

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

На правах рукописи

КУЛИК ДМИТРИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ

**НАУЧНОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ
НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ И ДОБАВОК**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Варакин Александр Тихонович;
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Саломатин Виктор Васильевич

Волгоград – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Состояние проблемы	23
1.1 Эффективность введения высокобелковых и минеральных кормовых средств в рационы сельскохозяйственных животных	23
1.2 Физиологическое состояние и продуктивность, воспроизводительные качества животных с использованием в рационах селеносодержащих добавок	36
1.3 Продуктивные качества и физиологические показатели сельскохозяйственных животных с введением в рационы добавок, включающих серу и магний	46
2 Материал и методы исследований	60
3 Результаты собственных исследований	69
3.1 Мясная продуктивность бычков и качество говядины с использованием в рационах селеносодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с кормовой добавкой - бенутом	69
3.1.1 Условия содержания и кормления подопытного поголовья	69
3.1.2 Показатели весового роста у бычков	75
3.1.3 Физиологические исследования у бычков с использованием в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с кормовой добавкой - бенутом	82
3.1.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными животными	82
3.1.3.2 Морфологический и биохимический состав крови у бычков	96
3.1.4 Показатели контрольного убоя подопытных животных и качества говядины	101
3.1.4.1 Убойная масса, убойный выход и морфологический состав туш молодняка мясного скота	102

3.1.4.2 Химический состав средней пробы мяса и длиннейшего мускула спины	106
3.1.4.3 Биологическая ценность мяса подопытных бычков.....	111
3.1.4.4 Технологические свойства говядины	112
3.1.5 Экономическая оценка откорма бычков при включении в рацион препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с кормовой добавкой – бенутом	114
3.2 Производственная апробация и внедрение результатов исследований	115
3.3 Воспроизводительные качества свиней при введении в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита в разных дозах	117
3.3.1 Условия содержания и кормления хряков-производителей	117
3.3.2 Показатели воспроизводительных качеств у хряков	119
3.3.3 Физиологические исследования у хряков-производителей с использованием в рационах волгоградского бишофита в разных дозах	121
3.3.3.1 переваримость питательных веществ рационов у хряков	121
3.3.3.2 Обмен азота в организме хряков-производителей	123
3.3.3.3 Морфологический и биохимический состав крови у хряков	124
3.3.4 Показатели продуктивных качеств маточного поголовья, осеменённого спермой подопытных хряков	131
3.3.5 Экономическая оценка по введению в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита	133
3.4 Воспроизводительные качества свиней при введении в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с органическим селенсодержащим препаратом «Селенопиран»	135
3.4.1 Условия содержания и кормления хряков-производителей	135
3.4.2 Показатели воспроизводительных качеств у хряков	139
3.4.3 Физиологические исследования у хряков-производителей с	

использованием в рационах волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с препаратом «Селенопиран»	141
3.4.3.1 Переваримость питательных веществ рационов у хряков	141
3.4.3.2 Обмен азота в организме хряков-производителей	142
3.4.3.3 Морфологический и биохимический состав крови у хряков	144
3.4.4 Показатели продуктивных качеств маточного поголовья, осеменённого спермой подопытных хряков	149
3.4.5 Экономическая оценка по введению в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран»	151
3.5 Производственная апробация и внедрение результатов исследований	153
3.6 Мясная продуктивность молодняка овец и качество баранины при использовании в рационах жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с органическим селенсодержащим препаратом ДАФС-25	155
3.6.1 Условия содержания и кормления подопытного поголовья	155
3.6.2 Показатели весового роста у баранчиков	166
3.6.3 Физиологические исследования у баранчиков при использовании в рационе жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с препаратом ДАФС-25	170
3.6.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными животными	170
3.6.3.2 Морфологический и биохимический состав крови у баранчиков .	177
3.6.4 Показатели контрольного убоя подопытных животных и качества баранины	182
3.6.4.1 Убойная масса, убойный выход и морфологический состав туш подопытных баранчиков	183
3.6.4.2 Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мяса	187
3.6.4.3 Биологическая ценность мяса баранчиков	188

3.6.4.4 Технологические свойства баранины	190
3.6.5 Экономическая оценка откорма баранчиков с использованием в рационе жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с препаратом ДАФС-25	191
3.7 Производственное внедрение результатов исследований	194
3.8 Эффективность производства баранины и её качество при использовании в рационе молодняка овец селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства	196
3.8.1 Условия содержания и кормления подопытного поголовья	196
3.8.2 Показатели весового роста у баранчиков	203
3.8.3 Физиологические исследования у баранчиков при использовании в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства	206
3.8.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными животными	206
3.8.3.2 Морфологический и биохимический состав крови у баранчиков ...	214
3.8.4 Показатели контрольного убоя подопытных животных и качества баранины	219
3.8.4.1 Убойная масса, убойный выход и морфологический состав туш подопытных баранчиков	220
3.8.4.2 Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мяса	224
3.8.4.3 Биологическая ценность мяса баранчиков	226
3.8.4.4 Технологические свойства баранины	227
3.8.5 Экономическая оценка откорма баранчиков с использованием в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства	228
3.9 Производственная апробация и внедрение результатов исследований	230
Заключение	234

Выводы	250
Предложения производству	253
Перспективы дальнейшей разработки темы	254
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	255
ПРИЛОЖЕНИЯ	306

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень её разработанности. Производство продуктов животноводства является важным направлением работы в агропромышленном комплексе. Большое внимание при этом требуется уделять получению конкурентоспособного мяса, в частности говядины. Дальнейшему увеличению объёмов и повышению эффективности её производства способствует применение инновационных подходов и новых технологических решений.

Многими учёными (Томмэ М. Ф., 1969; Калашников А. П., 1983; Бораев Х. Б., Волохов И. М., Гольдварг Б. А., 1983; Куликов В. М., 1986; Боярский, Л. Г., 1988; Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т. и др., 1993; Горлов И. Ф., Куликов В. М., Левахин В. И. и др., 1997; Дуборезов В. М., Дуксин Ю. П., Курилов П. Н., Маркин Ю. В., 1998; Коробов А. П., Васильев А. А., 2001; Лушников В. П., Филатов А. С., Шарлапаев Б. Н., Лихачева Е. И., 2006; Зотеев В. С., Симонов Г. А., Кузнецов Г. Б., 2014; Хакимов И. Н., Мударисов Р. М., 2015; Зайцев В. В., Константинов В. А., Корнилова В. А., 2015; Чамурлиев Н. Г., Филатов А. С., Шперов А. С., Муртазаева Р. Н., Амирханян А. Р., 2018; Карамаева А. С., Карамаев С. В., Соболева Н. В., 2019) выполнены исследования, направленные на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных на основе использования кормов высокого качества и научно-обоснованного сбалансированного питания животных.

При проведении исследований на животных особое внимание, наряду с другими питательными веществами, уделяется обеспеченности рационов минеральными элементами. Научными работниками и практиками животноводства большой интерес проявляется к использованию препаратов микроэлемента - селена. В работах Блинохватова А. Ф., Денисовой Г. В., Ильина Д. Ю. и др. (2001), Горлова И. Ф., Серовой О. П., Древина В. Е. (2003), Саломатина В., Ряднова А., Шперова А. (2010) отмечается высокая эффективность

использования селеносодержащих препаратов в качестве кормовых добавок для животных.

В настоящее время для использования в рационах животных нашли применение неорганические и органические формы препаратов данного минерального элемента. Однако наиболее широко в животноводстве используются препараты селенита натрия, деполена, ДАФС-25, «Селенопиран» и другие.

По данным Блинохватова А. Ф., Денисовой Г. В., Ильина Д. Ю. и др. (2001), зернобобовая культура – нут отличается высоким содержанием селена, что также подтверждается результатами, полученными в наших исследованиях. Нут ещё имеет характеристику корма с высоким содержанием протеина. При этом он послужил основой для изготовления кормовой добавки – бенут. В связи с этим, в ней также установлено высокое содержание селена.

Согласно литературным источникам, выявлено активное взаимодействие данного микроэлемента с белками. При этом существует до 100 селеносодержащих белков. В связи с этим, изучение мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы и качества получаемой говядины при использовании в составе рационов органического селеносодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с кормовой добавкой - бенутом является важным и актуальным.

В работах исследователей постоянно совершенствуются технологические приёмы при интенсивной технологии производства продуктов животноводства (Баймишев Х. Б., Перфилов А. А., Пристяжнюк О. Н., Едренин Н. Н., 2009; Карамаев С. В., Валитов Х. З., Китаев Е. А., 2009; Баймишев Х. Б., Альтергот В. В., 2011; Валитов Х. З., Карамаев С. В., 2012; Коханов А. П., Коханов М. А., Журавлев Н. В., 2014; Хакимов И. Н., Мударисов Р. М., Акимов А. Л., 2016; Приступа В. Н., Торосян Д. С., Дороженко С. А., Вовченко Е. В., 2018; Забелина М. В., Ледяев Т. Б., Преображенская Т. С., Данилин А. В., 2020).

На животноводческих предприятиях и в экспериментальных исследованиях уделяют большое внимание одному из главных звеньев работы – воспроизводству стада (Баймишев Х. Б., Перифлов А. А., Самородова А. А., 2017; Ухтверов А. М., Зайцева Е. С., Заспа Л. Ф., Грицай В. В., 2018; Баймишев Х. Б., Ерёмин С. П., Баймишева С. А., Петухова Е. И., 2019).

При этом важным направлением в агропромышленном производстве является дальнейшее развитие интенсивного свиноводства на промышленной основе при совершенствовании технологических приёмов его ведения.

Необходимым условием увеличения производства животноводческой продукции, повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, улучшения физиологического состояния и генетического потенциала, совершенствования пород 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; Тменов И., Цоциев Р., Боцоев З., 2004; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Шнайдер А. В., Осадченко И. М., 2005; Саломатин В. В., Варакин А. Т., Злепкин Д. А., 2012; Батанов С. Д., Березкина Г. Ю., Килин В. В., 2014; Саломатин В. В., Варакин А. Т., Муртазаева Р. Н. и др., 2017).

С появлением новых научных данных произошли существенные изменения по кормлению свиней на промышленных комплексах, чем при фермской технологии производства. При интенсивном производстве свинины на промышленной основе животные особенно остро испытывают потребность в биологической полноценности рационов. В связи с этим, обозначилась проблема обеспеченности свиней необходимым минеральным питанием в условиях промышленного производства.

При ведении свиноводства хряки-производители играют особую роль в качестве улучшателей продуктивности свиноматок путём их искусственного осеменения с использованием спермы высокого качества. Однако рацио-

нальная эксплуатация животных, условия их содержания, биологическая полноценность рационов также оказывают большое влияние на эффективность применения метода искусственного осеменения.

Качественные показатели получаемой спермопродукции в значительной степени зависят от обеспеченности хряков-производителей необходимым минеральным питанием. При этом макро- и микроэлементы должны поступать в их рацион в достаточном количестве.

Одним из путей улучшения минеральной обеспеченности рационов для животных является применение рассола природного минерала - бишофита из месторождения в Волгоградской области (Горлов И. Ф., Куликов В. М., Варакин А. Т., Воронин И. Е., Сложенкина М. И., 2003; Саломатин В. В., Горлов И. Ф., Водяников И. В., 2004; Варакин А. Т.; Саломатин В. В., Харламова Е. А., Злепкин Д. А., 2013).

Поэтому весьма важным представляется использование данной природной минеральной кормовой добавки в рационах хряков-производителей.

Значительный научный и практический интерес также вызывают исследования воспроизводительных качеств хряков-производителей при повышении биологической полноценности используемых рационов за счёт введения в состав комбикорма природного волгоградского бишофита отдельно в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Настоящие исследования, направленные на повышение воспроизводительных способностей свиней, проведены в рамках научно-исследовательских работ по заказу Департамента научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по теме «Теоретическое и практическое обоснование повышения воспроизводительной функции и продуктивных качеств у молодняка свиней и птицы под влиянием ростостимулирующих и стресс-корректорных препаратов». Это подтверждает актуальность и высокую значимость наших исследований в условиях ведения свиноводства на промышленной основе.

В работе агропромышленного комплекса в современных условиях также большое внимание уделяется повышению объёмов получения конкурентоспособной баранины.

Наряду с производством шерсти, в тонкорунном овцеводстве обращается особое внимание на увеличение производства мяса. Повышение мясной продуктивности овец в условиях рыночной экономики является важным фактором, который обуславливает уровень экономической эффективности производства.

Показатели продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе овец, находятся в прямой зависимости от полноценности рационов.

В связи с этим, учёные и практики - руководители и специалисты передовых хозяйств важное значение придают использованию экологически безопасных и эффективных кормовых добавок и препаратов, оказывающих положительное влияние на обмен веществ в организме животных и их продуктивность (Саитов Р. Ф., Струк В. Н., Аноприенко С. В., Качурин Ю. Н., 2005; Лушников В. П., Лихачева Е. И., 2006; Саломатин В. В., Ряднов А. А., Ряднова Т. А., 2012; Полозюк О. Н., Полотовский К. А., 2018; Косилов В. И., Зиянгирова С. Р., Миронова И. В., Галиева З. А., Газеев И. Р., 2019).

Значительный научный и практический интерес при этом представляет использование в рационах овец эффективных нетрадиционных кормовых средств, в частности высокобелковых и минеральных.

Овцы - пастбищные животные, отличающиеся хорошим потреблением растительности на степных и полупустынных пастбищах. Поэтому особую значимость приобретает состояние пастбищных угодий. В природных условиях засушливого климата, для дальнейшего развития овцеводства, разрабатывают методы улучшения содержания животных на пастбищах и в местах отдыха, а также способы рационального использования кормовых угодий (Власенко М. В., Турко С. Ю., Кулик А. К., 2016).

Для повышения эффективности использования кормов в конкурентных условиях рынка требуется использование высокобелковых кормовых

средств, способствующих реализации генетически обусловленного потенциала продуктивности животных, снижению себестоимости получения продукции и повышению рентабельности производства (Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Варламова Т. А., 2018; Чамурлиев Н. Г., Филатов А. С., Мельников А. Г., Мельникова Е. А., Воронцова Е. С., 2020). При решении этой проблемы возможно применение на кормовые цели побочных продуктов масложировой промышленности, и в частности рыжикового жмыха (Николаев С. И., Муртазаева Р. Н., Гришина Е. Ю., Волколупов Г. В., 2016).

На эффективность откорма овец существенное влияние оказывает содержание в рационах основных питательных веществ, в том числе минеральных (Лушников В. П., Шарлапаев Б. Н., Лихачева Е. И., 2005).

Восполнение минеральных веществ в рационах оказывает положительное влияние на продуктивные качества животных и приводит к снижению расхода кормов на продукцию (Горлов И. Ф., Мохов А. С., Воронцова Е. С., Сложенкина М. И., Каретникова А. Р., 2017).

Кормовые добавки селена в животноводстве применяют в виде неорганических и органических препаратов. Наряду с другими препаратами, значительный интерес для науки и практики представляет использование селеносодержащего препарата ДАФС-25 в овцеводстве. Выполненные нами исследования, являются важной работой по профилактике селеновой недостаточности в рационах животных и повышению их продуктивных качеств.

При этом следует отметить, что с учётом недостатка в кормах селена, например, в рационы птицы селеносодержащие добавки вводятся гарантированно из расчёта 0,2 мг чистого селена на 1 кг полнорационного комбикорма.

В настоящее время в хозяйствах Николаевского, Палласовского и других районов Волгоградской области проводится работа по использованию сверхремонтного молодняка овец в год их рождения с целью получения молодой баранины.

Поэтому изучение продуктивных показателей баранчиков при введении в рационы эффективных нетрадиционных кормовых средств: рыжикового

жмыха низкогликозинолатных сортов и селенорганического препарата ДАФС-25 является важным и актуальным для повышения эффективности выращивания молодняка овец на мясо.

Существенное влияние на продуктивные показатели животных оказывает уровень их минерального питания (Батанов С. Д., Березкина Г. Ю., Клилин В. В., 2015; Ломаева А. А., Кислякова Е. М., Москвичева А. Б., 2016; Шевкун Ю. А., Гамко Л. Н., 2018).

Поэтому научный и практический интерес также представляет применение в животноводстве кормовых добавок серы (Лушников В. П., Лихачева Е. И., 2005; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Степурина М. А., Саломатина М. В., 2014); препаратов и подкормок, содержащих селен (Ерохин А. С., Чернова И. Е., 1999; Билтуев С. И., Цыренова В. В., 2011).

Организация проведения исследований по изучению мясной продуктивности и физиологических показателей баранчиков, качественных показателей произведённой продукции, при использовании в рационах органического селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с серой для животноводства, актуально и важно для повышения эффективности ведения овцеводства.

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 мясной продуктивности и качества мяса бычков при использовании в рационах селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с высокобелковой кормовой добавкой – бенутом; воспроизводительных качеств свиней за счёт использования в рационе хряков-производителей новых кормовых добавок: природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран»; эффективности выращивания молодняка овец на мясо при использовании в рационах нетрадиционного корма - рыжикового жмыха низкогликозинолатных сортов отдельно и в комплексе с селенорга-

ническим препаратом ДАФС-25, а также мясной продуктивности баранчиков с использованием в качестве кормовых добавок - препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с серой для животноводства.

Для достижения намеченной цели были решены следующие задачи:

- изучить мясную продуктивность бычков абердин-ангусской породы и качество произведённой говядины при использовании в рационе селенорганического препарата ДАФС-25 (диацетофенонилселенида) отдельно и в комплексе с высокобелковой кормовой добавкой – бенутом;
- провести сравнительную оценку воспроизводительных качеств свиней с использованием для хряков-производителей породы дюрок в рационах природного волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран»;
- установить мясную продуктивность молодняка овец волгоградской породы, качественные показатели полученной баранины при использовании в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с селенсодержащим препаратом ДАФС-25;
- выявить показатели мясной продуктивности молодняка овец волгоградской породы и качество произведённой баранины с использованием в рационах селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства;
- исследовать поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ рационов у подопытных животных;
- определить особенности морфологических и биохимических показателей крови у подопытных животных;
- дать экономическую оценку использования вышеназванных кормовых средств в рационах подопытных животных;
- разработать предложения производству на основании полученных результатов исследований.

Научная новизна исследований. Впервые изучена мясная продуктивность откармливаемых бычков абердин-ангусской породы; показатели состава крови, переваримости и усвоения ими питательных веществ корма; качество произведённой говядины и эффективность её производства, при использовании в рационах селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с кормовой добавкой - бенут.

Впервые исследованы показатели воспроизводительных способностей хряков-производителей породы дюрок, состава их крови, переваримости и использования ими питательных веществ корма, при включении в рационы новых кормовых добавок: природного волгоградского бишофита отдельно и совместно с органическим селеносодержащим препаратом «Селенопиран». Установлены продуктивные качества маточного поголовья с их осеменением спермой хряков, которым скармливали испытуемые минеральные добавки, а также эффективность использования данных разработок. На выполненные разработки получен патент РФ на изобретение № 2637145 «Способ кормления хряков-производителей».

Разработана комбинированная кормовая добавка, включающая рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с селенорганическим препаратом ДАФС-25, и впервые проведены комплексные исследования по изучению мясной продуктивности баранчиков волгоградской мясошерстной породы с введением в рационы рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и вышеназванной комбинированной кормовой добавки. Установлено влияние данных нетрадиционных кормовых средств на рост и гематологические показатели подопытных баранчиков, убойные и экономические показатели выращивания на мясо молодняка овец волгоградской породы. На выполненные разработки получен патент РФ на изобретение № 2643731 «Кормовая добавка для молодняка овец».

Разработана комбинированная кормовая добавка, включающая минеральное вещество в виде селеносодержащего препарата ДАФС-25 с дополнительным содержанием серы для животноводства, и впервые проведены ком-

плексные исследования по изучению показателей мясной продуктивности баранчиков волгоградской породы с использованием в рационах препарата ДАФС-25 отдельно и названной выше комбинированной кормовой добавки. Установлены результаты влияния испытуемых кормовых добавок на рост и гематологические показатели молодняка овец, убойные и экономические показатели выращиваемых на мясо подопытных животных. На выполненные разработки получен патент РФ на изобретение № 2623250 «Кормовая добавка для молодняка овец».

По результатам проведённых исследований получены 4 патента РФ на изобретения.

Теоретическая значимость работы. Экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения работы, пополняют теоретические знания и научные сведения о положительном влиянии на продуктивные качества и физиологические показатели: бычков, выращиваемых на мясо; хряков-производителей, а также откармливаемого молодняка овец, повышения биологической полноценности их рационов путём использования нетрадиционных кормов и добавок. Проведена оценка продуктивных качеств маточного поголовья, осеменённого спермой хряков-производителей, которым скармливали новые минеральные добавки. Значительно улучшились показатели экономической эффективности при повышении продуктивности сельскохозяйственных животных за счёт введения в рационы испытуемых кормов и добавок.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Предложены эффективные технологии производства конкурентоспособной говядины от скота абердин-ангусской породы, повышения воспроизводительных качеств хряков-производителей породы дюрок, получения конкурентоспособной баранины от молодняка овец волгоградской породы на основе использования в рационах нетрадиционных кормов и добавок.

Разработаны 3 научные рекомендации производству: «Интенсификация производства конкурентоспособной говядины в условиях Нижнего По-

волжья» (Волгоград, 2020), «Повышение воспроизводительных качеств свиней на основе прогрессивных технологий кормления» (Волгоград, 2019), «Эффективность производства баранины и улучшение её качества при использовании в рационах молодняка овец высокобелковых и минеральных кормовых средств» (Волгоград, 2019).

Материалы, изложенные в диссертации, использовались в монографиях: «Ресурсосберегающие технологии производства животноводческой продукции» (Волгоград, 2017), «Инновационные технологии повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных при использовании в рационах эффективных кормов и добавок» (Волгоград, 2019).

По результатам научных исследований, установлены возможности дополнительных резервов по увеличению производства говядины, повышению её качественных показателей, при снижении себестоимости получения мяса, путём применения нового технологического приёма с введением в рационы откармливаемых бычков органического селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с кормовой добавкой - бенутом. Уровень рентабельности производства мяса повышается при этом, соответственно, на 1,2 и 13,2 %.

В условиях ведения свиноводства на промышленной основе повышаются воспроизводительные качества животных при введении в рационы хрякам-производителям новых кормовых добавок. При использовании в составе рациона природного волгоградского бишофита совместно с препаратом «Селенопиран», хряки-производители имели показатели объёма эякулята выше на 9,76 %, концентрации спермиев - на 7,83 % и активности спермиев - на 9,09 %. Свиноматки, осеменённые спермой хряков, которым скармливали бишофит вместе с «Селенопиран», превосходили по показателям живой массы: поросят при рождении - на 5,84 %, поросят-отъёмышей в возрасте 24 дней от маток – на 7,10 %; количества поросят к отъёму - на 9,17 %. Экономический эффект при этом в расчёте на одного хряка, при осеменении 5 свиноматок, составил 30893,0 рублей.

Производство баранины, с использованием предложенных разработок, обеспечивает снижение её себестоимости и повышение уровня рентабельности.

Так, у баранчиков, которым в состав основного рациона включали рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с селенорганическим препаратом ДАФС-25, среднесуточный прирост живой массы увеличился, соответственно, на 7,0 (5,47 %) и 12,6 г (9,84 %), по сравнению с животными, получавшими в составе рациона подсолнечный жмых. Уровень рентабельности производства баранины у них был выше соответственно на 7,8 и 13,9 %.

