатин Виктор Васильевич (RU), Юшкин Дмитрий Сергеевич (RU)*

Заявка № 2016143982

Приоритет изобретения 08 ноября 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 30 ноября 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 08 ноября 2036 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Налиев



XXI РЕГИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

БЛАГОДАРНОСТЬ

2017 г.

НАГРАЖДАЕТСЯ

ЮШКИН ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ
(аспирант ВолГАУ)

ЗА УЧАСТИЕ В XXI РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

НАПРАВЛЕНИЕ: АГРОНОМИЯ, ЗООТЕХНИЯ,
ВЕТЕРИНАРИЯ И ПЕРЕРАБОТКА С.Х. СЫРЬЯ

Научный руководитель – Варакин А.Т.
д.с.-х.н., профессор

8-11 ноября 2016 г.

Председатель регионального
организационного комитета,
председатель комитета молодёжной
политики Волгоградской области

Е.В. Слесаренко

Волгоград - 2016