Молодняк овец, которому в состав основного рациона включали селенсодержащий препарат ДАФС-25 отдельно и комбинированную кормовую добавку: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, имел среднесуточный прирост живой массы больше, соответственно, на 14,1 (11,9 %) и 21,7 г (18,3 %). Уровень рентабельности производства мяса при этом повысился на 16,2 и 22,1 %.

Разработки, сделанные на основании исследований, апробированы и внедрены в ряде хозяйств Волгоградской области, в том числе в АО КХК «Краснодонское» Иловлинского района, ООО «ТопАгро» Городищенского района, ООО «Николаевское» Николаевского района, ООО «Пагро» Палласовского района, а также используются в учебном процессе при подготовке магистрантов по направлению 36.04.02 «Зоотехния» и дисциплинам «Ресурсосберегающие биотехнологии в животноводстве», «Современные методы разведения, кормления и содержания сельскохозяйственных животных» и «Энергосберегающие технологии в производстве продуктов животноводства»; при подготовке аспирантов по направлению подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» и дисциплине «Интенсивные технологии производства и переработки продуктов животноводства» Волгоградского ГАУ.

Методология и методы исследований. Методология работы основана на ранее проведённых исследованиях Куликова В. М., Саломатина В. В. (1989), Варакина А. Т., Шнайдера А. В., Тыриной С. М., Саломатина В. В., Варакиной Е. А. (2005), Саломатина В. В., Злепкина А. Ф., Плотникова В. П. (2006), Варакина А. Т., Саломатина В. В., Шнайдера А. В. (2007), Чепрасовой О. В., Варакина А. Т. (2010), Варакина А. Т., Саломатина В. В., Чепрасовой О. В., Николаева Д. В. (2012), Ряднова А. А., Саломатина В. В., Шперова А. С. (2014), Саломатина В. В., Варакина А. Т., Муртазаевой Р. Н., Саломатиной М. В. (2015) и других. Структурно диссертационная работа включает последовательно выстроенные экспериментальные исследования; анализ полученной информации и её систематизацию, основой которой служат теоретические разработки; биометрическую обработку опытных данных, а также разработку научно обоснованных положений и рекомендаций для производства.

При проведении работ использовались классические и современные методы: зоотехнические, физиологические; экономические исследования и было применено современное сертифицированное оборудование. Необходимая обработка, полученных экспериментальных данных, выполнена с применением метода вариационной статистики (Плохинский Н. А., 1969) на ПК, используя программное обеспечение «Microsoft Office».

Основные положения, выносимые на защиту:

- продуктивность, физиологические показатели, качество мяса и экономическая эффективность при откорме бычков абердин-ангусской породы с использованием в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с кормовой добавкой – бенутом;
- воспроизводительные качества, переваримость и использование питательных веществ корма, гематологические показатели у хряков-производителей породы дюрок при введении в рационы разных доз природного бишофита, продуктивные показатели свиноматок, осеменённых их спермой, и экономическая эффективность исследований;

- воспроизводительные качества, переваримость рационов и использование азота, гематологические показатели у хряков-производителей породы дюрок при введении в рационы природного бишофита отдельно и с препаратом «Селенопиран», продуктивные показатели свиноматок, осеменённых их спермой, и экономическая эффективность исследований;

- продуктивность, физиологические показатели, качество мяса и экономическая эффективность при откорме баранчиков волгоградской породы с использованием в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха в комплексе с препаратом ДАФС-25;

- продуктивность, переваримость и использование питательных веществ рационов, качество мяса и экономическая эффективность у откармливаемых баранчиков волгоградской породы с использованием в рационах препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Степень достоверности 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 полно освещена в публикациях.

Научные положения, сформулированные в диссертационной работе; результаты проведённых исследований; сделанные выводы и разработанные предложения производству, согласуются с известными положениями науки.

Основные результаты диссертационной работы были доложены и одобрены:

- на международных научно-практических конференциях: «Основы достижения устойчивого развития сельского хозяйства» (Волгоград, 2004),

«Вестник мясного скотоводства» (Оренбург, 2004), «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения», посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова (Волгоград, 2015), «Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях» (Волгоград, 2016), «Современные тенденции развития аграрного комплекса» (Астраханская область, 2016), на II Международной научно-практической Интернет-конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (Астраханская область, 2017), «Стратегическое эколого-экономическое развитие регионов и муниципальных образований в условиях глобализации» (Москва, 2017), «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства» (Астраханская область, 2017); «Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования» (Волгоград, 2017), «Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий», посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы (Волгоград, 2018), «Перспективные аграрные и пищевые инновации» (Волгоград, 2019), «Стратегические направления в регионах: эколого-экономический и социальный аспекты» (Москва, 2019), «Аграрная наука - сельскохозяйственному производству» (Ижевск, 2019);

- на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства» (Махачкала, 2020);

- на Всероссийских научно-практических конференциях: «Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы» (Волгоград, 2004), «Научные и практические аспекты повышения производства сельскохозяйственной продукции» (Оренбург, 2004), «Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособ-

ного производства отечественных продуктов питания высокого качества» (Волгоград, 2006);

- на национальных научно-практических конференциях: «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почётного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я. П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича (Волгоград, 2017), «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» (Ульяновск, 2019);

- расширенном заседании кафедры «Частная зоотехния» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (2021).

Публикации. По результатам проведённых исследований и анализа полученных данных опубликованы 70 научных работ, достаточно полно отражающих основное содержание диссертации; из них 2 публикации - в изданиях, входящих в Web of Science или Scopus; изданы 20 статей в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых изданий, утверждённых ВАК Министерства образования и науки РФ, 2 монографии, 3 рекомендации, 4 патента РФ на изобретения.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 314 страницах компьютерного текста, и по структуре включает введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, список использованной литературы и 5 приложений. Список литературы состоит из 379 источников, в том числе 46 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 93 таблицами.

1 СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

1.1 Эффективность введения высокобелковых и минеральных кормовых средств в рационы сельскохозяйственных животных

Для дальнейшего повышения эффективности производства животноводческой продукции необходимо осуществлять расширение ассортимента перспективных кормовых средств, использование которых способствует реализации генетически обусловленного потенциала продуктивности животных, снижению себестоимости и повышению рентабельности получения продукции (Miroshnikov S. A., Yausheva E. V., Sizova E. A., Miroshnikova E. P., Levahin V. I., 2015; Кулик Д. К., Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., 2017; Zoteev V. S., Pisarev E. I., Nikolaev S. I., Salomatin V. V., Varakin A. T., 2018).

Решению этой проблемы в значительной степени способствуют применяемые современные технологии содержания сельскохозяйственных животных (Валитов Х. З., Карамаев С. В., 2012; Баймишев Х. Б., Есенгалиев К. Г., Траисов Б. Б., 2017; Голубков А. И., Пеллинен А. В., Голубков А. А., Лефлер К. В., Сиротинин Е. Г. др., 2019).

Исследователи (Венедиктов А. М., Викторов П. И., Груздев Н. В. и др., 1988; Владимиров В. Л., 1997; Горлов И. Ф., Варакин А. Т., 1999; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Николаев Д. В., Саломатина Н. В., 2008; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Сивков А. И., Сложенкина М. И., Варакина Е. А., 2010; Кислякова Е. М., Хохряков Г. А., 2017; Перевозчиков А. В., Воробьева С. Л., Берёзкина Г. Ю., 2019; Хохряков Г. А., Кислякова Е. М., 2019; Ehle F. R., Goodrich R. D., 1982; Castle M. F., Watson J. N., 1984; Cottyn B. G., Boucgul Ch. V., Fiems L. O. et. al., 1985; Drysdale A. D., 1987) в своих работах приводят данные, заслуживающие внимания со стороны исследователей и специалистов животноводства, по заготовке и использованию кормов высокого качества для улучшения показателей продуктивности животных.

В то же время, в повышении продуктивных качеств сельскохозяйственных животных важное значение имеет обеспеченность полноценности их рационов (Варакин А. Т., Саломатин В. В., Немгиров В. Б., Цеденов В. Б., Варакина Е. А., 2007; Gorlov I. F., Levakhin V. I., Radchikov V. F., Tsai V. F., Vozhkova S. E., 2015; Симонов Г. А., Кузнецов В. М., Зотеев В. С., Симонов А. Г., 2017; Shkalenko V. V., Karapetyan A. K., Chechranova S. V. et al., 2017; Степурина М. А., Струк В. Н., Варакин А. Т., Хакимов И. Н., Воронцова Е. С., 2019).

При этом имеют место потребности сельскохозяйственных животных в обеспечении рационов всеми необходимыми питательными веществами, в том числе минеральными (Куликов В. М., Найда А. А., Саломатин В. В., 1986; Клеймёнов Н. И., Магомедов М. Ш., Венедиктов А. М., 1987; Калинин В. В., Токарев В. Ф., Воробьева С. В., Фридберг Р. В., 1990; Кальницкий Б. Д., Кузнецов С. Г., Харитонов О. В., 1991; Венедиктов А. М., Дуборезова Т. А., Симонов Г. А. и др., 1992; Георгиевский В. И., Полякова Е. П., Хазин Д. А. и др., 1993; Калашников А. П., Клеймёнов Н. И., Щеглов В. В., Груздев Н. В., Герасимов Б. Л. и др., 1994; Куликов В. М., Николаев С. И., Чешева А. Г. и др., 2000; Андросова Л. Ф., 2003; Варакина Е. А., 2008; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Николаев Д. В., Саломатина Н. В., 2012; Карасёв А. А., Поддубная И. В., Васильев А. А., 2015; Ряднова Ю. А., Ряднова Т. А., Саломатин В. В., Ряднов А. А., Злепкин Д. А., Варакин А. Т., 2020).

В наших исследованиях для откармливаемого молодняка мясного скота использовали в рационах нетрадиционные минеральное и высокобелковое совместно с минеральным кормовые средства, а именно: селенсодержащий препарат ДАФС-25 отдельно и кормовую добавку - бенут и дополнительно препарат ДАФС-25. Для молодняка овец, выращиваемого на мясо, использовали вместо подсолнечного жмыха в рационах нетрадиционные высокобелковое и минеральное кормовые средства, а именно: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов отдельно и совместно с селенорганическим препара-

ратом ДАФС-25. Поэтому в данном разделе нами были освещены литературные данные о результатах по введению в рационы сельскохозяйственных животных высокобелковых кормов и минеральных добавок.

По данным Ишмуратова Х., Косолапова В., Косолаповой В. (2006), кормление коров черно-пестрой 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.

Наряду с другими питательными веществами, при организации кормления животных исследователи большое внимание уделяют их протеиновому питанию (Калашников А. П., Клейменов Н. И., Баканов В. Н., Венедиктов А. М., Викторов П. И. и др., 1985; Двалишвили В. Г., 1989; Ефремов А. Н., Ходанович И. В., Двалишвили В. Г., Кошаров А. Н., Щеглов В. В. и др., 1993; Степанов И. А., Левахин Г. И., Мещеряков Л. Г., 2003; Денькин А. И., Лемешевский В. О., 2020; Fenwick G. R., 1982; Ma X. K., Shang Q. H., Wang Q. Q. et al., 2019; Soto J. A., Tokach M. D., Drits S. S. et al., 2019).

Так, по данным исследований 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 экви-

валентном 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 7,0 %, в сравнении с контролем. В физиологическом опыте, проведенном во время научно-хозяйственного, было выявлено, что откармливаемые бычки II группы имели выше показатели переваримости сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ потребленного 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.

Современная технология производства продуктов животноводства предусматривает организацию тщательного обеспечения потребностей сельскохозяйственных животных во всех нормируемых питательных веществах, в том числе в протеине. Для всех сельскохозяйственных предприятий при ведении животноводства побочные продукты маслобойного и маслоэкстракционного производства, в частности, соответственно, жмыхи и шроты, содержащие значительное количество питательных веществ, представляют весьма большую ценность. В животноводческих хозяйствах жмыхи и шроты главным образом используются в качестве источников протеина.

При проведении научно-хозяйственного опыта по откорму молодняка овец в I контрольной группе задавали основной рацион с введением жмыха подсолнечного; во II опытной группе – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов; в III опытной группе - основной рацион, в котором взамен жмыха подсолнечного использовали комбинированную кормовую добавку: жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов вместе с селенорганическим препаратом ДАФС-25 (1,6 мг/кг концентратов). В результате исследований было

установлено, что повышаются мясная продуктивность молодняка овец II и III опытных групп и эффективность их откорма с использованием в рационах, соответственно, жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов вместо подсолнечного и особенно комбинированной добавки: жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов вместе с препаратом ДАФС-25, по сравнению с животными I контрольной группы. При этом, морфологический и биохимический состав крови у овец всех групп соответствовал физиологической норме (Варакин А. Т., Кулик Д. К., Саломатин В. В., Кулик А. К., 2019).

В исследованиях Николаева С. И., Ранделина А. В., Суторма О. А., Батраковой Ю. М. (2020) было выявлено, что использование вместо соевого шрота в общехозяйственном рационе баранчиков белкового концентрата «Агро-Матик», с содержанием в его составе 58 % белка, положительно повлияло на характер биоконверсии питательных веществ кормов в мясную продукцию. Для проведения опыта сформировали 3 группы новорождённых баранчиков, которые в дальнейшем содержались совместно с матерями до 4-месячного возраста. Овцематки (матери) баранчиков контрольной и II опытной групп получали общехозяйственный рацион (ОР). Отличие состояло в том, что матерям баранчиков I опытной группы скармливали ОР и белковый концентрат «Агро-Матик» вместо соответствующей части соевого шрота по питательности. Баранчикам всех групп скармливали ОР, включающий зелёную массу трав, скошенных с используемых пастбищ и комбикорм. Различие было в том, что для баранчиков I и II опытных групп с комбикормом взамен соевого шрота использовали белковый концентрат «Агро-Матик». Исследования показали, что включение в ОР баранчикам «Агро-Матик» способствовало активизации в их организме биоконверсии протеина и энергии корма в продукцию. Скармливание испытуемого белкового концентрата вместо соевого шрота также повысило переваримость и усвояемость ими питательных веществ корма. Так, по сравнению с контрольными аналогами, в I и II опытных группах у молодняка овец коэффициент переваримости сухого вещества был выше, соответственно, на 1,7 – 1,0 %, сырого протеина – на 1,5

– 1,2 %, сырого жира – на 1,2 и 0,8 %, сырой клетчатки – на 2,1 и 1,6 %, БЭВ – на 1,7 и 1,4 %. Использование «Агро-Матик» также способствовало более значительному повышению содержания в мясе баранчиков сухого вещества, белка и жира. Коэффициент биоконверсии белка у баранчиков опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно, на 1,75 и 0,63 % и энергии – на 0,63 и 0,39 %. Авторы рекомендуют результаты опыта использовать для интенсивного выращивания и откорма молодняка овец в хозяйствах разных категорий собственности.

По сообщению de Nanclares M. P., Marcussen C., Tauson A.-H. и др. (2019), сильная зависимость от импортного соевого шрота в качестве источника белка делает необходимым для европейской свиноводческой промышленности поиск альтернатив предприятиям по разведению свиней, которые непосредственно работают при использовании в кормлении этим ингредиентом. Пищеварение и метаболизм являются основными физиологическими процессами, способствующими изменению эффективности усвоения корма. В связи с этим, был проведён эксперимент по оценке влияния замены импортного соевого шрота на повышение уровня рапсового шрота в рационах молодняка свиней. При этом изучали переваримость свиньями питательных веществ потреблённого корма, баланс азота и энергетический обмен в их организме. Четыре испытуемых рациона были скормлены 32 подопытным животным в течение 3 недель. Испытуемые рационы были следующими: контрольный зерновой (с введением импортного соевого шрота) базовый и три тестовых, где импортный соевый шрот и пшеницу частично заменили на рапсовый шрот из расчёта 10 %, 20 % и 30 %. В результате эксперимента было выявлено, что включение в рацион рапсового шрота не повлияло на переваримость азота для его удержания в организме и общую экскрецию. Однако включение в качестве испытуемого компонента в рацион свиней рапсового шрота вызвало сдвиг в экскреции азота из мочи в кал. Замена импортного соевого шрота до 30 % рапсовым шротом в сбалансированных по питательности рационах для молодняка свиней уменьшила переваримость большинства

питательных веществ, но не повлияла на удержание азота и энергии в организме животных или эффективность использования переваренного азота и энергии.

На откармливаемых баранчиках, используемых в научно-хозяйственном опыте, были проведены исследования по изучению морфологического и биохимического состава крови. Для опыта были сформированы по принципу пар-аналогов три группы новорождённых баранчиков, которых содержали в кошаре на подсосе под овцематками-матерями. Новорождённый молодняк потреблял молоко маток и приучался к поеданию грубых и концентрированных кормов. После приучения баранчиков к потреблению грубых и концентрированных кормов был организован их выпас вместе с матерями на пастбище. Различие состояло в том, что молодняк I и II опытных групп получал комбикорм, в котором соевый шрот заменяли белковым концентратом «АгроМатик». В это же время молодняк овец I опытной группы потреблял молоко матерей, в состав рациона которым включали испытуемый белковый концентрат. По результатам исследования было выявлено, что использование для баранчиков «Агро-Матик» положительно повлияло на гематологический состав. Наиболее значительно изменились показатели состава крови у баранчиков I опытной группы при потреблении белкового концентрата и молока овцематок, в рационе которых также использовали «Агро-Матик». Так, в возрасте 4 месяцев у баранчиков I и II опытных групп было выявлено превосходство, по сравнению с аналогами из контроля, по содержанию в крови эритроцитов, соответственно, на 9,78 и 7,51 %, гемоглобина на 4,89 и 4,15 % и лейкоцитов на 0,47 и 0,24 %, а в сыворотке крови общего белка на 7,78 и 4,24 %. (Ранделин Д. А., Морозова Е. А., Пономарченко И. А., Спивак М. Е., 2020).

Объёмы получаемой продукции сельскохозяйственных животных и её качество в большой степени находятся в зависимости от обеспеченности используемых рационов протеином. В настоящее время одним из путей к решению проблемы обеспечения рационов кормовым белком, увеличения ко-

личества и улучшению качественных показателей животноводческой продукции является включение как белковых компонентов в рационы зернобобовых культур, а именно нута, люпина и других. Они характеризуются высоким содержанием протеина и низким – жира, значительным количеством незаменимых аминокислот.

При проведении научно-хозяйственного опыта изучали влияние скармливания высокобелковых зернобобовых кормов на продуктивные показатели молодняка крупного рогатого скота с оценкой эффективности его выращивания. Продолжительность учётного периода опыта на подопытном молодняке составила 90 дней. Количество животных в сравниваемых группах было по 15 голов. Молодняк контрольной группы получал основной рацион (ОР), в составе которого использовали комбикорм с введением 10 % молотого люпина, а опытной группы – ОР, - комбикорм с введением 10 % экструдированного люпина. Скармливание люпина, подвергнутого предварительной экструзии, по сравнению с размолотым люпином, в составе комбикормов собственного производства оказало определённое влияние на средние суточные приросты живой массы подопытного молодняка. Среднесуточный прирост у животных контрольного варианта составил 861,8 и опытного - 922,2 г. В начале опыта молодняк контрольной группы имел живую массу равную 154,5 кг и опытной группы - 154,5 кг, а в конце опыта - 232,1 и 237,5 кг, соответственно. За время эксперимента показатели состава крови соответствовали физиологической норме, что показывает нормальное течение обменных процессов в организме у животных обеих групп. Введение в рационы молодняка крупного рогатого скота с комбикормом люпина, подвергнутого предварительной экструзии, взамен молотого люпина позволило улучшить поедаемость кормов, усилить обменные процессы у животных, на что свидетельствует повышение содержания в крови общего белка на 16,9 % и глюкозы на 5,7 %. При этом установлено увеличение средних суточных приростов у молодняка на 7,04 %, снижение затрат кормов на получение прироста на 5,47 % и себестоимости прироста живой массы на 6,1 % (Антонович А. М., 2018).

Во время научно-хозяйственного опыта Ранделиным Д. А., Морозовой Е. А., Пономарченко И. А., Спивак М. Е. (2020) были проведены исследования по изучению естественной резистентности организма у баранчиков при откорме. Эксперимент выполнили на трёх группах новорождённых баранчиков на подсосе, содержащихся в кошаре под овцематками. Баранчиков приучили к использованию грубых, концентрированных кормов и затем организовали их выпас совместно с матками на пастбище. При этом молодняку I и II опытных групп скармливали комбикорм, в котором произвели замену соевого шрота на белковый концентрат «АгроМатик». В это же время баранчики в I опытной группе потребляли молоко маток, в состав рациона которым также ввели данный белковый концентрат. Результаты показали, что скармливание баранчикам «Агро-Матик» оказало положительное влияние на естественную резистентность их организма. Наиболее значительные изменения, характеризующие естественную резистентность, были установлены у молодняка I опытной группы, потреблявшего белковый концентрат и молоко маток, в рацион которым также включали «Агро-Матик». Так, у молодняка опытных групп в возрасте 4 месяцев показатели содержания лизоцима были выше, чем в контроле, на 36,41 и 10,59 %, агглюкации на 50 нейтрофилов на 10,18 и 7,33 %, числа фагоцитирующих нейтрофилов на 6,78 и 4,24 %. Фагоцитарный индекс был выше у баранчиков опытных групп на 0,91 и 0,51.

В сообщении, приведённым 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 - бенуте, изготовленном на основе названной выше зернобобовой культуры, также выявлена высокая концентрация селена.

В исследованиях для откармливаемых бычков I контрольной группы использовали основной рацион; II опытной – основной рацион с дополнительным включением селенорганического препарата ДАФС-25 и III опытной группы – основной рацион, в котором использовали 0,5 кг кормовой добавки - бенута вместо эквивалентного количества концентратов с дополнительным

включением препарата ДАФС-25 для потребления ими селена как у молодняка II группы. Показатели мясной продуктивности и качества говядины изучали согласно данным проведённого контрольного убоя. Результаты контрольного убоя молодняка мясного скота в 15-месячном возрасте, по три бычка из каждой группы, показали, что введение в рационы испытуемых кормовых средств оказало положительное влияние на мясную продуктивность подопытных животных. По сравнению с бычками контрольной группы, от аналогов опытных групп были получены тяжелее туши при повышении убойной массы и убойного выхода. От бычков опытных групп было также получено большее количество мякоти. Однако лучший результат по изучаемым показателям был установлен в III опытной группе при введении в рацион кормовой добавки - бенут совместно с селеносодержащим препаратом ДАФС-25 (Варакин А. Т., Сивко А. Н., Кулик Д. К., Спивак М. Е., 2006).

С целью оптимизации протеинового питания сельскохозяйственных животных в рационах используют корма и добавки с высоким содержанием белка, например рапсовый жмых (Бесараб Г. В., Радчиков В. Ф., Цай В. П., Кот А. Н., Лемешевский В. О., 2018), горчичный кормовой концентрат «Горлинка» (Николаев С. И., Струк В. Н., Чехранова С. В., Никищенко А. В., 2017), льняной и рапсовый жмыхи (Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Варламова Т. А., 2018) и другие.

Использование жмыхов масличных культур, как доступных и ценных в кормовом отношении, даёт возможность восполнить дефицит протеина в рационах, повысить эффективность производства продуктов животноводства.

Применение неиспользованных или мало использованных ранее кормов, с высоким содержанием питательных веществ и энергии, а именно жмыхов имеет большой научный и практический интерес. Жмыхи сочетают высокое содержание протеина и жира, хорошую сбалансированность по аминокислотному составу и они особенно необходимы в современном животноводстве. Но, в то же время, необходимо скармливать их в рационах живот-

ных в оптимальных количествах. Побочные продукты масличных культур обладают высокой питательной ценностью.

Для повышения эффективности использования кормов в конкурентных условиях рынка необходимо применять высокобелковые кормовые средства, способствующие реализации генетически обусловленного потенциала продуктивности животных, снижению себестоимости получения продукции и повышению рентабельности производства (Кислякова Е. М., Колбина К. А., Стрелков И. В., 2017; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Варламова Т. А., 2018; Кислякова Е. М., Берёзкина Г. Ю., Воробьёва С. Л., Стрелков И. В., 2018).

Решению этой проблемы способствует применение на кормовые цели побочных продуктов масложировой промышленности, в частности рыжикового жмыха (Николаев С. И., Муртазаева Р. Н., Гришина Е. Ю., Волколупов Г. В., 2016).

Заслуживающим особого внимания резервом увеличения производства растительного протеина для животных является рыжик яровой. Рыжик является прекрасным источником приготовления растительного масла для пищевых целей и получения жмыхов, как высокопротеиновых добавок в рационы. Отходы переработки рыжика – жмыхи являются важнейшими источниками незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан и др.), которые организм животного не может синтезировать из других азотсодержащих веществ.

Восполнение минеральных веществ в рационах также способствует полноценности рационов, оказывает положительное влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных и приводит к снижению расхода кормов на продукцию (Даниленко И. А., Сасина А. В., 1975; Кальницкий Б. Д., Харитонов О. В., Калашник В. И., 1989; Жуков В. Ф., Пузанова В. В., Беда В. Г., 1991; Дегтярев В., 2003; Виноградов В. Н., Кирилов М. П., Боголюбов А. В., 2003; Андросова, Л. Ф., 2005; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Чепрасова О. В., Харламова Е. А., 2015; Birge S. I., Miller R., 1977).

Для исследований сформировали 4 группы баранчиков волгоградской породы при нагуле, из них одну контрольную и три опытных. Общая продолжительность опыта составила 190 дней. Подбор животных в группы проводили по методу аналогов с учётом возраста, живой массы и физиологического состояния. Составление рационов молодняку овец было выполнено, учитывая его потребности в питательных веществах. Особенности эксперимента заключались в том, что баранчикам контрольной группы задавали в рационе стандартный комбикорм, а для I, II и III опытных групп минеральная часть комбикорма была заменена на гранулированный минеральный комплекс, соответственно группам, на 50, 75 и 100 %. Подопытный молодняк выпасали на пастбищах с дачей ему комбикорма. В рационах овец контрольной и опытных групп содержание в связи с возрастом составило: 1,16-1,36 энергетических кормовых единиц, 11,6-13,6 МДж обменной энергии, 1,10-1,30 кг сухого вещества, 170,0-190,0 г сырого протеина и 120,0-132,0 г переваримого протеина. Физиологические исследования на баранчиках были проведены с достижением ими возраста семи месяцев. Результаты физиологического опыта показали, что ведение в рационы баранчиков минеральной гранулированной балансирующей добавки в вышеназванных дозах способствовало повышению потребления, переваримости и усвоения питательных веществ корма. Наиболее высокие коэффициенты переваримости и использования питательных веществ имели баранчики III опытной группы, потреблявшие испытываемую гранулированную добавку при 100 % замене минеральной части в рационе. Баланс азота в организме подопытных овец по сравнению с контрольной группой оказался положительным, с большим его отложением у баранчиков в опытных группах. Так, использование азота у баранчиков опытных групп было выше, чем в контроле, от принятого с кормом, соответственно, на 0,57; 0,98 и 1,21 %, а от переваренного – на 1,80; 2,19 и 2,44 %. Аналогичную закономерность в повышении усвояемости в организме животных опытных групп питательных веществ также выявили по кальцию и фосфору (Николаев С. И., Ранделин А. В., Спивак М. Е., Даниленко И. Ю., 2020).

По сообщению Абилова Б. Т., Халимбекова З. А., Пашковой Л. А., Болдаревой А. В. (2018), для полной обеспеченности рационов коз биологически активными веществами все чаще в хозяйствах находят применение эффективные кормовые добавки. В связи с этим, при проведении эксперимента изучали эффективность использования кормовых добавок: Витаминно-минерального премикса П 80-1 и Углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата (УВМКК) в рационах сукозных и лактирующих козочек зааненской породы. Для исследований сформировали по принципу пар-аналогов с учётом зоотехнических показателей три группы (I контрольную, II опытную, III опытную) маток по 18 животных в каждой. При этом в первую половину сукозности козочкам всех групп задавали основной рацион, состоящий из сена лугового в количестве 2 кг и концентратов - 0,6 кг (ячмень - 60 %, пшеница - 30 %, шрот подсолнечника - 10 %). Используемые для животных корма, согласно результатам исследований, были отнесены к I классу качества. Во вторую половину сукозности в рационы козам II и III опытных групп дополнительно был введён премикс П 80-1 и УВМКК в виде прессованного брикета-лизунца в количестве 15 и 40 г на одну голову в сутки производства ООО «Капитал – Прок», соответственно. Результаты исследований показали, что гематологические показатели у всех подопытных козочек были в пределах физиологической нормы. Однако у них отмечена тенденция к увеличению содержания общего белка, альбуминов, глобулинов и снижению мочевины. Этим объясняются более высокие полученные данные по живой массе коз и полученного приплода. Так, козочки и козочки, полученные от коз II и III опытных групп, в сравнении с аналогами I контрольной группы, были крупнее на 7,5-19,2 % и 12,5 %, соответственно. При одинаковой поедаемости кормов сукозными козами средний суточный прирост живой массы был выше у животных опытных групп на 8,9 и 15,2 %. Авторы пришли к выводу о том, что наиболее эффективно использование для козочек кормовой добавки УВМКК.

Таким образом, приведённые данные литературного обзора свидетельствуют о том, что введение в рационы высокобелковых и минеральных кормовых средств способствует обеспечению полноценности рационов сельскохозяйственных животных, повышению в их организме переваримости и использования питательных веществ, снижению расхода кормов на производство единицы получаемой продукции.

Большой научный и практический интерес при этом представляет проведение научно-исследовательских работ по включению высокобелковых и минеральных кормовых средств в рационы скота мясных пород, а также рыжикового жмыха совместно с минеральными добавками в рационы откармливаемых овец.

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

Перспективным в направлении улучшения питательной обеспеченности рационов свиней является введение добавок к рациону природного бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран»; рационов мясного скота - селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с кормовой добавкой – бенутом, а также рационов овец - рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с препаратом ДАФС-25; - препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства.

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 селенсодержащих белков сведена к участию в поддержании нормальной работоспособности трёх 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.

Животноводческим хозяйствам производителями предлагаются к использованию для сельскохозяйственных животных различные кормовые добавки, включающие в своём составе в качестве компонентов недостающие в рационах питательные вещества, в частности минеральные элементы и микроэлемент селен.

Например, в описании результатов своих исследований Абилов Б. Т., Пашкова Л. А., Болдарева А. В. (2018) приводят состав, в качестве добавки к кормам, витаминно-минерального премикса П 80-1 (1 %) № 4371, представляющего собой однородную порошкообразную смесь биологически активных веществ (витамины: А, Д и Е; минеральные элементы: сера, кобальт, медь, йод, марганец, селен) с наполнителем и антиоксидантом. Также приводится описание состава углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата «Фелуцен О 3-2» № 4372 (порошка), представляющего собой комплексную кормовую добавку к основному рациону и включающую необходимые биологически активные вещества (витамины: А, Д и Е; минеральные элементы в виде кальция, фосфора, серы, цинка, кобальта, меди, йода, марганца, селена), протеин растительного происхождения с комплексом аминокислот (лизина, метионина, цистина), жиры и углеводы.

По сообщению Клеймёнова Р. (2004), в настоящее время синтезировано достаточное количество органических производных селена, в том числе селенсодержащий 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 контроле 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 ис-

пользование в рационе молодняка 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 селенорганического препарата ДАФС-25 повышает уровень общего белка в сыворотке крови телят и оказывает положительное влияние на прирост их живой массы.

В исследованиях изучали эффективность влияния на организм овец энергетических кормовых добавок нового поколения из серии «Фелуцен» производства «Капитал-Прок Страна». Для этого были сформированы 4 группы ярок северокавказской мясо-шерстной породы в возрасте 10-14 месяцев по 25 животных в каждой. В группы ярок подбирали с учётом зоотехнических показателей. Животные I контрольной группы получали силос кукурузный в количестве 1,5 кг, сено разнотравное - 0,8 кг, зерносмесь (пшеницу, ячмень, шрот подсолнечный) - 0,4 кг, минеральные добавки (соль поваренную, мел), составившие основной рацион (ОР). Во II опытной группе получали ОР (без соли поваренной и мела) с дополнительным включением кормовой добавки (брикета) «Фелуцен Э О 2-2» № 4088, в дозе 30 г на голову. В III опытной - получали ОР (без мела) с дополнительным включением витаминно-минерального премикса П 80-1 № 4371, в дозе 10 г на голову. В IV опытной - получали ОР (без мела) с дополнительным включением кормовой добавки «Фелуцен О 3-2» № 4372, в дозе 100 г на голову. Согласно результату исследований, потребляемые корма были отнесены к I классу качества. По завершении опыта ярки II, III и IV опытных групп, в сравнении с аналогами I контрольной, имели живую массу выше на 3,6; 1,4 и 4,8 %; абсолютный прирост - на 11,6; 6,2 и 15,8 %, соответственно. Выход шерсти в группах составил 60,5; 61,3; 62,1 и 62,0 %, а тонина у всех сравниваемых образцов была одинакового 60 качества. Гематологические показатели у подопытного поголовья соответствовали физиологической норме. При этом у ярок опытных групп отмечено повышение в крови содержания гемоглобина на 2,3-3,7 %,

общего белка на 2,2-3,3 %, эритроцитов на 1,3-2,0 % и снижение количества лейкоцитов на 1,5-1,9 %, чем в контроле. Кроме того выявлены лучшие показатели естественной резистентности у ярок опытных групп. Полученные результаты показали эффективное влияние кормовых добавок серии «Фелуцен» на продуктивность ярок. В частности, у животных IV опытной группы были выявлены лучшие показатели среднесуточного прироста на 15,6 %, настрига шерсти в физическом весе и в чистом волокне на 6,8 и 9,7 %, длины шерсти на 3,6 %, чем у аналогов контрольной группы. Авторы рекомендуют применять в кормлении ярок кормовую добавку «Фелуцен О 3-2», 100 г на голову в сутки (Абилов Б. Т., Пашкова Л. А., Болдарева А. В., 2018).

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.

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».

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 про-

винциях с избытком кобальта (кобальтовые кардиопатии), а также в обычных условиях.

Одним из наиболее токсичных соединений селена считается селенит натрия, у которого показатель ЛД₅₀ 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 своём 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 группами, 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.

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 свидетельствуют о том, что, по сравнению с животными контрольной группы, включение в рационы свиней опытных групп испытываемых 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 среднесу-

точного 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 откармливаемых баранчиков опытной группы и энергию их роста, а также показатели мясной продуктивности, в сравнении с животными контрольной группы, которые не получали ДАФС-25. По завершении опыта в возрасте 8 месяцев баранчики опытной группы имели среднюю живую массу выше, в сравнении с контрольной группой, на 3,04 %. У молодняка опытной группы средний суточный прирост живой массы повысился, по сравнению с контролем, на 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, убойной массы и убойного выхода. Также установлено повышение рентабельности при выращивании на мясо молодняка овец, получавших в дополнение к рациону препарат ДАФС-25 (Варакин А. Т., Муртазаева Р. Н., Кулик Д. К. и др., 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.

По результатам исследований Степурина М. А., Варакин, А. Т., Филатов А. С., Хакимов И. Н., Воронцова Е. С., Коханов А. П. (2020) приводят данные о том, что научно обоснованное ведение молочного скотоводства предусматривает обеспечение биологической полноценности рационов, в частности по минеральному питанию лактирующих коров. В связи с этим, важно и актуально включать для дойных коров в рационы минеральную кормовую добавку - волгоградский бишофит, а также комбинированную кормовую минеральную добавку: органический селенсодержащий препарат «Селенопиран» совместно с волгоградским бишофитом. При проведении эксперимента коровам I контрольной группы задавали основной рацион, II опытной - основной рацион с дополнительным введением в него волгоградского бишофита и III опытной группы - основной рацион с дополнительным введением в него вышеназванной испытуемой комбинированной кормовой минеральной добавки. Рационы подопытным дойным коровам были разработаны на их раздой и после раздоя согласно детализированных норм кормления РАСХН. Результаты научно-хозяйственного опыта свидетельствовали о том, что молочные коровы в опытных группах имели лучше продуктивные качества. Так, за главный период опыта у коров во II и III опытных группах были установлены более высокие показатели: по среднему суточному удою молока, соответственно, на 1,3 или 7,74 % и 1,9 кг или 11,31 %; в среднем по жирности молока на 0,05 и 0,08 % ($P < 0,05$), по содержанию белка в молоке - на 0,02 и 0,05 % ($P < 0,05$), в сравнении с животными I контрольной группы. Ко-

ровы всех групп имели гематологические показатели соответствующие физиологической норме. У коров опытных групп также выявлены более высокие показатели переваримости и использования питательных веществ потреблённого корма, с лучшим результатом у животных III опытной группы с использованием в составе рациона комбинированной добавки. Данные экономической оценки результатов выполненного эксперимента показали, что в контрольной группе показатель уровня рентабельности производства молока составил 27,0 %, а в опытных группах было выявлено его повышение, соответственно, на 11,3 и 15,8 %.

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 испытуемого природного волгоградского бишофита на одного хряка в сутки и такое же количество природ-

ного бишофита на одного хряка в сутки в комплексе с органическим селенсодержащим препаратом «Селенопиран» в расчёте 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.

1.3 Продуктивные качества и физиологические показатели сельскохозяйственных животных с введением в рационы добавок, включающих серу и магний

При интенсивном пути развития животноводства в производстве используются минеральные кормовые добавки разного состава 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).

В наших исследованиях при изучении воспроизводительных качеств свиней использовали в рационах нетрадиционное минеральное кормовое средство, а именно: природный бишофит волгоградского месторождения в разных дозировках. Для молодняка овец, выращиваемого на мясо, использовали в рационах другие нетрадиционные минеральные кормовые средства, а именно: селенорганический препарат ДАФС-25 отдельно и в комплексе с серой для животноводства. Поэтому в данном разделе нами были освещены литературные данные о результатах по введению в рационы сельскохозяйственных животных минеральных кормовых добавок, включающих серу и магний.

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.

В исследованиях изучали эффективность включения в рационы сукозных и лактирующих козوماتок кормовых добавок в виде витаминно-минерального премикса П 80-1 и углеводно-витаминно-минерального кормового концентрата (УВМКК). Для этого были подобраны 3 группы маток: I контрольная, II и III опытные. Козоматкам сравниваемых групп в первую половину сукозности скармливали в рационе сено и смесь концентратов, а во вторую половину - маткам II и III опытных групп дополнительно в рацион вводили премикс П 80-1 и УВМКК в виде прессованного брикета-лизунца из расчёта, соответственно, по 15 и 40 г на одно животное в сутки. Необходимо отметить, что в составе премикса П 80-1 использован ряд минеральных эле-

ментов, в том числе сера. Разработанный рацион обеспечивал потребность в питательных веществах коз живой массой 45 кг в стойловый период во вторую половину сукозности. В нём содержалось ЭКЕ - 1,86, сухого вещества - 1,98 кг, сырого протеина – 229 г, переваримого протеина - 152 г, жира - 64 г и клетчатки - 487 г. Скармливание козотаткам опытных групп испытуемых кормовых добавок позволило уменьшить расход ЭКЕ на 1 кг прироста на 8,6 и 13,9 % и одновременно способствовало увеличению живой массы у полученного молодняка на 7,5 и 19,2 %, по сравнению с аналогами контрольной группы. При этом гематологические показатели у подопытных козотаток соответствовали физиологической норме, что свидетельствует о полноценном метаболизме в организме матери и развитии приплода. Лучшие результаты были получены от применения кормовой добавки УВМКК (Абилов Б. Т., Халимбеков З. А., Пашкова Л. А., Болдарева А. В., 2018).

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.

В исследованиях, продолжительностью 190 дней, использовали молодняк овец (баранчиков) с организацией их нагула. Для этого согласно метода аналогов были подобраны три группы овец, которых содержали в равных условиях. Их выпас проводили на пастбищах с дачей стандартного комбикорма. Различия состояли в том, что баранчикам контрольной группы в рационе скармливали стандартный комбикорм; I, II и III опытными группам в таком комбикорме минеральная часть была заменена из расчёта - 50, 75 и 100 % на гранулированный минеральный комплекс, соответственно. В средний суточный рацион для овец в 4-6-месячном возрасте включили траву пастбищную в количестве 2,50 кг и комбикорм - 0,30 кг; в 6-8 месячном возрасте - 3,0 кг и 0,35 кг, соответственно. По данным изучения гематологических показателей у баранчиков при снятии с опыта в возрасте 8 месяцев, замена в опытных группах минеральной части комбикорма на 50, 75 и 100 % минеральным гранулированным комплексом повлияла на содержание в крови эритроцитов, которое было выше, в сравнении с контрольной группой, на 7,44; 11,16 и 13,72 %, гемоглобина - на 2,85; 3,30 и 3,95 %, кальция - на 3,45; 5,75 и 6,90 %, фосфора - на 0,71; 1,96 и 2,14 %, магния - на 6,73; 11,21 и 11,66 %. Авторы пришли к выводу о том, что введение в рацион откармливаемых баранчиков испытываемого гранулированного комплекса позволило оптимизировать гематологические показатели (Николаев С. И., Ранделин А. В., Спивак М. Е., Даниленко И. Ю., 2020)..

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 магнием активируются 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: мононатрийфосфата и витамина Е, не повлияло на уровень магния, калия и гемоглобина в крови (Agboola H. A., Cahill V. R., Ockerman H. W., 1988).

Для животноводческих хозяйств производители предлагают к использованию сельскохозяйственным животным различные кормовые добавки, с составом в качестве компонентов недостающих в рационах питательных веществ, например минеральных элементов, и в частности макроэлементов: серы и магния.

Так, при описании полученных в эксперименте результатов, Абилов Б. Т., Пашкова Л. А., Болдарева А. В. (2018) сообщают о том, что кормовые добавки производства ООО «Капитал-Прок Страна» скармливались подопытному молодняку овец согласно рекомендациям производителя. Например, описывая характеристику углеводно-витаминно-минерального кормового

концентрата «Фелуцен Э О 2-2» (энергетического) № 4088, они приводят данные, что испытуемый концентрат выпускается как комплексная кормовая добавка к основному рациону при включении в неё ряда необходимых и важных биологически активных веществ (витамины: А, Д и Е; минеральные элементы в виде кальция, фосфора, серы, магния, железа, цинка, кобальта, меди, йода, марганца и селена). Дополнительно к этому, в кормовом концентрате «Фелуцен Э О 2-2» содержится протеин, жир, углеводы и поваренная соль.

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, а также микроэлементов, мг/кг: медь – 40,5, цинк – 126,2, кобальт – 19,1, йод – 2,2. Содержание в испытуемом мергеле железа составило 23,16 г/кг и марганца - 1,43 г/кг. 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 физиологиче-

ские показатели у дойных коров. Лучший результат получен при включении коровам в рацион мергеля «Лескениит» 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 испытуемые 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 проведённого 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 опыт-

ной 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 надои 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, 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.

Куликовым В. М., Чешевой А. Г. (1987) было установлено, что молодой 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.

Во время эксперимента хрякам-производителям базового варианта (контроль) задавали основной рацион, а I опытной группы - дополнительно к основному рациону 5 мл, II опытной - 8 мл и III опытной группы - 11 мл природного бишофита волгоградского месторождения. По результатам опыта было установлено, что использование в качестве минеральной добавки природного бишофита позволило оптимизировать качество рационов хряков-

производителей за счёт лучшей обеспеченности их минерального питания, что положительно повлияло на переваримость и усвоение ими питательных веществ потреблённого корма, а также способствовало повышению воспроизводительных качеств у хряков. Продуктивные качества свиноматок, осеменённых спермой хряков-производителей опытных групп, были выше, чем в контрольной группе. 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 рационе положительно повлияло на прирост живой массы телят-молочников III группы, а обусловлено это, видимо, улучшением процессов пищеварения. Так, у телят этой группы были установлены 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 (маг-

нию, сере) эффективным является использование кормовых добавок: серы для животноводства отдельно и совместно с природным бишофитом волгоградского месторождения. Для выполнения исследований по принципу параналогов сформировали 3 группы лактирующих коров чёрно-пёстрой 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 срав-

нении 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.

Результаты исследований Варакина А. Т., Кулика Д. К., Саломатина В. В., Зотеева В. С. (2020) свидетельствовали о том, что при откорме молодняка овец с использованием в составе основного рациона в виде кормовой добавки органического селенсодержащего препарата ДАФС-25 и комбинированной минеральной добавки, состоящей из вышеназванного препарата ДАФС-25 и при дополнительном содержании в ней серы для животноводства, обеспечивается улучшение минерального питания и мясной продуктивности баранчиков, повышение экономической эффективности выращивания на мясо овец.

В эксперименте Крохина В. А., Калинин В. В., Маркин Ю. В., Воробьева 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 подобрали 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 выводы, что введение магниевых подкормок в виде окиси магния или магнeзии углекислой в состав комбикормов для высокопродуктивных коров в стойловый период положительно повлияло на молочную продуктивность животных. Удой 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.

Данные использованной литературы свидетельствуют о том, что введение в состав рационов кормовых добавок, включающих серу, а также магний и, в частности, в виде природного волгоградского бишофита, положительно влияет на продуктивные показатели и физиологическое состояние сельскохозяйственных животных, способствует улучшению качества производимой продукции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период с 2000 по 2020 годы нами проводились комплексные исследования по научному и практическому обоснованию повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных при использовании в рационах нетрадиционных кормов и добавок. Исследования проводились на базе АО КХК «Краснодонское» Иловлинского района, ООО «ТопАгро» Городищенского района, ООО «Николаевское» Николаевского района, ООО «Пагро» Палласовского района Волгоградской области.

Намеченная цель была достигнута и поставленные задачи выполнены путём проведения на подопытных животных 5 научно-хозяйственных и 5 физиологических опытов при последующей производственной апробации и внедрения результатов исследований. При выполнении экспериментальных исследований применялись технологии содержания животных, используемые в мясном скотоводстве, промышленном свиноводстве, овцеводстве. Общая схема исследования приведена на рисунке 1.

Объектом исследований являлось влияние использования в составе рационов селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с кормовой добавкой – бенутом на откармливаемом молодняке мясного скота. Работа проводилась на поголовье животных АО КХК «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области с 2000 по 2004 годы. Убой животных, обвалка туш выполнялись на агромясокомбинате АО КХК «Краснодонское».

Для проведения опыта по принципу аналогов сформировали три группы бычков абердин-ангусской породы в возрасте 9 месяцев по 15 голов в каждой.

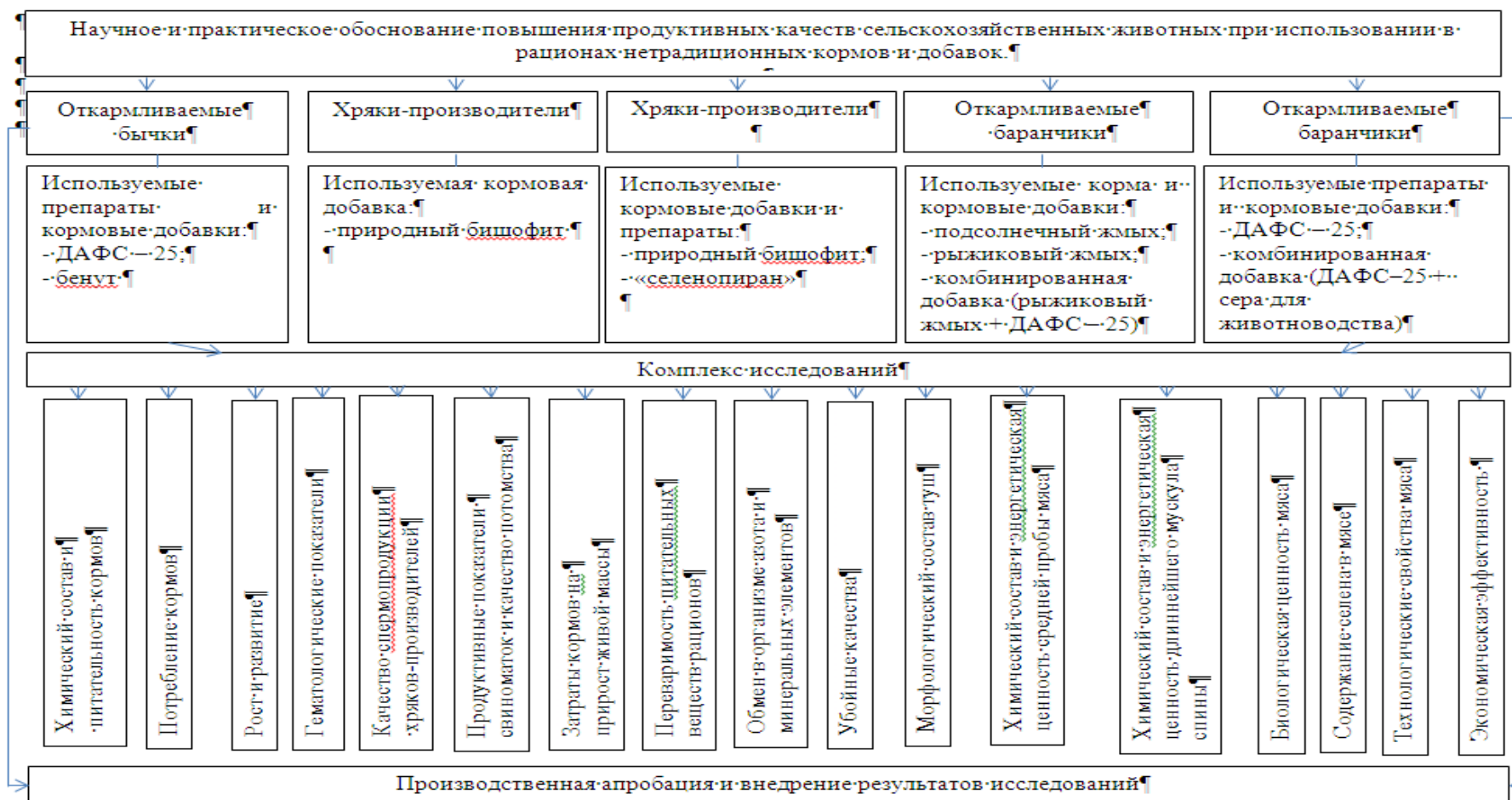


Рисунок 1 — Схема исследований

В течение главного периода научно-хозяйственного опыта бычки I контрольной группы получали основной рацион; II опытной - основной рацион, в состав которого ввели дополнительно селенсодержащий препарат ДАФС-25; III опытной группы - основной рацион, в состав которого ввели 0,5 кг кормовой добавки – бенута, взамен эквивалентного количества концентратов и дополнительно ДАФС-25 для обеспечения содержания селена, как в рационе животных II опытной группы.

Показатели роста и развития бычков изучали по результатам ежемесячных взвешиваний и расчётов абсолютного и среднесуточного приростов массы тела, относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды по формуле Броди С. и коэффициенту увеличения живой массы с возрастом.

Поедаемость кормов по каждой группе определяли каждый месяц на основании контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков.

Исследования химического состава кормов и их остатков, кала и мочи выполняли по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Лебедев П. Т., Усович А. Т., 1976).

Контроль за физиологическим состоянием подопытных бычков осуществляли в возрасте 10 и 15 месяцев путём изучения морфологического и биохимического состава крови, взятой из яремной вены у 5 животных из каждой группы. Исследование было проведено по общепринятым методикам: количество эритроцитов и лейкоцитов определяли путём подсчёта в камере Горяева, содержание гемоглобина – по Сали, общий белок в сыворотке крови – рефрактометрически, белковые фракции - методом электрофореза в модификации Юделовича, кальций - по Де-Ваарду, фосфор – фотометрически, каротин – на спектрофотометре.

Переваримость и усвоение питательных веществ рационов изучали по методике ВИЖ во второй половине главного периода научно-хозяйственного опыта на трёх животных из каждой группы в возрасте 14 месяцев (Симон Е. И., 1956; Томмэ М. Ф., 1969).

Мясную продуктивность и качество мяса определяли по результатам контрольного убоя 3 бычков из каждой группы в возрасте 15 месяцев по методике ВНИИМС (1984).

На агромясокомбинате КХК ЗАО «Краснодонское» учитывали показатели съёмной и предубойной живой массы, массы парной и охлаждённой туши, внутреннего жира-сырца, выхода туши, убойного выхода. Изучение морфологического состава туш проводили путём обвалки охлажденных правых полутуш. При этом отбирались средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины, в которых определяли химический состав.

Химический и биохимический состав, кулинарно-технологические качества мякоти туш изучали по следующим методикам:

- содержание влаги в образцах – по ГОСТ 9793-74 высушиванием навески до постоянного веса при температуре $105 \pm 2^\circ \text{C}$;
- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи; селен – спектрометрически;
- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана;
- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита;
- влагосвязывающую способность – планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман.

Исследования по изучению воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационах хряков-производителей природного волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом «Селенопиран» были выполнены на базе промышленного свиноводческого комплекса ООО «ТопАгро» Волгоградской области с 2014 по 2018 годы.

Исследования на животных были проведены методом групп. При постановке опытов были сформированы группы хряков-производителей (кон-

трольная и опытные) по 5 голов в каждой. Хряков в группы подбирали 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.

Показатели химического состава используемых кормов и продуктов обмена веществ у хряков-производителей определяли с использованием общепринятых методик зоотехнического анализа.

В первом научно-хозяйственном опыте исследовали воспроизводительные качества хряков-производителей при введении в рационы разных доз природного волгоградского бишофита; продуктивные показатели маточного поголовья, которое было осеменено спермой подопытных хряков, а также качество полученных от свиноматок поросят.

Результаты первого научно-хозяйственного опыта позволили выявить наиболее оптимальную дозу природного бишофита для использования в комбикорме хрякам-производителям, которая была взята к применению при выполнении второго научно-хозяйственного опыта.

При проведении второго научно-хозяйственного опыта исследовали воспроизводительные качества хряков-производителей с введением в рационы природного волгоградского бишофита отдельно и вместе с селенорганическим препаратом «Селенопиран»; продуктивные показатели маточного поголовья, которые были осеменены спермой подопытных хряков, а также качество полученных от свиноматок поросят.

Во время научно-хозяйственных опытов на хряках-производителях были выполнены физиологические исследования согласно методики, изложенной Овсянниковым А. И. (1976). Целью такого исследования являлось изучение переваримости и усвоения питательных веществ рационов у подопытных хряков-производителей.

Первоначальная влага в кормах и кале определялась путём высушивания навески до постоянной массы при температуре 65⁰С (ГОСТ 13496.3-92); общая влага – расчётным путём; общее содержание азота и сырого протеина

– по методу Къельдаля (ГОСТ 51417-99 (ИСО 5988-97)); сырой жир - экстрагированием в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-97); сырая клетчатка – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-91); безазотистые экстрактивные вещества – расчётным путём; сырая зола – сухим озолением в муфельной печи при температуре 450-500 °С (ГОСТ 13979.6-69); аминокислотный состав, кальций и фосфор – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105» (М04-38-2004, М04-65-2010). Определение в моче общего азота проводили по методу Къельдаля, кальция и фосфора – колориметрическим методом на КФК-03.

Физиологическое состояние у подопытных хряков-производителей контролировали путём определения морфологических и биохимических показателей их крови. Взятие крови у животных проводили до кормления в утренние часы. Кровь исследовали по общепринятым методикам: гемоглобин в ней определяли по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов - подсчётом в камере Горяева, содержание белка – рефрактометрическим методом, кальций – по методу де-Ваарда, фосфор – колориметрическим методом по Бригсу с изменениями Юделовича В. Я., щелочной резерв крови (РЩК) – по методике Неводова, видоизменённой Лебедевым П. Т. и Ковалёвой П. В.

Качество спермы хряков-производителей исследовали по следующим показателям: объём эякулята – в градуированных спермоприёмниках, её активность – под микроскопом при увеличении в 180 раз, концентрацию спермы – в счётной камере Горяева под микроскопом при разбавлении в 200 раз.

Сперму каждого хряка в сравниваемых группах использовали для осеменения 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.

Научно-исследовательская работа по использованию рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25, в рационах выращиваемых на

мясо баранчиков волгоградской мясо-шерстной породы была выполнена в производственных условиях ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области с 2016 по 2017 годы.

Из баранчиков в возрасте 3,5 месяцев для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы.

Для подопытного молодняка овец в возрасте 4-6 и 6-8 месяцев I контрольной группы в составе рациона (на 1 голову в сутки) использовали подсолнечный жмых, соответственно, - 0,08 и 0,07 кг, II опытной – в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов, III опытной - комбинированную кормовую добавку, включающую в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с препаратом ДАФС-25 из расчёта 0,29 и 0,34 мг на 1 голову в сутки.

Препарат ДАФС-25 использовали для баранчиков III опытной группы согласно рекомендации по его применению (1,6 мг на 1 кг концентратов).

Физиологические исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, баланса азота и минеральных элементов были выполнены во второй половине главного периода научно-хозяйственного опыта при достижении баранчиками возраста семи месяцев. Для такого исследования использовали 9 животных по три из каждой группы.

Исследования по использованию селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки, включающей минеральное вещество в виде препарата ДАФС-25 с дополнительным содержанием серы для животноводства, в составе рационов выращиваемых на мясо баранчиков волгоградской породы были выполнены в производственных условиях ООО «Пагро» Палласовского района Волгоградской области с 2013 по 2014 годы.

Для проведения научно-хозяйственного опыта из баранчиков в возрасте 4 месяцев были сформированы три группы (контрольная и 2 опытные).

Выполнение обоих научно-хозяйственных опытов осуществляли с подбором молодняка овец в группы по принципу пар-аналогов с учётом их породной принадлежности, возраста, живой массы, состояния упитанности.

В сравнении с I контрольной группой, в возрасте 4-6 и 6-8 месяцев баранчикам II опытной группы дополнительно в составе рациона использовали селенсодержащий препарат ДАФС-25 из расчёта, соответственно, 0,29 и 0,37 мг на 1 голову в сутки, а III опытной группы – комбинированную кормовую добавку, включающую селенсодержащий препарат ДАФС-25 в вышеуказанных дозах с дополнительным содержанием серы для животноводства, из расчёта, соответственно, 0,90 и 0,83 г на 1 голову в сутки.

Переваримость и использование питательных веществ рационов изучали на 15 животных при достижении ими возраста семи месяцев по 5 баранчиков из каждой группы в физиологическом опыте, проведённом на фоне научно-хозяйственного опыта.

Морфологические и биохимические показатели крови у подопытного молодняка овец изучали в начале обоих научно-хозяйственных опытов, а также по завершении опытов при достижении баранчиками возраста 8 месяцев по 3 животных из каждой группы.

По окончании обоих научно-хозяйственных опытов для изучения мясной продуктивности подопытных баранчиков был проведён их контрольный убой в возрасте 8 месяцев по 3 головы из каждой группы. Подопытные животные для убоя использовались после проведения их голодной выдержки: 24 часа без дачи корма и 12 часов - без воды.

Корма, мясо и кровь у подопытных животных анализировали в лаборатории ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001.517982).

Экономическая эффективность использования различных кормовых средств на подопытных животных при проведении научно-хозяйственных опытов определялась с учётом сложившихся затрат и цен на продукцию по методике, предложенной ВАСХНИЛ (1983).

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.

В выполнении отдельных этапов исследований принимал участие соискатель Юшкин Д. С.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Мясная продуктивность бычков и качество говядины

с использованием в рационах селеносодержащего препарата ДАФС-25
отдельно и совместно с кормовой добавкой - бенутом

3.1.1 Условия содержания и кормления подопытного поголовья

Научно-хозяйственный опыт был проведён в производственных условиях АО КХК «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области. Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта на бычках

Период	Группа	Количество животных, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	I, II, III	45	15	Основной рацион (ОР)
Переходный	I	15	7	ОР
	II	15	7	ОР + ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов) – приучение
	III	15	7	ОР + бенут (0,5 кг на 1 голову взамен эквивалентного количества концентратов) + ДАФС-25 (для обеспечения содержания селена, как в рационе II группы) – приучение
Главный	I	15	150	ОР
	II	15	150	ОР + ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов)
	III	15	150	ОР + бенут (0,5 кг на 1 голову взамен эквивалентного количества концентратов) + ДАФС-25 (для обеспечения содержания селена, как в рационе II группы)

Цель научно-хозяйственного опыта и физиологических исследований – изучить влияние селеносодержащих кормовых добавок (ДАФС-25, бенута) на физиологическое состояние и продуктивность бычков абердин-ангусской породы при выращивании на мясо, качество говядины.

В исследованиях использовали три группы бычков по 15 животных в каждой. Подбирали в группы молодняк мясного скота с применением принципа аналогов при учёте породной принадлежности животных, их возраста, живой массы, состояния упитанности.

Научно-хозяйственный опыт был проведён на бычках в период с девяти- до пятнадцатимесячного возраста. Подопытные животные находились при одинаковых условиях содержания и ухода. Бычки содержались в помещениях по группам и имели свободный выход в выгульные дворы. Кормление бычков проводилось в выгульных дворах из кормушек, расположенных по периметру дворов. Водопой проводился из корыт.

Кормление – это один из главных факторов, оказывающих влияние на показатели роста, развития и состояния здоровья сельскохозяйственных животных. Поэтому при выполнении эксперимента нами уделялось большое внимание уровню полноценности питания подопытных бычков. Организация кормления подопытного поголовья проводилась с использованием кормов местного производства при учёте их химического состава и питательности.

Животные в I контрольной группе получали основной рацион в течение всего опыта. Бычкам во II опытной группе включали в состав основного рациона селенорганический препарат ДАФС-25, в III опытной группе – кормовую добавку - бенут в количестве 0,5 кг на одно животное в сутки вместо эквивалентного количества концентратов с дополнительным введением препарата ДАФС-25 для обеспечения содержания селена, как в рационе II группы. Приучали бычков к потреблению испытуемых кормовых добавок в течение семи дней.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта на молодняке мясного скота составила 172 дня.

Во время научно-хозяйственного опыта был проведён физиологический с целью определения переваримости питательных веществ рационов и баланса азота, кальция, фосфора.

При проведении эксперимента вёлся учёт и изучались следующие показатели:

1. Химический состав используемых кормов, продуктов обмена веществ у подопытных бычков и их мяса.
2. Расход кормов, их поедаемость.
3. Ежемесячное индивидуальное взвешивание бычков.
4. Переваримость питательных веществ и баланс азота, кальция и фосфора.
5. Мясную продуктивность методом контрольного убоя по 3 бычка из каждой группы.
6. Экономическую оценку по выращиванию на мясо молодняка мясного скота абердин-ангусской породы с использованием рационов, включающих селеносодержащие кормовые добавки.

Опыт выполняли в течение 172 дней и он включал следующие периоды: предварительный – 15 дней, переходный – 7 дней и учётный (главный) – 150 дней.

Во время предварительного периода проводился подбор животных и формирование подопытных групп, в переходном – приучение животных опытных групп к поеданию испытываемых рационов, включающих селеносодержащие кормовые добавки.

В главном периоде научно-хозяйственного опыта бычки контрольной группы получали основной рацион, а опытных – в дополнении к основному рациону кормовые добавки, содержащие селен. Разработку рационов для молодняка мясного скота, выращиваемого на мясо, выполняли в соответствии с его возрастом, живой массой, среднесуточным приростом. Они были сбалансированы по всем нормируемым питательным веществам, согласно детали-

зированным нормам ВИЖа, ВНИИМСа, с учётом получения среднесуточного прироста 900–1000 г на голову в сутки.

Особенности кормления подопытных бычков заключались в том, что животным I контрольной группы задавали основной рацион; II опытной – основной рацион и дополнительно селенорганический препарат ДАФС-25 из расчёта 1,6 мг на 1 кг концентрированных кормов; III опытной группы – основной рацион с включением кормовой добавки - бенута из расчёта 0,5 кг на одну голову в сутки (взамен эквивалентного количества концентратов) и селенорганического препарата ДАФС-25 (для достижения уровня селена равного его содержанию в рационах животных II опытной группы).

При проведении опыта суточный рацион бычка во всех группах включал следующие корма: бобовое сено от 2,0 до 2,7 кг, пшеничную солому от 1,5 до 2,0 кг, кукурузный силос от 11,1 до 15,1 кг, концентраты от 2,2 до 3,0 кг. В рационы вводились также необходимые кормовые добавки с целью обеспечения потребностей молодняка мясного скота в макро- и микроэлементах, витаминах.

Содержание сухого вещества в суточном рационе бычка I контрольной, II опытной групп составляло от 8,24 до 10,57 кг и III опытной – от 8,24 до 10,58 кг; энергетических кормовых единиц, соответственно, - от 7,68 до 10,08 и от 7,68 до 10,07; обменной энергии – от 76,8 до 100,76 МДж и от 76,77 до 100,71 МДж; сырого протеина – от 947,0 до 1190,0 г и от 948,2 до 1191,1 г; переваримого протеина – от 612,3 до 760,5 г и от 613,3 до 761,5 г; сырой клетчатки – от 2028,0 до 2496,6 г и от 2019,6 до 2488,2 г; крахмала – от 1175,0 до 1628,2 г и от 1027,8 до 1481,1 г; сахаров – от 263,1 до 338,4 г и от 273,0 до 348,2 г; сырого жира – от 204,0 до 270,6 г и от 208,4 до 275,1 г; кальция – от 63,6 до 83,6 г и от 63,9 до 83,9 г; фосфора – от 30,0 до 40,0 г и от 30,2 до 40,2 г; каротина – от 316,7 до 427,0 мг и от 317,0 до 427,2 мг.

Исследования были проведены с интенсивным выращиванием и откормом молодняка абердин-ангусской породы на мясо при использовании следующей структуры рационов по питательности: грубые корма - от 19,8 до

21,9 %, сочные корма – от 35,0 до 35,7 % и концентрированные – от 43,0 до 45,2 %.

Использование в рационах селеносодержащих кормовых добавок оказало определённое влияние на поедаемость бычками кормов (приложение А). Концентрированные корма молодняк всех групп потреблял полностью. Потребление сена бычками I контрольной группы было 98,3 %, II опытной – 98,7 % и III опытной группы – 98,7 %; соломы, соответственно, - 83,3, 88,9 и 93,9 %; силоса – 93,8, 96,1 и 98,5 % от заданного.

Полученные результаты эксперимента (таблица б) свидетельствуют о том, что за главный период научно-хозяйственного опыта, в сравнении с I контрольной, молодняк мясного скота II опытной группы потребил больше сухого вещества на 27,0 кг (2,06 %) и III опытной - на 52,5 кг (4,0 %), энергетических кормовых единиц, соответственно, - на 21,0 (1,67 %) и 39,0 (3,09 %), обменной энергии – на 210,0 (1,67 %) и 390,0 МДж (3,09 %), сырого протеина – 1,85 (1,19 %) и 3,60 кг (2,32 %), переваримого протеина – 0,78 (0,98 %) и 1,54 кг (1,51 %), сырой клетчатки – 8,52 (2,81 %) и 14,89 кг (4,91 %), сахаров – 0,63 (1,46 %) и 2,71 кг (6,27 %), сырого жира – 0,59 (1,78 %) и 1,79 кг (5,41 %), кальция – 0,16 (1,53 %) и 0,33 кг (3,15 %), фосфора – 0,03 (0,58 %) и 0,09 кг (1,75 %), серы – 0,04 (1,71 %) и 0,05 кг (2,14 %), железа – 7,06 (3,45 %) и 13,5 г (6,60 %), меди – 0,05 (0,42 %) и 0,08 г (0,67 %), цинка – 0,57 (1,08 %) и 1,20 г (2,27 %), марганца – 1,16 (2,03 %) и 2,36 г (4,12 %), кобальта – 0,02 (1,71 %) и 0,03 г (2,56 %), йода – 0,01 (1,75 %) и 0,02 г (3,51 %), каротина – 1,05 (2,0 %) и 1,95 г (3,72 %), витамина Е – на 1,20 (1,13 %) и 2,70 г (2,54 %). Потребление витамина Д животными всех групп было одинаковым.

Таблица 2 - Фактическое потребление кормов и питательных веществ за период опыта на 1 бычка, кг

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
1	2	3	4
Сено бобовое	345,0	346,50	346,50
Солома	225,0	240,0	253,50

1	2	3	4
Силос кукурузный	1830,0	1875,0	1920,0
Концентраты зерновые злаковые	291,0	291,0	291,0
Горох	108	108	33
Бенут	-	-	75
ДАФС-25, г	-	0,639	0,453
Соль поваренная	6,51	6,51	6,51
Фосфат	8,53	8,53	8,53
Медь сернокислая, г	25,21	25,21	25,21
Цинк сернокислый, г	105,78	105,78	105,78
Марганец сернокислый, г	76,84	76,84	76,84
Кобальт сернокислый, г	3,39	3,39	3,39
Калий йодистый, г	0,20	0,20	0,20
Витамин D, тыс. МЕ	375,0	375,0	375,0
В кормах содержится:			
сухого вещества	1312,50	1339,50	1365,0
энергетических кормовых единиц	1260,0	1281,0	1299,0
обменной энергии, МДж	12600,0	12810,0	12990,0
сырого протеина	155,20	157,05	158,80
переваримого протеина	102,18	102,96	103,72
сырой клетчатки	303,21	311,73	318,10
крахмала	211,53	211,95	190,29
сахаров	43,23	43,86	45,94
сырого жира	33,07	33,66	34,86
кальция	10,47	10,63	10,80
фосфора	5,14	5,17	5,23
серы	2,34	2,38	2,39
железа, г	204,54	211,60	218,04
меди, г	11,98	12,03	12,06
цинка, г	52,90	53,47	54,10
марганца, г	57,25	58,41	59,61
кобальта, г	1,17	1,19	1,20
йода, г	0,57	0,58	0,59
селена, г	0,211	0,358	0,361
каротина, г	52,35	53,40	54,30
витамина D, тыс. МЕ	540,0	540,0	540,0
витамина E, г	106,05	107,25	108,75

Показатель потребления крахмала бычками III опытной группы был несколько меньше I контрольной. По этому показателю молодняк II опытной группы превосходил контроль на 0,42 кг, или 0,20 %.

Потребление селена бычками сравниваемых групп было разным. Животные опытных групп, по сравнению с контролем, потребили селена больше в основном за счёт того, что в составе рационов получали селеносодержащие кормовые добавки, а также и за счёт того, что имели несколько более высокую поедаемость объёмистых кормов (сена, соломы, силоса).

3.1.2 Показатели весового роста у бычков

Понимание терминов - роста и развития животных тесно взаимосвязано с процессами увеличения массы их тела, а также формирования отдельных органов и тканей организма в целом. Свечин К. Б. (1976) отмечает, что под ростом подразумевается процесс увеличения массы клеток в организме, его тканей и органов, а также их линейных и объёмных размеров, в основном, за счёт количественных изменений живого существа в результате стабильного новообразования продуктов синтеза.

Особенности характера роста и развития животных следует рассматривать в связи с обменными и биохимическими процессами, которые протекают в их организме. Так, Пшеничный П. Д. (1955), Арзуманян Е. А., Рютов Л. Г., Шварц В. Е. (1970), Багрий Б. А. (1976), Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т. (1993), Левахин В. И., Галиев Б. Х., Прибылов В. Д., Лазарев М. М. (1996), Роганова Н., Калиевская Г. (1999), Белоусов А. М., Габидулин В. М. (2000), Амерханов Х. А., Левантин Д. Л., Дунин И. М. (2000) считают, что на рост, развитие животных влияют генетические и другие факторы.

Вместе с тем, на рост и развитие животных оказывает влияние множество факторов, важнейшим из которых является полноценность их рационов (Дмитроченко А. П., 1956; Калашников А. П., 1963; Томмэ М. Ф., 1968; Куликов В. М., Найда А. А., Саломатин В. В., 1982; Клеймёнов Н. И.,

1988; Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А.Т., 1992; Левахин В. И., Левахин Г. И., Мангутов Р. Ф., Емельянов Н. Г., 1994; Горлов И. Ф., Варакин А. Т., Саломатин В. В., 1998; Драганов И., Ушаков А., Жилин А., 2005; Стенькин Н. И., 2007; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Шперов А. С., Степурина М. А., 2015; Weil A. V., Jucker W. V., Hemken R. W., 1988).

Показатель живой массы у молодняка - очень важен и характеризует его рост. Осуществление контроля изменения живой массы позволяет достаточно объективно делать суждения о мясной продуктивности ещё при жизни животного. Она служит в качестве особенно выраженного показателя его роста и развития. Существенные изменения её происходят в связи возрастом животных, уровнем и полноценностью их кормления.

Результаты ежемесячного взвешивания выращиваемого на мясо подопытного молодняка абердин-ангусского скота сравниваемых групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытных бычков по возрастам (n=15), кг

Возраст, мес.	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
10	274,6±2,94	275,2±3,16	274,4±2,87
11	302,0±3,19	304,1±3,25	303,7±3,22
12	330,9±3,52	333,6±3,08	333,5±3,71
13	358,8±3,14	362,0±3,52	366,6±3,60
14	386,3±3,87	390,6±4,31	400,4±4,24*
15	413,4±4,27	420,2±4,15	433,0±4,53**

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

В исследованиях установлено, что подопытные бычки сравниваемых групп во все периоды выращивания имели высокую энергию роста. Однако при включении в состав основного рациона кормовых добавок, содержащих селен, у молодняка в опытных группах были установлены наиболее интенсивные показатели роста.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что в начале главного периода опыта в возрасте 10 месяцев подопытные бычки сравниваемых групп по живой массе практически не различались.

Дальнейшее исследование показало, что во все периоды роста молодняк опытных групп, получавший в составе рациона селенсодержащие кормовые добавки, превышал по живой массе своих контрольных аналогов.

Так, животные базового варианта (контроль) в возрасте 11 месяцев уступали по изучаемому показателю своим аналогам из II и III опытных групп, соответственно, на 2,1 кг (0,7 %) и 1,7 кг (0,6 %), в возрасте 12 месяцев – на 2,7 кг (0,8 %) и 2,6 кг (0,8 %), а в возрасте 13 месяцев – на 3,2 кг (0,9 %) и 7,8 кг (2,2 %).

Однако с 14-месячного возраста животных начинают выявляться достоверные различия по живой массе в пользу бычков III опытной группы. В частности, по сравнению с животными I контрольной группы, молодняк II опытной группы имел преимущество по исследуемому показателю на 4,3 кг (1,1 %) и III опытной группы – на 14,1 кг (3,6 %; $P > 0,95$). Между животными опытных групп в этом возрасте разница по исследуемому показателю составила 9,8 кг, или 2,5 % в пользу III группы.

При снятии с опыта, в возрасте 15 месяцев наибольшей живой массой отличались бычки III опытной группы, в состав рациона которым включали кормовую добавку - бенут и препарат ДАФС-25. Их преимущество, по сравнению с аналогами в I контрольном варианте, по этому показателю составило 19,6 кг (4,7 %; $P > 0,99$), во II опытном варианте – 12,8 кг (3,0 %; $P = 0,95$).

Молодняк в I контрольной группе уступал своим аналогам во II опытной по показателю живой массы на 6,8 кг, или на 1,6 %.

Показатель абсолютного прироста живой массы наиболее полно может характеризовать интенсивность и её динамику у подопытного молодняка мясного скота (таблица 4).

Полученные данные абсолютного прироста живой массы подопытных бычков полностью согласуются с изменениями весового роста.

На протяжении всего эксперимента молодняк I контрольной группы уступал бычкам из опытных групп по показателям абсолютного прироста.

Таблица 4 - Динамика абсолютного прироста живой массы подопытных животных по возрастам (n=15), кг

Возраст, мес.	Группа бычков		
	I контрольная	II опытная	III опытная
10 – 11	27,44±0,36	28,90±0,41	29,38±0,39
11 – 12	28,89±0,47	29,53±0,32	29,78±0,42
12 – 13	27,91±0,42	28,43±0,37	33,10±0,30
13 – 14	27,52±0,39	28,57±0,49	33,77±0,42
14 – 15	27,14±0,31	29,62±0,30	32,59±0,51
10 – 15	138,80±0,69	145,05±0,78	158,62±0,81

Следует отметить, что наиболее выгодно в этом отношении отличались подопытные бычки, при включении в состав рациона кормовой добавки - бенут и препарата ДАФС-25. В главном периоде опыта их превосходство, по сравнению с аналогами в I контрольной группе, по изучаемому показателю составило 19,72 кг (14,2 %), во II опытной группе – на 13,57 кг (9,3 %).

Причём, за время проведения эксперимента, животные всех групп имели сравнительно высокую интенсивность роста (таблица 5).

Таблица 5 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков (n=15), г

Возраст, мес.	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
С 10 до 11	914,6±10,11	963,4±8,75	979,3±9,14
С 11 до 12	963,1±12,36	984,5±11,31	992,8±10,62
С 12 до 13	930,4±11,52	947,7±12,46	1103,4±11,57
С 13 до 14	917,3±12,04	952,5±10,50	1125,8±12,83
С 14 до 15	904,8±12,68	987,6±12,03	1086,3±10,77
С 10 до 15	926,0±10,75	967,0±11,62*	1057,5±10,24***

В главном периоде опыта у животных в I контрольной группе средний суточный прирост живой массы составил 926,0 г, а во II и III опытных группах – соответственно, 967,0 и 1057,5 г. За период опыта варьирование данного показателя по месяцам в I группе составило от 904,8 до 963,1 г; во II группе – от 947,7 до 987,6 г; в III группе – от 979,3 до 1125,8 г.

При этом наибольшая интенсивность роста установлена у бычков в III опытной группе, при введении в состав рациона селеносодержащих кормовых средств (бенута и препарата ДАФС-25). Они имели превосходство над аналогами из I контрольной группы по изучаемому показателю на 131,5 г (14,2 %; $P > 0,999$) и из II опытной – на 90,5 г (9,3 %; $P > 0,999$).

Включение в рацион II опытной группы селенорганического препарата ДАФС-25 также оказало положительное влияние на интенсивность роста бычков. По сравнению с молодняком I контрольного варианта, среднесуточный прирост живой массы у них достоверно повысился на 41,0 г, или на 4,4 % ($P > 0,95$).

Картину напряженности роста у подопытных животных более полно и объективно представляет относительная скорость роста (таблица 6).

Таблица 6 - Относительный прирост живой массы подопытных бычков, %

Возрастной период, мес.	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
10 – 11	9,52	9,98	10,16
11 – 12	9,13	9,26	9,35
12 – 13	8,09	8,17	9,45
13 – 14	7,40	7,59	8,80
14 – 15	6,79	7,31	7,82
10 – 15	40,38	41,72	44,84

Результаты исследований, приведённые в таблице 6, свидетельствуют о том, что относительная скорость роста у подопытных бычков всех групп с

возрастом снижается. Однако в целом она отличалась сравнительно высоким уровнем.

Наши экспериментальные данные нашли подтверждение в литературных источниках. Так, Кравченко Н. А. (1973) считает снижение относительной скорости роста животных в возрастном аспекте явлением закономерным. Аналогичные данные по изучаемому показателю получены в исследованиях Кинжибаева Р. З., Бельского С. М. (2003), Саломатина В. В., Горлова И. Ф., Водяникова И. В. (2004), Чепрасовой О. В., Варакина А. Т. (2010) и других авторов.

В целом за время эксперимента, по сравнению с бычками I контрольной группы, животные II опытной группы имели выше относительную скорость роста на 1,34 % и III опытной группы – на 4,46 %. Между опытными группами молодняка мясного скота различия по исследуемому показателю составили 3,12 %.

Затраты на корма при производстве единицы продукции у подопытного молодняка мясного скота в группах были разными. В главном периоде эксперимента по энергетическим кормовым единицам на 1 кг прироста живой массы у бычков I контрольной группы расход составил 9,08, II опытной – 8,83 и III опытной группы – 8,19, а по переваримому протеину, соответственно, - 736,17; 709,82 и 653,89 г (таблица 7).

Таблица 7 - Затраты корма на прирост живой массы бычков (в среднем на 1 животное)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
1	2	3	4
Затрачено за опыт: энергетических кормовых единиц	1260,0	1281,0	1299,0
обменной энергии, МДж	12600,0	12810,0	12990,0
переваримого протеина, г	102180,0	102960,0	103720,0

1	2	3	4
Общий прирост за опыт, кг	138,80	145,05	158,62
Затрачено на 1 кг прироста: энергетических кормовых единиц	9,08	8,83	8,19
обменной энергии, МДж	90,78	88,31	81,89
переваримого протеина, г	736,17	709,82	653,89

Согласно полученным данным (таблица 7), по сравнению с аналогами I контрольной группы, бычки II опытной группы на 1 кг прироста живой массы затратили энергетических кормовых единиц меньше на 0,25 (2,75 %) и III опытной группы – на 0,89 (9,80 %), обменной энергии, соответственно, - на 2,47 (2,72 %) и 8,89 МДж (9,79 %), переваримого протеина – на 26,35 (3,58 %) и 82,28 г (11,18 %).

У животных III опытной группы, по сравнению со II опытной, на 1 кг прироста живой массы затраты по энергетическим кормовым единицам были меньше на 0,64 кг, или 7,25 %, а по обменной энергии – на 6,42 МДж, или 7,27 %. Разница между бычками опытных групп по расходу на 1 кг прироста переваримого протеина составила 55,93 г, или 7,88 % в пользу животных III опытной.

Отсюда следует, что у молодняка мясного скота абердин-ангусской породы, при введении в состав основного рациона селенсодержащих кормовых добавок, были установлены лучшие показатели роста и развития с меньшими затратами энергетических кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина на единицу прироста живой массы, чем в контрольной группе.

Однако наиболее высокие результаты получены у бычков III опытной группы с использованием кормовой добавки - бенута и органического селенсодержащего препарата ДАФС-25.

3.1.3 Физиологические исследования у бычков с использованием в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с кормовой добавкой - бенутом

3.1.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными животными

Переваримость и использование питательных веществ кормов представляют один из главных этапов обмена веществ в организме. Уровень переваримости питательных веществ рационов и усвояемости азота в связи с породой, возрастом, уровнем и типом кормления животных освещается в работах Пшеничного П. Д. (1955), Ланиной А. В. (1973), Свечина К. Б. (1976), Красота В. Ф. и др. (1983), Куликова В. М., Варакина А. Т., Саломатина В. В. (1996), Горлова И. Ф., Куликова В. М., Варакина А. Т., Воронина И. Е., Сложенкиной М. И. (2003), Струка В. Н., Саитова Р. Ф., Качурина Ю. М., Чиликина М. К. (2005), Степуриной М. А., Струка В. Н., Варакина А. Т., Муртазаевой Р. Н. (2020) и других.

В литературных источниках встречаются отдельные разрозненные сведения по влиянию кормовых добавок, содержащих селен, на процессы переваривания питательных веществ, усвоения азота и минеральных элементов в организме животных.

Поэтому нами изучалось влияние использования селенсодержащего препарата ДАФС-25 и кормовой добавки - бенута в рационах, при выращивании на мясо молодняка скота абердин-ангусской породы, на переваримость и использование питательных веществ рационов в физиологическом опыте.

Исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, баланса азота, минеральных элементов (кальций и фосфор) провели на девяти животных по 3 из каждой группы.

В период проведения балансового опыта бычки I контрольной группы съедали в среднем на 1 голову в сутки сена бобового - 2,65 кг, соломы пшеничной - 1,69 кг, силоса кукурузного - 14,1 кг и зерновых злаковых концен-

тратов - 2,5 кг; II опытной, соответственно, - 2,66 кг, 1,76, 14,6 и 2,5 кг; III опытной группы – 2,67, 1,86, 14,8 и 2,5 кг. Кроме того, животные II опытной группы получали в составе рациона препарат ДАФС-25, а III опытной группы – кормовую добавку - бенут и препарат ДАФС-25 (таблица 8).

Таблица 8 - Среднесуточное потребление кормов подопытными бычками во время балансового опыта (в среднем на 1 голову), кг

Корма	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	задано	съедено	задано	съедено	задано	съедено
Сено бобовое	2,70	2,65	2,70	2,66	2,70	2,67
Солома пшеничная	2,0	1,69	2,0	1,76	2,0	1,86
Силос кукурузный	15,1	14,1	15,1	14,6	15,1	14,8
Зерновые злаковые концентраты	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Горох	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-
Бенут	-	-	-	-	0,5	0,5
ДАФС – 25, мг	-	-	4,80	4,80	3,55	3,55
В рационе содержится: сухого вещества, кг	10,57	10,0	10,57	10,2	10,58	10,36
энергетических кормовых единиц	10,08	9,62	10,08	9,80	10,07	9,90
обменной энергии, МДж	100,76	96,24	100,76	98,0	100,71	99,02
переваримого протеина, г	760,5	741,6	760,5	748,8	761,5	753,9

Для достижения содержания в рационах бычков необходимых питательных веществ, согласно нормам кормления, в него вводили также и другие необходимые кормовые добавки.

Полученные результаты исследований (таблица 8) свидетельствуют о том, что в период проведения физиологического опыта, как и на протяжении всего научно-хозяйственного опыта, более высоким потреблением кормов отличался молодняк опытных групп, получавший в составе хозяйственного рациона селенсодержащие кормовые добавки: ДАФС-25 отдельно и совместно с бенутом.

По фактической поедаемости кормов подопытными животными и химическому составу кормов определили количество потреблённых основных питательных веществ рационов (таблица 9).

Представленные экспериментальные данные (таблица 9) показывают, что бычки, получавшие селеносодержащие кормовые добавки, более выгодно отличались от молодняка контрольного (базового) варианта по потреблению основных питательных веществ.

Таблица 9 – Количество питательных веществ, потребленных подопытными бычками (в среднем на 1 голову в сутки), г

Питательные вещества	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	9990,0	10200,0	10360,0
Органическое вещество	9250,6	9436,2	9575,3
Сырой протеин	1147,1	1162,5	1174,0
Сырой жир	257,6	262,5	270,2
Сырая клетчатка	2311,1	2370,3	2412,3
БЭВ	5534,8	5640,9	5718,8

В частности, при скармливании селенорганического препарата ДАФС-25 они больше, чем аналоги из контроля, потребили сухого вещества на 2,10 % и органического – на 2,01 %, сырого протеина на 1,34 %, сырого жира – 1,90 %, сырой клетчатки – 2,56 % и безазотистых экстрактивных веществ на 1,92 %.

Животные, получавшие в рационе кормовую добавку - бенут совместно с препаратом ДАФС-25, были с преимуществом над контрольной группой по вышеизучаемым показателям, соответственно, – на 3,70 %; 3,51; 2,34; 4,89; 4,38 и 3,32 %.

У бычков опытных групп различия по потреблению питательных веществ корма составили по показателям сухого вещества, органического ве-

щества, в том числе протеина, жира, клетчатки и БЭВ, соответственно, - на 1,57 %; 1,47; 0,99; 2,93; 1,77 и 1,38 %, в пользу животных III опытной группы.

Расчёты показали, что животные I контрольной группы, по сравнению с аналогами из II и III опытных групп, выделяли через желудочно-кишечный тракт, то есть с калом, больше сухого вещества, соответственно, на 120,9 (3,61 %) и 203,1 г (6,22 %), органического вещества – на 129,2 (4,55 %) и 221,4 г (8,06 %), сырого протеина – 21,3 (5,57 %) и 28,1 г (7,48 %), сырого жира – 3,1 (4,36 %) и 1,8 г (2,49 %), сырой клетчатки – 5,5 (0,51 %) и 3,4 г (0,32 %), безазотистых экстрактивных веществ – на 99,3 (7,56 %) и 188,1 г (15,37 %).

По сравнению с аналогами III опытной группы, у молодняка мясного скота II опытной было выше выделение с непереваренными питательными веществами по сухому веществу на 2,52 %, органическому – на 3,35 %, сырому протеину – 1,81 % и БЭВ на 7,25 %, но у него были меньшими показатели выделения сырого жира на 1,83 % и сырой клетчатки на 0,19 % (приложение Б).

В результате полученного соотношения по поступлению с кормом и выделению из организма питательных веществ, была установлена их лучшая переваримость у бычков, при использовании в составе рациона селенсодержащих кормовых добавок (таблица 10).

Таблица 10 - Количество основных питательных веществ, переваренных подопытными бычками (в среднем на 1 голову в сутки), г

Показатель	Группа животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	6523,5	6854,4	7096,6
Органическое вещество	6281,1	6595,9	6827,2
Протеин	743,3	780,0	798,3
Жир	183,4	191,4	197,8
Клетчатка	1231,8	1296,5	1336,4
БЭВ	4122,6	4328,0	4494,7

Животные II и III опытных групп больше, чем аналоги из I контрольной, переваривали сухого вещества, соответственно, на 330,9 (5,07 %) и 573,1 г (8,78 %), органического вещества – на 314,8 (5,01 %) и 546,1 г (8,69 %), сырого протеина – 36,7 (4,94 %) и 55,0 г (7,40 %), сырого жира – 8,0 (4,36 %) и 14,4 г (7,85 %), сырой клетчатки – 64,7 (5,25 %) и 104,6 г (8,49 %), безазотистых экстрактивных веществ - на 205,4 (4,98 %) и 372,1 г (9,02 %).

Наибольшим количеством переваренных питательных веществ из корма отличались бычки III опытной группы, при использовании им в составе основного рациона кормовой добавки - бенут и селенорганического препарата ДАФС-25. Так, в сравнении с аналогами II опытной группы, они имели показатели переваримости по сухому веществу выше на 3,53 %, органическому веществу – 3,51 %, сырому протеину – 2,35 %, сырому жиру – 3,34 %, сырой клетчатке - 3,08 % и БЭВ – на 3,85 %.

В процессе эксперимента нами было установлено, что скармливание молодняку мясного скота опытных групп селеносодержащих кормовых добавок оказало определённое влияние на уровень переваривания основных питательных веществ рационов (таблица 11).

Таблица 11 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	65,3±0,59	67,2±0,73*	68,5±0,45*
Органическое вещество	67,9±0,42	69,9±0,58*	71,3±0,50**
Сырой протеин	64,8±0,37	67,1±0,62*	68,0±0,31**
Сырой жир	71,2±0,56	72,9±0,34*	73,2±0,39*
Сырая клетчатка	53,3±0,41	54,7±0,60*	55,4±0,42*
БЭВ	74,5±0,63	76,7±0,40*	78,6±0,51**

Включение в рацион подопытных животных кормовых добавок, содержащих микроэлемент - селен, привело к некоторым достоверным изменениям анализируемых показателей (таблица 11). При этом способность к пе-

ревариванию питательных веществ корма была выше у бычков в опытных группах.

Так, при сопоставлении коэффициентов переваримости основных питательных веществ рационов между животными I контрольной и II опытной групп установлено, что последние, получавшие в рационе селенорганический препарат ДАФС-25, превосходили аналогов из контроля по переваримости сухого вещества на 1,9 % ($P>0,95$), органического вещества на 2,0 % ($P>0,95$), сырого протеина – 2,3 % ($P>0,95$), сырого жира – 1,7 % ($P>0,95$), сырой клетчатки – 1,4 % ($P>0,95$), безазотистых экстрактивных веществ на 2,2 % ($P>0,95$).

У молодняка мясного скота III опытной группы, получавшего в составе рациона кормовую добавку - бенут и препарат ДАФС-25, также в сравнении с I контрольной группой, было установлено лучшее переваривание питательные вещества корма. Так, превышение коэффициента переваримости сухого вещества у бычков III группы, над своими аналогами из I группы, составило 3,2 % ($P>0,95$), органического вещества – 3,4 % ($P>0,99$), сырого протеина – 3,2 % ($P>0,99$), сырого жира – 2,0 % ($P>0,95$), сырой клетчатки – 2,1 % ($P>0,95$), безазотистых экстрактивных веществ – 4,1 % ($P>0,99$).

В сравнительном аспекте животные II и III опытных групп по коэффициентам переваримости питательных веществ рационов также определенно различались. У животных III группы, по сравнению со II группой, отмечены более высокие коэффициенты переваримости сухого вещества на 1,3 % ($P>0,95$), органического – 1,4 % ($P>0,95$), сырого протеина – 0,9 % ($P>0,95$), сырого жира 0,3 % ($P>0,95$), сырой клетчатки – 0,7 % ($P>0,95$) и БЭВ на 1,9 % ($P>0,95$).

Согласно полученным результатам нашего исследования, использование в составе рационов молодняку мясного скота селенсодержащих кормовых добавок (препарат ДАФС-25 и бенут) способствует улучшению показателей переваримости питательных веществ корма.

У жвачных животных, в проявлении жизненных функций, имеются потребности в веществах различной природы, при их дальнейшем преобразовании в усвояемые формы и использовании при обновлении тканей организма, образовании энергии и органических соединений в виде полезной продукции.

Однако уровень использования животными протеиновых кормов относительно невысокий, а степень преобразования растительного кормового протеина в производимую продукцию находится в связи со многими факторами.

На основании данных исследований по изучению особенностей усвоения питательных веществ кормов, Томмэ М. Ф. (1953), Дмитроченко А. П. (1956), Палфий Ф. Ю., Стадницкий И. В., Теняк В. М. (1977), Чешева А. Г., Смирнов А. В., Злепкин А. Ф. (1990), Куликов В. М., Николаев С. И., Чешева А. Г. (1998), Горлов И. Ф., Куликов В. М., Варакин А. Т., Беляев А. И., Саломатин В. В. и др. (2000), Рязанов В. А., Левахин Ю. И., Мирошников И. С., Ваншин В. В. (2016), Ранделина В. В., Болаев Б. К., Суторма О. А., Ранделин Д. А., Натыров А. К. (2018) и другие пришли к выводу о том, что на баланс и использование азота значительное влияние оказывают порода животных, их возраст, уровень продуктивности, характер кормления и качество рационов.

По результатам нашего исследования, введение в рационы подопытных откармливаемых бычков селенсодержащих кормовых добавок положительно влияет на процессы, связанные с переаминированием протеина корма, его усвоением и синтезом в животноводческую продукцию (таблица 12).

Из приведенных данных (таблица 12) следует, что по поступлению азота в организм подопытных бычков с потреблёнными кормами между сравниваемыми группами имелись определенные различия. В сравнении с животными I контрольной группы, у бычков II опытной группы приём с кормом азота был больше на 2,5 г (1,36 %) и III опытной – на 4,3 г (2,34 %). Между опытными группами наиболее высоким изучаемый показатель был у молодняка, получавшего в составе рациона кормовую добавку - бенут и се-

ленорганический препарат ДАФС-25. Различия по этому показателю между животными, получавшими селенсодержащие добавки, составили 1,8 г, или 0,97 % в пользу III опытной группы.

Таблица 12 - Баланс азота у подопытных бычков в сравниваемых группах, г

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принятого азота с кормом	183,5	186,0	187,8
Выделения азота: в кале	64,6	61,2	60,1
Переваренного азота: в граммах	118,9	124,8	127,7
в %	64,8	67,1	68,0
Выделенного азота: в моче	88,7	91,7	91,0
всего	153,3	152,9	151,1
Отложения в теле азота	30,2±0,81	33,1±0,64*	36,7±0,62**
Коэффициента усвоения, %: от принятого азота	16,4	17,8	19,5
от переваренного азота	25,4	26,5	28,7

В сравнительном аспекте подопытные бычки по группам также имели показатель выведения азота из организма с определёнными различиями.

Следует отметить его самое высокое выведение через желудочно-кишечный тракт у животных I контрольной группы – 64,6 г, или 35,20 % от принятого азота с рационом. Бычки II и III опытных групп имели изучаемый показатель, соответственно, - 61,2 и 60,1 г, или 32,90 и 32,0 % от принятого азота. Поэтому у животных опытных групп его выделение было меньшим, соответственно, на 3,4 (5,26 %) и 4,5 г (6,96 %), чем у контрольных аналогов.

Результаты нашего исследования также показали, что выведение азота из организма бычков через почки зависело от его поступления с кормом.

Причём, наиболее высоким выделение азота с мочой выявлено во II опытной группе, составившее 49,30 % от принятого, а самым низким – 48,33

% в I контрольной группе. Молодняк III опытной группы имел этот показатель - 48,45 %.

Сравнительно в абсолютных величинах, разница с животными контрольной группы по этому показателю составила, соответственно, 3,0 (3,38 %) и 2,3 г (2,59 %) в пользу II и III опытных групп.

Выделение азота через желудочно-кишечный тракт и почки в общем бычки I контрольной, II и III опытных групп имели равным, соответственно, 153,3 (83,54 %), 152,9 (82,20 %) и 151,1 г (80,46 %) от принятого. Из организма молодняка II и III групп его выведение было меньшим на 0,4 (0,26 %) и 2,2 г (1,43 %), чем в I группе. Среди опытных групп преимуществом по изучаемому показателю отличались животные III группы. Из их организма выдвдилось азота меньше на 1,8 г (1,18 %), чем во II группе.

Так, у молодняка мясного скота в опытных группах, при использовании селенсодержащих добавок, был установлен меньше показатель по общему выделению азота из организма, в сравнении с контролем. При этом лучшим данным показателем отличались животные III группы.

Количество переваренного азота, потребленного из рациона кормов у молодняка крупного рогатого скота абердин-ангусской породы II опытной группы, составляло 124,8 г и III опытной - 127,7 г, что больше, соответственно, на 5,9 (4,96 %) и 8,8 г (7,40 %), чем у аналогов базового варианта.

Среди опытных групп более высоким показателем переваривания азота отличались бычки III опытной группы, получавшие в составе рациона бенут и препарат ДАФС-25. Они больше, по сравнению с животными II опытной группы, переваривали азота на 2,9 г, или на 2,32 %. От принятого с кормом азота подопытный молодняк II и III групп имел переваримость 67,1 – 68,0 %, что выше на 2,3 – 3,2 %, чем у аналогов I контрольного варианта.

При характеристике баланса азота в организме молодняка мясного скота при выращивании и откорме на рационах, включающих селенсодержащие кормовые добавки, необходимо отметить, что он был положительным и, причём, выше в опытных группах.

В частности, бычки II опытной группы превосходили аналогов из I контрольной по изучаемому показателю на 2,9 г (9,60 %), при разнице статистически достоверной и значении $P > 0,95$. Превосходство бычков III опытной группы, по сравнению с животными I контрольной группы, составило 6,5 г (21,52 %) при $P > 0,99$.

Разница по отложению в организме азота между животными опытных групп составила 3,6 г (10,88 %; $P > 0,95$) в пользу III группы.

По результатам наших исследований было установлено, что на использование азотистой части рационов подопытными бычками оказало положительное влияние скармливание им селенсодержащих кормовых добавок.

Следует отметить, что животные II и III опытных групп имели коэффициент по использованию азота от принятого с рационом выше, соответственно, на 1,4 и 3,1 %, в сравнении с контрольной группой. Между опытными группами разница по этому показателю составила 1,7 % в пользу бычков III группы.

Усвоение азота от переваренного его количества у подопытного молодняка между сравниваемыми группами было разным. При этом данный показатель был выше во II и III опытных группах, соответственно, на 1,1 и 3,3 %, чем в контрольной. Бычки III группы имели преимущество по этому показателю, в сравнении со II группой, на 2,2 %.

Таким образом, использование в составе рационов молодняку мясного скота селенсодержащих кормовых добавок способствует повышению использования азотистой части корма и отложения его в организме. Наиболее высокие результаты имели бычки III опытной группы при скармливании им бенута и препарата ДАФС-25.

В жизнедеятельности животного организма минеральные вещества выполняют важные и разнообразные функции. Они входят в состав органов и тканей и оказывают значительное влияние на энергетический, белковый и липидный обмен, а также на синтез в организме витаминов, ферментов, гормонов (Томмэ М. Ф., 1968; Лапшин С. А., Кальницкий Б. Д., Кокорев В. А.,

мент больше, соответственно, на 1,2 (1,50 %) и 2,4 г (3,0 %). Различия среди опытных групп по данному показателю составили 1,2 г (1,48 %) в пользу бычков III группы.

Молодняк мясного скота имел результаты по выведению кальция через желудочно-кишечный тракт в испытываемых группах, составившие 57,89 – 61,87 % от принятого его количества с кормом. Следует отметить, что наибольшим его выделение с калом в относительных величинах было выявлено у бычков в I контрольной группе – 61,87 % от поступления в организм, а наименьшее – в III опытной группе – 57,89 %. По данному показателю промежуточное положение занимала II опытная группа – 60,22 %.

У бычков по сравниваемым группам варьирование выведения кальция с мочой составило 3,88-4,25 % от принятого с кормом. Однако наиболее высокое его выделение через почки было в I контрольной группе - 4,25 %, а во II и III опытных группах было ниже – соответственно, 4,06 и 3,88 %.

Животные I контрольной, II и III опытных групп имели показатель общего количества выделенного с калом и мочой кальция, составивший, соответственно, 52,9 (66,12 %), 52,2 (64,28 %) и 50,9 г (61,77 %) от его поступления с кормом. Причём, в основном он выделялся из организма бычков через желудочно-кишечный тракт, - соответственно, 93,57 %; 93,68 и 93,71 % от общего его выведения.

Отложение кальция в организме у бычков по сравниваемым группам было разным. У животных II и III опытных групп его отложение было в среднем на одну голову большим, соответственно, на 1,9 (7,01 %) и 4,4 г (16,24 %), чем у аналогов контрольной. Среди опытных групп различия по этому показателю составили 2,5 г в пользу III группы.

У молодняка мясного скота, при включении в состав рационов селенсодержащих кормовых добавок, усвоение кальция было выше на 1,8-4,3 %, чем у контрольных аналогов. Однако лучшее его использование имели бычки III опытной группы, которым скармливали добавку - бенут совместно с препаратом ДАФС-25.

Обмен кальция в организме сельскохозяйственных животных также взаимосвязан с обменом других минеральных элементов, в частности с фосфором.

В связи с этим, изучение показателей по обмену фосфора у подопытного молодняка мясного скота, с использованием в рационах селенсодержащих кормовых добавок, важно в теоретическом и практическом отношении.

Полученные данные по балансу фосфора в организме подопытных животных приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Средний суточный баланс фосфора в организме подопытных бычков, г

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	39,2	39,5	39,9
Выделено: с калом	21,1	20,6	20,3
с мочой	2,3	2,2	2,2
всего	23,4	22,8	22,5
Отложено в организме на 1 голову	15,8	16,7	17,4
Коэффициент использования от принятого, %	40,3	42,3	43,6

Полученные результаты исследований (таблица 14), свидетельствуют о том, что у молодняка крупного рогатого скота абердин-ангусской породы из опытных групп установлено более высокое поступление фосфора со съеденными кормами.

Бычки во II и III опытных группах имели потребление фосфора больше на 0,3 (0,76 %) и 0,7 г (1,78 %), по сравнению с контрольной группой. При этом у животных III группы потребление его было выше, чем у аналогов II группы, на 1,01 %.

В основном было отмечено выведение фосфора с калом у подопытного молодняка во всех группах. Так, его выделение в I контрольной, II и III опытных группах через пищеварительный тракт составило, соответственно, 21,1 (53,83 %), 20,6 (52,15 %) и 20,3 г (50,88 %) от принятого с кормом. Причём, показатели выделения фосфора с калом, как абсолютные, так и относительные, были меньше в опытных группах животных, чем в контроле. В III группе его выведение было меньшим на 0,3 г (1,46 %), по сравнению с аналогами II группы.

Однако в небольшом количестве выведение фосфора у подопытных бычков во всех группах выявлено с мочой. Молодняк I контрольной, II и III опытных групп имел его выделение через почки, - соответственно, 2,3 (5,87 %), 2,2 (5,57 %) и 2,2 г (5,51 %) от принятого количества фосфора. Поэтому наиболее высоким его выделением отличались животные I группы, как в абсолютных, так и в относительных показателях.

По общему выведению фосфора из организма подопытного молодняка, показатели в сравниваемых группах были различными. Его выделялось, от поступления с кормом в организм, через пищеварительный тракт и почки у животных I контрольной, II и III опытных групп, - соответственно, 23,4 (59,69 %), 22,8 (57,72 %) и 22,5 г (56,39 %). Выведение фосфора с калом у животных I, II и III групп составило 90,17; 90,35 и 90,22 % от общего количества, выделенного из организма.

В связи с этим, у молодняка мясного скота во II и III опытных группах отложение фосфора в теле было большим, соответственно, на 0,9 (5,70 %) и 1,6 г (10,13 %), по сравнению с аналогами I контрольной группы. Среди опытных групп различия составили 0,7 г (4,19 %) в пользу животных III группы, при скармливании им кормовой добавки - бенут и препарата ДАФС-25.

Следовательно, животные в опытных группах имели более высокие, чем в контроле, показатели по удержанию в организме фосфора от принятого

с рационом и сравнительно низкие – по его выделению, с лучшим результатом у бычков в III группе.

Более высокими показателями коэффициента по использованию фосфора от принятого с кормом, характеризовался молодняк мясного скота в опытных группах, с использованием в рационах селеносодержащих кормовых добавок. Так, они имели преимущество, по сравнению животными в I контрольной группе, - соответственно, на 2,0 и 3,3 %. Среди бычков опытных групп разница по усвоению фосфора от поступившего в организм составила 1,3 % и в пользу III группы.

Полученные результаты исследования позволили сделать вывод о том, использование в рационах животных в опытных группах селеносодержащих кормовых добавок обеспечивает им более высокую переваримость питательных веществ и усвоение в организме азота и минеральных элементов (кальций, фосфор), что положительно влияет на увеличение продуктивных качеств молодняка мясного скота при откорме. Наиболее высокие результаты при этом были установлены у животных III группы при введении в рацион кормовой добавки - бенут и препарата ДАФС-25.

3.1.3.2 Морфологический и биохимический состав крови у бычков

Гематологические показатели в определённой степени служат характеристикой физиологического состояния животных. Следует отметить, что кровь занимает важное место в организме, так как она находится в тесной связи со всеми его органами и тканями.

Кровь характеризуется относительно постоянным составом. При этом она представляется сложной системой, отражающей процессы метаболизма в организме животного. Имеются также определенные пределы изменений по морфологическому и биохимическому составу крови, которые являются нормой для организма.

По мнению ряда исследователей (Васильев Е. А., 1974; Красота Л. А., Блинова Ш. С., Ким А. А., 1977; Баннов И. Я., Михайлова Р. И., Стриха Г. Я. и др., 1991; Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т., 1993; Горлов И.

Ф., 1995; Ажмулдинов Е. А., 2000; Кирилов М. П., Виноградов В. Н., Зотеев В. С., 2007; Баймишев М. Х., Еремин С. П., Баймишев Х. Б., Баймишева С. А., 2019; Grings E. E., Males J. R., 1988), состав крови во многом находится в зависимости от вида, породы, пола и продуктивности животных, условий их содержания и кормления.

Учитывая особое место, которое занимает кровь в организме животного, нами также были определены показатели морфологического и биохимического состава крови у подопытных бычков в сравниваемых группах.

Результаты исследований морфологических показателей крови представлены в таблице 15 и приложении В.

Таблица 15 – Морфологический состав крови подопытных бычков в возрасте 15 месяцев ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,05±0,18	7,18±0,13	7,20±0,15
Лейкоциты, $10^9/л$	8,19±0,33	8,27±0,26	8,12±0,24
Гемоглобин, г/л	120,1±0,92	121,4±0,51	123,7±0,71*

Полученные данные свидетельствуют о том, что в начале научно-хозяйственного опыта морфологический состав крови у подопытных бычков всех групп находился примерно на одном уровне.

В сравнении с 10-месячным возрастом животных, в 15-месячном исследуемые показатели у них несколько изменились. Так, с возрастом в крови молодняка I контрольной группы количество эритроцитов возросло на 1,1 %, а содержание гемоглобина – на 2,2 %. Для бычков опытных групп были характерны аналогичные изменения в составе крови.

Анализируя гематологические показатели у подопытного молодняка мясного скота сравниваемых групп, следует отметить определенное влияние скармливания селенсодержащих добавок на морфологический состав крови.

В частности, в конце эксперимента бычки I контрольной группы уступали своим аналогам из II опытной группы по концентрации в крови эритроцитов на $0,13 \cdot 10^{12}/\text{л}$ (1,8 %) и гемоглобина на 1,3 г/л (1,1 %), а из III опытной – соответственно, на $0,15 \cdot 10^{12}/\text{л}$ (2,1 %) и 3,6 г/л (3,0 %; $P > 0,95$). Различия между животными опытных групп по данным показателям составили, соответственно, $0,02 \cdot 10^{12}/\text{л}$ (0,3 %) и 2,3 г/л (1,9 %; $P > 0,95$) в пользу III опытной.

Согласно полученным результатам, откорм бычков, с использованием селенсодержащих кормовых добавок, способствовал более высокому уровню течения обменных процессов в их организме, о чём свидетельствуют морфологические показатели крови. И как следствие этого - лучший рост животных II и III групп.

Белки - это важная составная часть крови, которым отведена значительная роль в физиологических процессах у животных. Наши исследования показали, что в начале научно-хозяйственного опыта белковый состав крови у подопытного молодняка по группам различался несущественно (приложение Г).

Результаты эксперимента свидетельствовали, что в возрасте 15 месяцев у подопытных бычков в целом содержание белка в сыворотке крови было относительно высоким и составило 81,3 – 83,2 г/л.

Наиболее высокими показателями общего белка отличались от контрольных животные опытных групп (таблица 16).

Бычки опытных групп лучше усваивали протеин корма, сочетая с высокой энергией роста, что позволило иметь показатель более высокого содержания в крови сывороточного белка.

Так, по сравнению с животными I контрольной группы, у молодняка II опытной группы уровень в крови общего белка был достоверно выше на 1,2 г/л (1,5 %; $P > 0,95$) и III опытной группы – на 1,9 г/л (2,3 %; $P > 0,999$). По этому показателю между молодняком опытных групп разница составила 0,7 г/л, или 0,8 % ($P > 0,95$) в пользу III опытной.

Таблица 16 - Белковый состав крови подопытных бычков в 15-месячном возрасте (n=5)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общего белка, г/л	81,3±0,29	82,5±0,22*	83,2±0,19***
Альбуминов, г/л	37,6±0,15	38,2±0,17*	39,1±0,14***
% к общему белку	46,2	46,3	47,0
Глобулинов, г/л	43,7±0,11	44,3±0,15*	44,1±0,12*
% к общему белку	53,8	53,7	53,0

Необходимо отметить, что повышение уровня общего белка в крови молодняка мясного скота опытных групп, по сравнению с контрольной, происходило, главным образом, за счёт альбуминовой фракции.

При этом животные II и III опытных групп имели превосходство над аналогами из I контрольной группы по содержанию альбуминов, соответственно, на 0,6 (1,6 %; P>0,95) и 1,5 г/л (4,0 %; P>0,999), а глобулинов – на 0,6 (1,4 %; P>0,95) и 0,4 г/л (0,9 %; P>0,95).

Среди бычков опытных групп преимущество по содержанию альбуминовой фракции выявлено в III группе. Последние превосходили по данному показателю своих аналогов из II группы на 0,9 г/л, или 2,3 % (P>0,99).

По содержанию глобулинов животные опытных групп практически не отличались. Разница по данному показателю была 0,2 г/л (0,4 %) и статистически недостоверна.

В связи с этим, молодняк в III опытной группе отличался более высоким белковым коэффициентом (А/Г). В I контрольной группе он составил 0,86, во II опытной – 0,86 и в III опытной – 0,89. При этом животные с использованием кормовой добавки - бенута и препарата ДАФС-25 имели А/Г коэффициент выше на 3,5 %.

Характеризуя альбуминовую фракцию сывороточного белка, необходимо отметить важность её службы в качестве пластического материала при

синтезе мышечной ткани животного. Причём, более высокое содержание альбуминовой фракции в сыворотке крови является свидетельством интенсивного роста.

В начале эксперимента подопытный молодняк в группах по содержанию минеральных элементов (общий кальций, неорганический фосфор) в сыворотке крови различался несущественно (приложение Д).

Однако в возрасте 15 месяцев бычки в сравниваемых группах имели уровень в сыворотке крови минеральных элементов и каротина с определёнными различиями (таблица 17).

Так, имея лучшие показатели отложения в организме и использования минеральных веществ, у бычков опытных групп, в сравнении с аналогами из контрольной группы, в сыворотке крови содержалось кальция больше на 3,27 – 4,73 % и фосфора - на 1,18 – 2,37 %. Однако полученная разница, по содержанию минеральных элементов в сыворотке крови подопытного молодняка, была статистически недостоверна.

Таблица 17 - Содержание минеральных элементов и каротина в крови животных в 15-месячном возрасте (n=5)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Кальций, ммоль/л	2,75±0,11	2,88±0,07	2,84±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,69±0,10	1,71±0,09	1,73±0,05
Каротин, мг/100 мл	0,67±0,02	0,72±0,01**	0,76±0,01**

Достоверно различалось содержание каротина в сыворотке крови бычков по сравниваемым группам. Причём, животные II и III опытных групп превосходили по этому показателю своих аналогов из I контрольной группы, соответственно, на 0,05 (7,46 %; P>0,99) и 0,09 мг/100 мл (13,43 %; P>0,99). Между молодняком опытных групп по изучаемому показателю также установлены достоверные различия – 0,04 мг/100 мл, или 5,55 % (P>0,99) в пользу III опытной.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что подопытные бычки по группам имели гематологические показатели, соответствующие физиологической норме. Введение в рационы животных селеносодержащих кормовых добавок способствовало повышению обмена веществ в их организме, что положительно отразилось на морфологических и биохимических показателях крови, характеризующих лучший рост и развитие мясного скота.

Согласно данным, полученным по клинико-физиологическим исследованиям, показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания, руминации у подопытных бычков по группам были в норме.

3.1.4 Показатели контрольного убоя подопытных животных и качества говядины

Научные данные, связанные с изучением продуктивных показателей выращиваемого на мясо крупного рогатого скота, качества производимой говядины и сокращения потерь животноводческой продукции, приведены в работах Томмэ М. Ф., Пановой Е. И., Томмэ Л. Г. (1956), Левантина Д. Л. (1966), Эрнста Л. К. (1986), Эрнста Л. К. (1988), Куликова В. М., Саломатина В. В., Варакина А. Т. и др. (1994), Горлова И. Ф., Левахина В. И., Ранделина А. В. и др. (1996), Багрия Б. А. (2001), Mudarisov R. M., Khakimov I. N., Semenov V. G., Vaimukanov D. A., Varakin A. T. et al., 2019).

В исследовательских работах для оценки прижизненной мясной продуктивности сельскохозяйственных животных служат показатели их живой массы и экстерьера. Однако с целью получения полного представления о мясных качествах животных проводят дополнительное изучение убойного выхода; морфологического состава туш; химического состава мяса, его качественной характеристики и другие определения.

При этом требуется проведение оценки производимого мяса с точки зрения в качестве сырьевой составляющей мясоперерабатывающим предприятиям, и одновременно в качестве продукта для питания.

Мясо служит как основной источник пищевого белка. В связи с этим, в первую очередь, этот вид продукции должен быть однородным по качеству (Гуткин С. С., 1995; Гуткин С. С., Мазуровский Л. З., Сиразетдинов Ф. Х., 1998; Горлов И. Ф., 2013).

Поэтому показатели мясной продуктивности животного характеризуются количеством и качеством мясной продукции, получаемой после убоя животных.

С целью изучения мясной продуктивности был выполнен контрольный убой подопытных бычков в возрасте 15 месяцев по три головы из каждой группы. При этом от каждой туши были взяты образцы для проведения анализа по химическому составу мяса.

3.1.4.1 Убойная масса, убойный выход и морфологический состав туш молодняка мясного скота

Данные контрольного убоя показали, что включение в состав рационов испытуемых селеносодержащих кормовых добавок, нашло положительное отражение, как на росте и развитии подопытных животных, так и на формировании их мясной продуктивности (таблица 18).

Из полученных результатов следует, что по сравнению с животными I контрольной группы, от бычков II и III опытных групп при убое получены туши тяжелее, соответственно, на 4,90 (2,22 %) и 14,3 кг (6,49 %; $P > 0,95$). Между животными опытных групп преимущество по изучаемому показателю составило 4,17 % в пользу III опытной.

Молодняк мясного скота опытных групп, в сравнении с контрольной, имел и более высокое отложение внутреннего сала.

Во II и III опытных группах показатель массы жира-сырца был выше, соответственно, на 2,3 (22,33 %; $P > 0,999$) и 4,1 кг (39,80 %; $P > 0,999$), чем у бычков I контрольной группы. По относительному его выходу преимущество животных опытных групп составило - соответственно, 0,50 и 0,90 %.

По массе внутреннего жира у животных III группы, по сравнению со II группой, установлено превышение на 1,8 кг (14,28 %; $P>0,99$), а по выходе жира-сырца - на 0,40 %.

Таблица 18 – Результаты по контрольному убою подопытных бычков абердин-ангусской породы ($M\pm m$), ($n=3$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойной массы, кг	395,8±4,10	403,1±3,95	414,6±4,27
Массы парной туши, кг	220,4±3,22	225,3±3,57	234,7±3,61*
Выхода туши, %	55,7±0,25	55,9±0,19	56,6±0,27
Массы внутреннего сала, кг	10,3±0,16	12,6±0,13***	14,4±0,21***
Выхода внутреннего сала, %	2,6±0,02	3,1±0,02	3,5±0,01
Убойной массы, кг	230,7±3,45	237,9±3,51	249,1±3,59*
Убойного выхода, %	58,3±0,30	59,1±0,24	60,1±0,33*

Это обстоятельство также положительно отразилось на получении более высокой убойной массы у молодняка опытных групп. Причём, в сравнении с аналогами из I группы, подопытные бычки II группы имели убойную массу выше на 7,2 кг (3,12 %) и III группы – на 18,4 кг (7,97 %; $P>0,95$).

У животных III группы превосходство по данному показателю, по сравнению со II группой, составило 11,2 кг (4,71 %) при разнице недостоверной.

Весьма важен для характеристики мясной продуктивности животных показатель убойного выхода, определяемый по отношению массы парной туши с внутренним жиром к предубойной массе.

При тяжелой туше, меньше доля несъедобных частей и лучшая мясная продуктивность животного (Сморозинцев И. А., 1952; Чешева А. Г., Смирнов А. В., Злепкин А. Ф., 1990; Куликов В. М., Николаев С. И., Че-

шева А. Г., 1998; Немгиров В. Б., 2004; Ранделин А. В., Гаряев У. Э., Натыров А. К., Болаев Б. К., 2015).

Необходимо отметить, что результаты наших исследований, также согласуются с данными, полученными вышеприведёнными авторами. В частности, у бычков II опытной группы убойный выход был выше на 0,8 %, чем в I контрольной (58,3 %). Молодняк III опытной группы также имел убойный выход выше на 1,8 %, при значении $P > 0,95$, чем в контроле.

Согласно полученным данным, при интенсивном выращивании и откорме получен достаточно тяжеловесный молодняк мясного скота, от контрольного убоя которого установлен также высокий выход мясо-сальной продукции, с лучшим результатом в III опытной группе, используя в составе рациона кормовую добавку - бенут вместе с препаратом ДАФС-25.

Одним из главных показателей, характеризующих ценность туши животного, является выход мякотной части (таблица 19).

Таблица 19 - Морфологический состав туш подопытных бычков (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	218,6±3,21	223,4±3,57	232,8±3,64
Масса мякоти после обвалки, кг	179,9±2,43	184,1±3,21	193,0±2,74*
Выход мякоти, %	82,3±0,28	82,4±0,24	82,9±0,27
Масса костей, кг	35,1±0,09	35,5±0,15	35,7±0,11
Выход костей, %	16,1±0,06	15,9±0,13	15,3±0,08
Масса сухожилий, кг	3,6±0,03	3,8±0,03	4,1±0,04
Выход сухожилий, %	1,6±0,01	1,7±0,06	1,8±0,01
Индекс мясности	5,12	5,19	5,41
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	45,4	45,7	46,5

Согласно полученным данным (таблица 19), по основному показателю, который характеризует ценность туши – массе мякоти, молодняк мясного

скота из опытных групп значительно превосходил своих аналогов из контрольной группы.

При этом бычки I контрольной группы уступали аналогам из II опытной группы по абсолютной массе мякоти на 4,2 кг (2,33 %) и из III опытной – на 13,1 кг (7,28 %; $P > 0,95$). Животные опытных групп имели разницу по данному показателю, составившую 8,9 кг, или 4,83 %. Однако различия по выходу мякоти в туше между сравниваемыми группами были менее значительными.

Характеризуя полученные данные по выходу костей в туше, следует отметить его большую величину в I контрольной группе. Причём, у бычков II опытной группы данный показатель был меньше на 0,2 % и III опытной – на 0,8 % ($P < 0,01$), чем в контроле.

Между молодняком опытных групп также установлены достоверные различия по выходу костей. Бычки III группы имели такой показатель меньше, по сравнению с животными II группы на 0,6 %, при значении $P > 0,95$.

В сравнении с бычками контрольной группы, у молодняка опытных групп установлено, что прирост мякотной массы происходил интенсивнее, чем костной. В результате этого индекс мясности (отношение массы мякоти к массе костей) был выше у животных II опытной группы на 0,07 и III опытной – на 0,29, чем у их аналогов из I контрольной группы. Между животными опытных групп разница по изучаемому показателю составила 0,22 и в пользу III группы.

Об интенсивности роста мышечной ткани у подопытных бычков свидетельствует показатель выхода мякоти в туше на 100 кг предубойной живой массы.

В сравнении с бычками I контрольной группы, молодняк мясного скота II опытной группы имел этот показатель выше на 0,3 кг и III опытной – на 1,1 кг. Разница по исследуемому показателю между опытными группами составила 0,8 кг в пользу III группы.

Следовательно, на основании полученных результатов контрольного убоя подопытных бычков и исследования морфологического состава их туш, можно сделать вывод о том, что включение в состав рационов испытуемых селенсодержащих кормовых добавок, позволило улучшить мясные качества подопытных бычков, с лучшим результатом в III опытной группе, используя добавку - бенут вместе с препаратом ДАФС-25.

3.1.4.2 Химический состав средней пробы мяса и длиннейшего мускула спины

Исследуя мясную продуктивность животных, необходимо учитывать не только массу туш, их выход и морфологический состав прироста, но и химический состав полученной мякоти, так как это позволяет судить о наступлении физиологической зрелости мяса, его энергетический и биологической ценности.

По мнению Шмакова П. Ф., 1984; Девяткина А. И., Ткаченко Е. И., 1985; Левахина В. И. и др., 1991; Ажмулдинова Е. А., Белькова Г. И., Левахина В. И., 2000; Ранделина А. В., Горлова И. Ф., Ковзалова Н. И., 2000; Ковзалова Н. И., Левахина В. И., 2000; Горлова И. Ф., 2013, индивидуальное развитие животных существенно влияет на процесс изменения химического состава их мышечной ткани и качественные показатели производимой продукции.

В исследованиях установлено, что вкусовые качества мяса в основном зависят от следующих показателей: нежности, сочности, а также от наличия межмышечных жировых отложений, которые создают его мраморность.

При этом питательные свойства мяса и его вкусовые качества во многом определяются химическим составом.

Мышечная ткань имеет большую питательную ценность, а соединительная ткань – меньшую ценность. Однако пищевую и энергетическую ценность мяса повышает жировая ткань, которая ещё придаёт ему специфический вкус и аромат.

В связи с этим, по мнению Дудина С. Я. (1967), Левантина Д. Л., Фомичева Ю. П., Афанасьевой Е. С. (1977), Гуткина С. С. (1995), Куликова В. М., Варакина А. Т., Саломатина В. В. (1998), Горлова И. Ф., Натырова А. К., Болаева Б. К., Спивак М. Е. (2015), чем больше в туше доля мышечной и жировой тканей, а также меньше соединительной и костной, тем выше пищевая и питательная ценность мяса.

Результаты химического анализа средних проб мякоти туш свидетельствуют о физиологической зрелости говядины, полученной от подопытных бычков сравниваемых групп (таблица 20).

Таблица 20 – Данные химического состава средней пробы мяса ($M \pm m$), % ($n=3$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влаги	68,58±0,17	67,88±0,24	66,76±0,21
Сухого вещества, в том числе:	31,42±0,14	32,12±0,19*	33,24±0,12***
протеина	17,32±0,11	17,81±0,16	17,82±0,14*
жира	13,16±0,09	13,34±0,15	14,46±0,01***
зола	0,94±0,01	0,97±0,01	0,96±0,01
Энергетической ценности 1 кг мякоти, ккал	19,34	19,71	20,75
МДж	8,10	8,25	8,69

Так, согласно полученным данным (таблица 20), соотношение в мякоти туш подопытных бычков влаги к сухому веществу в целом было оптимальным и в I контрольной группе составило 2,18, II опытной – 2,11 и III опытной группе - 2,01. При этом более благоприятным оно было в опытных группах.

По содержащемуся в мясе сухом веществе, в сравнении с I группой, животные II группы имели превосходство на 0,7 %, при разнице статистически достоверной и значении $P > 0,95$, III группы – на 1,82 % ($P > 0,999$).

Необходимо отметить, что повышение сухого вещества в мякоти туш животных из опытных групп произошло с увеличением доли протеина и жира. Так, мясо бычков II и III опытных групп отличалось более высоким со-

держанием протеина - соответственно, на 0,49 и 0,50 % ($P=0,95$), чем у животных в I контрольной группе.

Животные базового варианта уступали аналогам из II и III опытных групп по депонированию в мякоти жира, соответственно, на 0,18 и 1,30 % ($P>0,999$). Разница по этому показателю между молодняком опытных групп оказалась равной 1,12 %, при $P>0,99$ и в пользу III группы.

Одним из важных показателей характеристики качества мякоти служит соотношение в нём жира к протеину, однако Ростовцевым Н. Ф. (1960) и Дудиным С. Я. (1967) приводятся данные о таком соотношении, как близким 1:1 в мясе, которое они считают более полноценным с лучшими вкусовыми качествами. По мнению Даниленко И. А. (1969), Горбатова В. М., Татулова Ю. В. (1977), предпочтительнее мясо, в котором имеется такое соотношение, как 0,5:1. Тогда как Мглинец А. И. (1980) считает наиболее благоприятным следующее соотношение этих компонентов - 0,7:1.

Наше исследование показало в сухом веществе мяса животных I контрольной, II и III опытных групп отношение жира к белку, составившее, - соответственно, 0,76:1; 0,75:1 и 0,81:1.

Мясо – это продукт питания с высокой энергетической ценностью. В связи с этим, различное содержание жира в мякоти туш молодняка мясного скота сравниваемых групп, оказало влияние на этот показатель.

Бычки, при использовании в рационах селенсодержащих кормовых добавок, имели мякоть туш более высококалорийную. У животных II и III опытных групп превосходство по энергетической ценности 1 кг мякоти туш, в сравнении с контролем, составило, - соответственно, 0,15 (1,85 %) и 0,59 МДж (7,28 %). Разница по изучаемому показателю между аналогами опытных групп составила 0,44 МДж, или 5,33 % в пользу III группы.

В связи с введением в рационы селенсодержащих добавок, нами было проведено исследование содержания селена в продукции, полученной от мясного скота (таблица 21).

Таблица 21 – Содержание селена в средней пробе мякоти туш и сердечной мышце подопытных бычков (n=3), мг/кг

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Средняя проба мяса	0,185	0,241	0,216
Сердечная мышца	0,193	0,239	0,220

Анализируя данные таблицы 21, следует отметить, что по сравнению с контролем, уровень селена был выше в мясе бычков опытных групп, получавших испытуемые селеносодержащие кормовые добавки. Наиболее значительное его содержание в мясе имели животные II опытной группы – 0,241 мг/кг, что выше, чем в контрольной и III опытной группах, на 30,3 и 11,6 %.

В настоящее время, вместе с изучением качества мякоти туш, путём анализа средней пробы, больше внимания начинают уделять химическому составу отдельных мышц, например длиннейшего мускула спины у подопытных бычков (таблица 22).

Таблица 22 - Химический состав длиннейшего мускула спины подопытных животных ($M \pm m$), % (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влага	77,39±0,18	77,17±0,17	77,01±0,24
Сухое вещество, в том числе:	22,61±0,13	22,83±0,19	22,99±0,15
протеин	19,59±0,06	19,58±0,05	19,62±0,06
жир	2,02±0,03	2,24±0,02**	2,37±0,02***
зола	1,0±0,01	1,01±0,01	1,0±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мускула, ккал	9,91	10,11	10,25
МДж	4,15	4,23	4,29

Результаты эксперимента (таблица 22) свидетельствуют о том, что в мышце молодняка мясного скота сравниваемых групп, удельная масса влаги была на уровне 77,01 – 77,39 %.

Полученные нами результаты подтверждаются данными, приведёнными Афонским С. И. (1964), в том, что влага может содержаться в мышцах - от 58 до 85 %.

Содержание белка в длиннейшем мускуле спины у бычков по сравниваемым группам существенно не различалось, а изучаемый показатель у подопытных животных находился на уровне 19,58 – 19,62 %.

В результате исследований было установлено, что депонирование жира в длиннейшем мускуле спины подопытного молодняка мясного скота находилось в зависимости от состава рациона.

При этом по степени накопления внутримышечного жира, придающему мясу «мраморность», выгодно отличалась длиннейшая мышца спины животных III опытной группы. Так, в сравнении с I контрольной группой, бычки II опытной группы имели этот показатель выше на 0,22 % ($P > 0,99$) и III опытной – на 0,35 % ($P > 0,999$). По изучаемому показателю между аналогами опытных групп также получена достоверная разница в 0,13 %, при значении $P > 0,95$ и в пользу животных III группы.

По содержанию золы в исследуемом мускуле у бычков сравниваемых групп существенных различий не было выявлено.

Характеризуя энергетическую ценность длиннейшего мускула спины у подопытного молодняка, следует отметить, что по этому показателю превосходство над аналогами из базового варианта установлено у бычков опытных групп.

При этом по сравнению с молодняком мясного скота I контрольной группы, у животных II опытной группы энергетическая ценность 1 кг мускула была выше на 0,08 МДж (1,93 %) и III опытной – на 0,14 МДж (3,37 %). Между аналогами опытных групп разница по изучаемому показателю составила 0,06 МДж, или 1,42 % с преимуществом бычков III группы.

Таким образом, по показателям энергетической ценности и химического состава средней пробы мякоти туш и длиннейшего мускула спины, в сравнении с молодняком мясного скота контрольной группы, выгодно отличались бычки опытных групп, получавших в составе рационов селеносодержащие кормовые добавки, с лучшим результатом при скармливании бенута вместе с препаратом ДАФС-25.

3.1.4.3 Биологическая ценность мяса подопытных бычков

Известно, что мясо сельскохозяйственных животных служит высокобелковым продуктом питания. В связи с этим, понятие «белок» не может в полной мере отражать белковую ценность мяса, так как в его состав входят и незаменимые и заменимые аминокислоты.

Изучая полноценность мякоти, выполняют определения по содержанию в ней триптофана, который служит показателем высококачественных белков, а также оксипролина, свидетельствующего о содержании неполноценных белков.

Поэтому нами было проведено исследование биологической ценности длиннейшей мышцы спины подопытного мясного скота (таблица 23).

Таблица 23 - Биологическая ценность мяса подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг %	387,64±9,56	392,31±8,18	397,54±10,64
Оксипролин, мг %	65,93±2,17	63,24±1,84	62,17±1,70
Белковый качественный показатель (БКП)	5,88	6,20	6,39

Полученные данные (таблица 23) свидетельствуют о том, что содержание триптофана и оксипролина изменялось в зависимости от состава рационов подопытных животных.

Молодняк мясного скота I контрольной группы уступал по содержанию триптофана своим аналогам из II опытной группы на 4,67 мг % (1,20 %) и из III опытной – на 9,90 мг % (2,55 %).

Разница по изучаемому показателю между животными опытных групп составила 5,23 мг %, или 1,33 % в пользу бычков III группы.

По количеству оксипролина в мясе подопытного молодняка отмечалась несколько иная картина.

Самым высоким его содержанием - 65,93 мг %, отличались бычки из контроля, а самым низким - 62,17 мг %, их аналоги в III опытной группе.

Необходимо отметить, что более высокий уровень триптофана в мясе бычков II и III опытных групп положительно повлиял на его качество, что подтверждается белковым качественным показателем, который оказался выше, по сравнению с контролем, соответственно на 5,44 и 8,67 %.

Таким образом, повышается биологическая ценность мяса при использовании в составе основного рациона для опытных групп молодняка мясного скота абердин-ангусской породы испытуемых селенсодержащих кормовых добавок.

3.1.4.4 Технологические свойства говядины

Кулинарная ценность мяса зависит от его технологических свойств, на которые влияет количество связанной воды или влагоёмкость. На сочность мякоти оказывает влияние её влагоудерживающая способность и содержание в ней внутримускульного жира.

Высокая влагоудерживающая способность положительно отражается на качестве мяса, потому что меньшие потери сока во время его тепловой обработки, и продукт из него получается сочнее.

Результаты исследования технологических свойств произведённой говядины от подопытного мясного скота представлены в таблице 24.

Следует отметить, что бычки I контрольной группы уступали по влагоудерживающей способности своим аналогам из II опытной группы на 0,67 % и III опытной – на 0,50 %. Увариваемость мякоти у животных I группы вы-

явлена большая, по сравнению с их аналогами из II группы, на 0,61 % и из III группы на 0,60 %.

Таблица 24 – Данные технологических и кулинарных свойств средней пробы мякоти у бычков ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влагоудержания, %	58,26±0,29	58,93±0,34	58,76±0,42
Увариваемости, %	35,19±0,17	34,58±0,25	34,59±0,19
pH	5,70±0,02	5,71±0,03	5,71±0,02
КТП	1,66	1,71	1,70

Мякоть, полученная от молодняка опытных групп, имела несколько лучший показатель отношения влагоудержания к увариваемости, или кулинарно-технологический показатель (КТП).

Так, если в базовом варианте КТП был 1,66, то у животных из опытных групп он составил 1,70 – 1,71 ед. Следовательно, мясо молодняка всех групп характеризовалось высокими кулинарными качествами.

По результатам исследования зависимости качества мяса от показателя величины pH, Афонский С. И. (1960), Пибсен Э. (1968) пришли к выводу о том, что при оптимальном значении pH процесс созревания этого продукта протекает более интенсивно и мясо приобретает нежную консистенцию с приятным ароматом и вкусом.

Изучение показателя концентрации водородных ионов средней пробы мякоти туш подопытных животных в сравниваемых группах показало, что он существенно не различался при pH 5,70 – 5,71.

Следовательно, полученные результаты исследования, свидетельствуют об улучшении технологических свойств мяса при введении в состав рационов бычкам селеносодержащих кормовых добавок.

3.1.5 Экономическая оценка откорма бычков при включении в рацион препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с кормовой добавкой – бенутом

Результаты выполненных исследований, показали, что использование в рационах селенсодержащих кормовых добавок улучшает использование питательных веществ кормов, что способствует более интенсивному росту подопытных бычков.

При этом, несмотря на некоторое повышение потребления кормов мясным скотом опытных групп, это не оказало отрицательного влияния на оплату ими корма продукцией. За счёт лучшего роста подопытного молодняка, при включении в рационы селенсодержащих кормовых добавок, было установлено снижение затрат средств на единицу продукции, по сравнению с базовым вариантом (таблица 25).

Таблица 25 – Экономическая эффективность выращивания бычков на мясо с использованием селенсодержащих кормовых добавок, в среднем на одну голову (в ценах 2005 года)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	138,80	145,05	158,62
Затраты на 1 кг прироста: энергетических кормовых единиц	9,08	8,83	8,19
обменной энергии, МДж	90,78	88,31	81,89
переваримого протеина, г	736,17	709,82	653,89
Производственные затраты, руб.	3924,2	4064,8	4062,9
Себестоимость производства 1 ц мяса в живом весе, руб.	2827,2	2802,3	2561,4
Реализационная стоимость, руб.	4996,8	5221,8	5710,3
Прибыль, руб.	1072,6	1157,0	1647,4
Уровень рентабельности, %	27,3	28,5	40,5

При расчёте экономической эффективности учитывали производственные затраты на содержание подопытных животных, затраты труда, кормов, материальных средств на получение прироста живой массы, реализационную стоимость, прибыль и уровень рентабельности.

В расчёте на 1 голову дополнительные затраты от применения селенсодержащих кормовых добавок составили во II опытной группе 140,6 руб. и в III опытной – 138,7 руб.

Однако использование кормовых добавок для бычков позволило снизить себестоимость производства 1 центнера прироста во II группе на 24,9 и в III – на 265,8 руб. По сравнению с I контрольной группой, прибыль от реализации мяса, произведённого за главный период опыта, во II опытной группе была больше на 84,4 и в III опытной – на 574,8 руб.

В связи с этим, при выращивании на мясо бычков II и III опытных групп, уровень рентабельности производства говядины повысился, соответственно, на 1,2 и 13,2 %.

Следовательно, введение в рацион откармливаемому молодняку мясного скота селенсодержащих кормовых добавок способствует повышению экономической эффективности производства говядины, с лучшим результатом при использовании кормовой добавки – бенут вместе с препаратом ДАФС-25.

3.2 Производственная апробация и внедрение результатов исследований

Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта по изучению мясной продуктивности откармливаемого молодняка мясного скота при использовании в рационе селенсодержащих кормовых добавок была проведена в производственных условиях АО КХК «Краснодонское» Волгоградской области на двух группах бычков абердин-ангусской породы по 105 животных в каждой.

Во время проведения научно-производственного опыта (внедрения) сучный рацион бычка в контрольной группе (базовом варианте) включал следующие корма, кг: бобовое сено - 2,7, пшеничную солому - 2,0, кукурузный силос - 15,1, концентраты - 3,0. Молодняк опытной группы (нового варианта) получал такой же рацион, только с включением кормовой добавки - бенута в расчёте 0,5 кг (взамен эквивалентного количества концентратов) и селенорганического препарата ДАФС-25 - 3,55 мг на одну голову в сутки.

Подопытный молодняк обеих сравниваемых групп находился в одинаковых условиях содержания и ухода.

Результаты производственной апробации (внедрения) показали, что продуктивность бычков опытной группы (нового варианта) по показателю среднего суточного прироста живой массы составила 1006,5 г, что выше на 133,5 г, или на 15,3 %, по сравнению с животными контрольной группы (базового варианта) (таблица 26).

По сравнению с бычками базового варианта (контроль), расход кормов в расчёте на 1 кг прироста живой массы у молодняка нового варианта был меньше на 0,84 энергетической кормовой единицы.

Таблица 26 - Продуктивность откармливаемого молодняка мясного скота

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Количество бычков, голов	105	105
Продолжительность производственной проверки, дней	70	70
Среднесуточный прирост живой массы, г	873,0	1006,5
% к базовому варианту	100	115,3
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	9,18	8,34

Научно-производственный опыт (внедрение) было проведено на клинически здоровом поголовье животных. Исследования показали соответствие физиологической норме гематологических показателей у молодняка мясного скота, как в базовом, так и в новом варианте.

Таким образом, данные, полученные в научно-хозяйственном опыте на бычках абердин-ангусской породы, нашли подтверждение по результатам научно-производственного опыта (внедрения).

3.3 Воспроизводительные качества свиней при введении в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита в разных дозах

3.3.1 Условия содержания и кормления хряков-производителей

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности и состояния здоровья, высоких продуктивных качеств у животных, в частности свиней, используют кормовые добавки, восполняющие в рационах недостаток минеральных веществ, играющих важную роль в обмене веществ в организме.

При проведении 1-го научно-хозяйственного опыта из 20 хряков-производителей были сформированы четыре группы: контрольная и 3 опытных. Хряков в группы подбирали с использованием принципа аналогов. Схема по выполнению научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 27.

Таблица 27 – Схема первого опыта на хряках-производителях

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

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

В группах подопытному поголовью животных корма из рациона задавали 2 раза в день. Эксперимент проводился в корпусе, при поддержании в нём необходимого температурно-влажностного режима.

Природный волгоградский бишофит имеет важное значение для повышения биологической полноценности рационов животных как комплексная минеральная добавка, с содержанием ряда жизненно необходимых макро- и микроэлементов. К ним относятся магний, сера, медь и другие.

В его составе содержится 90-96 % хлорида магния и выпускается согласно ТУ 461-472-1933-04-90. При разработке рационов для сельскохозяйственных животных за главный составной элемент природного бишофита принят магний.

Особенностью в предварительном (уравнительном) периоде научно-хозяйственного опыта было, что 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.

Во время проведения главного (учётного) периода опыта, хряки контрольной группы получали основной рацион, а I, II и III опытных групп – испытываемые рационы.

Для кормления подопытных хряков-производителей использовали рецепт полнорационного комбикорма (таблица 28).

Разработку рационов для хряков провели по детализированным нормам кормления РАСХН (Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Первов Н. Г., Клеймёнов Н. И. и др., 2003).

Суточный рацион в расчёте на одного хряка-производителя включал 3,7 кг полнорационного комбикорма.

Таблица 28 – Состав и содержание компонентов в полнорационном комбикорме

Содержится в комбикорме	Содержание, %
Ячменя	20,0
Пшеницы	26,3
Кукурузы	15,0
Овса	9,0
Отрубей пшеничных	10,0
Шрота подсолнечного	9,0
Муки рыбной	3,0
Дрожжей кормовых	3,0
Муки травяной	2,0
Мела	0,8
Кормового фосфата	0,5
Соли	0,4
Премикса	1,0

Основной рацион для подопытных хряков-производителей характеризовался следующей питательностью: ЭКЕ составили 4,48, обменная энергия - 44,77 МДж, сухое вещество - 3,12 кг, сырой протеин - 680,6 г, переваримый протеин - 575,3 г, сырая клетчатка - 197,0 г, лизин - 26,6 г, метионин + цистин - 17,32 г, кальций - 27,05 г, фосфор - 23,79 г.

3.3.2 Показатели воспроизводительных качеств у хряков

В эксперименте изучали количественные и качественные показатели спермопродукции у хряков-производителей под влиянием испытываемых рационов. Для этого в течение главного периода опыта у подопытных хряков в сравниваемых группах с интервалом в 15 дней исследовали эякуляты.

Полученные результаты в исследованиях свидетельствуют о том, что введение в состав основного рациона хрякам-производителям волгоградского бишофита оказало положительное влияние как на количество, так и на качество полученной спермопродукции (таблица 29).

Так, за главный период научно-хозяйственного опыта, продолжительностью 75 дней, по сравнению с аналогами из контрольной группы, объём эякулята в среднем у хряков-производителей 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 $P > 0,99$; III опытной группы – на 21 мл или 6,56 %, при разнице статистически достоверной и значении $P > 0,95$.

Таблица 29 – Показатели спермопродукции хряков-производителей ($M \pm m$), (n = 5)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Объёма эякулята, мл	320,0±3,25	336,0±7,21	345,0±5,17**	341,0±6,33*
Концентрации спермиев в 1 мл спермы, млрд.	0,215±0,002	0,221±0,005	0,226±0,003*	0,224±0,007
Активности спермиев, баллы	8,8±0,17	9,0±0,23	9,4±0,11*	9,2±0,03*

Характеризуя полученные результаты по концентрации спермиев в 1 мл спермы в среднем у хряков-производителей I и III опытных групп, следует отметить, что установлено её увеличение, соответственно, на 0,006 или 2,79 % и 0,009 млрд. или 4,19 %, чем у аналогов контрольной группы.

По данному показателю разница между животными контрольной и II опытной групп составила 0,011 млрд. или 5,12 % в пользу последней, при разнице статистически достоверной и уровне вероятности $P > 0,95$.

При этом у животных I опытной группы в среднем активность спермиев была выше на 0,2 балла или 2,27 %, чем в контрольной группе.

В сравнении с аналогами базового варианта (контроль), у хряков-производителей II и III опытных групп по этому показателю были выявлены достоверные различия. Они составили между контрольной и II группой – 0,6 балла или 6,82 %, при уровне вероятности $P > 0,95$, а между контрольной и III группой – 0,4 балла или 4,55 %, при уровне вероятности $P > 0,95$.

Таким образом, использование природного волгоградского бишофита способствовало повышению полноценности кормления хряков-производителей за счёт лучшей обеспеченности их 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.

3.3.3 Физиологические исследования у хряков-производителей с использованием в рационах волгоградского бишофита в разных дозах

3.3.3.1 Переваримость питательных веществ рационов у хряков

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.

Экспериментальные данные по количеству и химическому составу потреблённых кормов и выделенному калу, послужили основанием для выполнения расчётов коэффициентов переваримости питательных веществ рационов (таблица 30).

При этом установлено, что у животных сравниваемых групп имеются различия по коэффициентам переваримости питательных веществ корма.

Таблица 30 – Переваримость питательных веществ рационов хряками-производителями ($M \pm m$), % ($n = 5$)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	74,58±0,31	75,77±0,27*	76,77±0,45**	76,23±0,43*
Органическое вещество	75,67±0,26	76,72±0,24*	77,92±0,40**	77,17±0,38*
Сырой протеин	75,70±0,2	76,31±0,15*	77,15±0,08***	76,81±0,18**
Сырой жир	7,28±0,43	58,79±0,30*	59,51±0,27**	59,14±0,36*
Сырая клетчатка	37,30±0,46	39,18±0,50*	39,97±0,25***	39,53±0,29**
БЭВ	80,23±0,17	80,93±0,22*	81,97±0,47**	81,47±0,48*

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 ($P > 0,95$); 2,19 ($P > 0,99$) и 1,65 % ($P > 0,95$), органического вещества – на 1,05 ($P > 0,95$); 2,25 ($P > 0,99$) и 1,50 % ($P > 0,95$), сырого протеина – на 0,61 ($P > 0,95$); 1,45 ($P > 0,999$) и 1,11 % ($P > 0,99$), сырого жира – на 1,51 ($P > 0,95$); 2,23 ($P > 0,99$) и 1,86 % ($P > 0,95$), сырой клетчатки – на 1,88 ($P > 0,95$); 2,67 ($P > 0,999$) и 2,23 % ($P > 0,99$), БЭВ – на 0,70 ($P > 0,95$); 1,74 ($P > 0,99$) и 1,24 % ($P > 0,95$).

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 ($P>0,95$) и 0,75 %, сырого протеина – на 0,84 ($P>0,99$) 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 %.

Следовательно, введение для хряков-производителей в рационы природного волгоградского бишофита способствует повышению переваримости питательных веществ корма.

3.3.3.2 Обмен азота в организме хряков-производителей

Показатель баланса азота служит как основной критерий оценки белкового питания животных и важен для изучения влияния фактора кормления на их продуктивность.

В наших исследованиях было установлено, что включение в рационы хрякам-производителям опытных групп природного волгоградского бишофита обеспечило более эффективное усвоение азота корма, чем у аналогов из контрольной группы (таблица 31).

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 %).

По сравнению с животными контрольной группы, в организме хряков-производителей опытных групп выявлено достоверно более высокое отложение азота.

Так, в теле животных I, II и III групп было отложено азота больше, соответственно, на 0,87 (2,99 %; $P>0,95$); 2,35 (8,08 %; $P>0,999$) и 1,68 г (5,78 %; $P>0,99$).

Хряки-производители I, II и III опытных групп имели усвоение азота в организме, от принятого количества с кормом, выше, соответственно, на

0,73; 2,12 и 1,45 %, чем в контрольной группе.

Таблица 31 – Баланс и использование азота рационов подопытными хряками-производителями ($M \pm m$), г ($n = 5$)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято с кормо	08,50	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±0,1	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

У животных опытных групп также был установлен более высокий показатель по использованию азота от переваренного количества, который составил, по сравнению с животными из контроля, соответственно, - 0,66; 2,07 и 1,36 %.

Следовательно, введение в состав рационов хрякам-производителям природного волгоградского бишофита позволило улучшить использование азота из корма.

3.3.3.3 Морфологический и биохимический состав крови у хряков

Недостаток минеральных элементов в рационах сельскохозяйственных животных снижает их продуктивность, вызывает различные заболевания и отрицательно влияет на качество продукции (Саломатин В. В., Горлов И. Ф., Водяников И. В., 2004).

Поэтому, Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т. и др. (1993), Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т. (1996), Саломатин В. В., Варакин А. Т., Муртазаева Р. Н., Корнилова В. А. (2019) дают рекомендации о необходимости использования различных эффективных минеральных добавок при балансировании рационов животным по недостающим макро- и микроэлементам, в частности волгоградского бишофита.

Природный волгоградский бишофит – это эффективная магниевая добавка и источник ряда других жизненно важных для животных минеральных элементов - марганца, меди, йода и других, считают Горлов И. Ф., Куликов В. М., Варакин А. Т., Беляев А. И., Саломатин В. В. и др., (2000).

Однако использование природного бишофита, как минеральной добавки животным, должно основываться на исследовании его влияния на их продуктивные качества, обмен веществ в организме, протекающие в нём физиологические и биохимические процессы.

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 биохимические показатели крови хряков-производителей.

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

Для более объективной оценки физиологического состояния, характера обмена веществ и возрастных различий у животных всё более широко применяются определения морфологических и биохимических показателей крови (Забелина М. В., Сеченева Н. П., 2003; Беляев А. И., Ситкалиев С. П., Суторма С. В., Анопrienко В. Н., 2003; Ряднов А. А., Саломатин В. В., Шперов А. С., 2014).

Проводя анализ результатов 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.

Данные по определению морфологического состава крови подопытных хряков-производителей приведены в таблице 32.

Содержание в крови эритроцитов и концентрация гемоглобина в известной мере свидетельствуют об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, которые происходят в организме у животных (Ряднова Т. А., Ряднов А. А., Саломатин В. В., 2012).

Таблица 32 - Морфологический состав крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа			
	контроль-ная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,50± ,10	6,70±0,21	6,94±0,12*	6,68±0,11
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	13,42±0, 6	13,74±0,17	14,10±0,22*	13,92±0,11*
Гемоглобин, г/л	121,88±0,91	122,86±0,42	125,48±0,39**	124,20±0,28*

В наших исследованиях было установлено, что включение в состав основного рациона хрякам-производителям природного бишофита, положительно повлияло на количество эритроцитов в их 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>0,95) и 2,77 %.

В то же время, между опытными группами животных полученная разница по этому показателю составила 3,58 и 3,89 %, и с преимуществом хряков II группы.

У подопытных хряков-производителей такая же закономерность было выявлена по концентрации в крови гемоглобина. При этом его содержание у животных I, II и III опытных групп было больше, чем в контроле, соответственно, на 0,98 (0,80 %); 3,60 (2,95 %; $P > 0,99$) и 2,32 г/л (1,90 %; $P > 0,95$).

Увеличение в крови сельскохозяйственных 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).

Причём, содержание лейкоцитов в крови также было выше у хряков-производителей, получавших в дополнение к рациону природный бишофит, чем в контроле. Животные I, II и III опытных групп имели этот показатель больше, в сравнении с контрольной группой, соответственно, на 2,38; 5,07 ($P > 0,95$) и 3,72 % ($P > 0,95$).

Следовательно, увеличение количества лейкоцитов в крови хряков опытных групп, находившее в пределах физиологической нормы, нужно 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).

Результаты определения по содержанию общего белка и его фракций в сыворотке крови у подопытных хряков-производителей представлены в таблице 33.

Результаты свидетельствуют о том, что содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови изменяется в зависимости от характера кормления подопытных животных.

Таблица 33 - Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови хряков-производителей, (n=5)

Показатель	Группа			
	контроль-ная	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*

Так, по окончании главного периода научно-хозяйственного опыта, хряки-производители I, II и III опытных групп имели, при разнице статистически достоверной, показатель концентрации общего белка в сыворотке крови больше, чем в контроле, соответственно, на 0,70 (0,87 %; P>0,95); 1,26 (1,57 %; P>0,999) и 0,90 г/л (1,12 %; P>0,95).

При этом интенсивность и направленность белкового обмена в организме животных следует рассматривать 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>0,999) и 1,45 г/л (4,12 %; P>0,95).

Альбумино-глобулиновый коэффициент (А/Г) характеризует физико-химические свойства крови и в большой 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 коэффици-

енту животных контрольной группы, соответственно, на 2,56; 8,97 (P>0,99) и 5,13 % (P>0,95). Эти данные свидетельствуют о более интенсивном характере обмена веществ в организме хряков, получавших природный бишофит.

Результаты определения концентрации минеральных элементов в сыворотке крови у хряков-производителей приведены в таблице 34.

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

Однако хряки-производители I, II и III опытных групп имели показатель содержания неорганического магния в сыворотке крови, по сравнению с контрольной группой, больше, соответственно, на 0,14 (12,28 %; P>0,95); 0,20 (17,54 %; P>0,99) и 0,24 ммоль/л (21,05 %; P>0,99).

Таблица 34 – Содержание минеральных элементов в сыворотке крови подопытных животных, (n=5)

Показатель	Группа			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Общего кальция, ммоль/л	2,90±0,13	2,88±0,07	2,86±0,07	2,84±0,09
Неорганического фосфора, ммоль/л	2,02±0,11	2,04±0,09	2 08±0,11	2 10±0,13
Неорганического магния, ммоль/л	1,14±0,04	1,28±0,03*	1,34±0,04**	1,38±0,04**

Характер протекания интенсивности витаминного обмена в организме подопытных животных представляют результаты биохимических исследований уровня витаминов А и Е в сыворотке крови (таблица 35).

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>0,95); 1,84 (5,43 %; P>0,99) и 1,42 мкг% (4,19 %; P>0,99), витамина Е – на 0,03 (6,67 %); 0,05 (11,11 %; P>0,99) и 0,04 мг% (8,89 %; P>0,95).

Таблица 35 – Содержание витаминов в сыворотке крови подопытных хряков-производителей, (n=5)

Показатель	Группа			
	кон- трольн я	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*

Показатель резервной щёлочности крови (РЩК) между животными всех групп достоверно не различался. Хряки-производители контрольной, I, II и III опытных групп имели, по окончании опыта, изучаемый показатель равным, соответственно, - 52,78; 52,96; 52,94 и 52,86 об.% CO₂.

Следовательно, волгоградский бишофит, при дополнительном введении в состав основного рациона хрякам-производителям опытных групп, способствовал повышению у них в крови показателей по эритроцитам, гемоглобину, лейкоцитам, а в сыворотке крови - по общему белку, альбуминам, витаминам А и Е, по сравнению с контрольными аналогами.

Однако изучаемые показатели не выходили за пределы физиологической нормы. У животных опытных групп установлено также увеличение А/Г коэффициента.

Всё это благоприятно отразилось на воспроизводительных качествах хряков-производителей опытных групп.

При этом лучший результат был получен у животных при использовании в рационе бишофита в количестве 8 мл в сутки на одну голову.

3.3.4 Показатели продуктивных качеств маточного поголовья, осеменённого спермой подопытных хряков

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; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Шнайдер А. В., 2007; Саломатин В., Ряднов А., Шперов А., 2010).

Сообщения в научных литературных источниках свидетельствуют о том, что повышается эффективность производства на промышленных свиноводческих комплексах при улучшении обеспечения рационов маточному поголовью минеральными элементами.

Так, по данным Куликова В. М., Саломатина В. В., Варакина А. Т. (1996), 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 наших 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 36).

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 %.

В исследованиях также установлено, что, в сравнении с животными контрольной группы, в среднем по живой массе поросят

отъёмыша в 24-дневном возрасте, свиноматки I, II и III опытных групп были с преимуществом, составившим, соответственно, 0,27 (4,38 %), 0,39 (6,32 %) и 0,33 кг (5,35 %).

Таблица 36 – Продуктивность маточного поголовья свиней и качество полученных поросят

Показатель	Группа			
	кон- трольная	I опыт- ная	II опыт- ная	III опытная
Средней живой массы поросёнка при рождении кг	1,35	1,37	1,40	1,38
Средней живой массы поросёнка-отъёмыша, кг	6,17	6,44	6,56	6,50
Среднего суточного прироста 1 головы за подсосный период (24 дня), г	200,8	211,3	215,0	213,3
Количества поросят к отъёму	10,8	11,2	11,5	11,3

Также показатель количества поросят к отъёму в среднем от одной свиноматки в контрольной группе составил 10,8 голов, что меньше, чем у маточного поголовья свиней 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, по результатам исследований выявлено улучшение продуктивных качеств маточного поголовья свиней, за счёт осеменения их спермой хряков-производителей, в состав рационов которым включали природный волгоградский бишофит.

3.3.5 Экономическая оценка по введению в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита

По окончании исследований была рассчитана экономическая эффективность использования природного бишофита волгоградского месторождения в рационах хряков-производителей (таблица 37).

Результаты показали повышение воспроизводительных способностей свиней и качества полученных поросят за счёт введения в рационы хрякам-производителям волгоградского бишофита в расчёте 5, 8 и 11 мл на одну голову в сутки, в сравнении с контрольными аналогами.

Так, у хряков-производителей, которым скармливали природный бишофит в разных дозах, была установлена лучше переваримость и усвоение питательных веществ рациона, что в итоге положительно повлияло на их воспроизводительные способности.

Таблица 37 – Экономическая эффективность введения в рационы хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения (в расчёте на одного хряка)

Показатель	Группа			
	контроль-ная	I опыт-ная	II опытная	III опыт-ная
1	2	3	4	5
Общий объём эякулятов, л	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

1	2	3	4	5
Количество поросят к отъёму	10,8	11,2	1,5	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

Однако наиболее высокие результаты достигнуты при использовании хрякам в рационе волгоградского бишофита из расчёта 8 мл на одно животное в сутки. Свидетельством тому, полученные лучшие у них показатели объёма эякулята, концентрации в нём спермиев и их более высокой активности.

Использование спермопродукции хряков-производителей опытных групп, лучшей по качеству, чем в базовом варианте (контроле), обеспечило также повышение воспроизводительных показателей маточного поголовья свиней.

В этой связи, по сравнению с аналогами в контрольной группе, экономический эффект использования волгоградского бишофита в составе комбикормов хрякам-производителям I, II и III опытных групп, за счёт стоимости дополнительно произведённой спермопродукции, составил из расчёта на одного хряка, соответственно, 8170,0; 13743,0 и 11365,0 руб-

лей.

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.

Однако лучшие результаты получены при введении в состав комбикорма хрякам волгоградского бишофита из расчёта 8 мл на одно животное в сутки.

3.4 Воспроизводительные качества свиней при введении в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с органическим селенсодержащим препаратом «Селенопиран»

3.4.1 Условия содержания и кормления 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; Карамеев 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., Васильев А. А., 2001; Николаев С. И., Брюшно О. Ю., Карапетян А. К., Шерстюгина М. А., 2014) при использовании кормов с вы-

соким качеством (Хакимов И. Н., Мударисов Р. М., 2015).

Теоретически обосновано и для практики животноводческих хозяйств значительный интерес представляет использование природного волгоградского бишофита в корм хрякам-производителям.

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).

У сельскохозяйственных животных в организме содержание микроэлемента - селена относительно мало, а его роль в их жизнедеятельности весьма велика.

Обеспеченность животных селеном способствует интенсивности течения обменных процессов в их организме и воспроизводительной функции.

Целью наших исследований являлось изучение воспроизводительных качеств свиней при использовании в рационах природного волгоградского бишофита отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Постановку второго научно-хозяйственного опыта организовали с формированием трёх групп хряков-производителей по 5 голов в каждой.

Исследования на подопытных хряков-производителях были проведены согласно схеме научно-хозяйственного опыта, представленной в таблице 38.

В исследованиях подопытные хряки сравниваемых групп находились в одном помещении при одинаковых условиях за ними содержания и ухода.

Подопытные хряков-производители всех групп суточную норму корма потребляли в два приёма за день.

Выполнение исследований на животных осуществляли в корпусе, с поддержанием необходимого температурно-влажностного режима.

Таблица 38 – 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 кормлении подопытных свиней использовали полнорационный комбикорм, рецепт которого приведён в таблице 39.

На продуктивные качества животных положительно влияет обеспеченность рационов жизненно необходимыми минеральными элементами (Османов С., 1974; 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,

хрякам-производителям всех групп задавали основной рацион. В переходном периоде опыта хряки контрольной группы получали основной рацион, а аналогов I и II опытных групп приучали к испытываемым рационам.

В главном периоде научно-хозяйственного опыта животным контрольной группы задавали основной рацион, а I и II опытных групп – испытываемые рационы.

Таблица 39 – 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

Оптимальную дозу волгоградского бишофита - 8 мл на одного хряка-производителя в сутки установили на основании результатов ранее вы-

полненного первого научно-хозяйственного опыта.

Препарат «Селенопиран» (СП-1) или 9-фенил-симмоктагидроселеноксатен выпускают в виде оранжевого жирорастворимого порошка, без запаха. В данном препарате содержится 24 % селена. Разрабатывая рецепт комбикорма сельскохозяйственным животным, имеется возможность его использования как альтернативу селениту натрия.

Для составления рационов подопытным хрякам-производителям, использовали детализированные нормы кормления РАСХН (Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Первов Н. Г., Клеймёнов Н. И. и др., 2003).

Суточная норма для хряков-производителей в сравниваемых группах включала полнорационный комбикорм - 3,7 кг из расчёта на одно животное. Энергетическая ценность потребляемого рациона и содержание в нём питательных веществ были следующими: ЭКЕ - 4,48, обменная энергия - 44,77 МДж, сухое вещество - 3,12 кг, сырой протеин - 695,6 г, переваримый протеин - 590,6 г, сырая клетчатка - 195,84 г, лизин - 28,34 г, метионин + цистин - 18,24 г, кальций - 28,42 г, фосфор - 24,61 г.

3.4.2 Показатели воспроизводительных качеств у хряков

При проведении научно-хозяйственного опыта изучали количественные и качественные показатели продуктивности у хряков-производителей с использованием испытуемых сравниваемых рационов. В главном периоде эксперимента у каждого производителя в группах с интервалом в пятнадцать дней исследовали эякуляты.

Результаты данного эксперимента, представленные в таблице 40, свидетельствовали о положительном влиянии на качество спермопродукции хряков-производителей введения в их рационы природного волгоградского бишофита отдельно и вместе с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Так, в течение главного периода научно-хозяйственного опыта в

среднем каждый производитель в контрольной группе имел эякулят объёма - 328 мл, а хряки в I опытной группе имели этот показатель больше на 27 мл (8,23 %; $P>0,99$) и во II опытной – на 32 мл (9,76 %; $P>0,99$).

Таблица 40 – Продуктивные качества у хряков-производителей ($M\pm m$), ($n = 5$)

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

Хряки-производители в контрольной группе имели в среднем концентрацию спермиев в 1 мл произведённой спермы, составившую - 0,217 млрд., а в I опытной группе имели этот показатель с увеличением на 0,012 млрд. (5,53 %), при разнице статистически достоверной и уровне вероятности $P>0,95$, и во II опытной группе – на 0,017 млрд. (7,83 %), при разнице достоверной и уровне вероятности $P>0,99$.

В среднем активность спермиев у хряков-производителей контрольной группы была 8,8 баллов, а у аналогов I опытной группы этот показатель повысился на 0,6 балла (6,82 %), при разнице статистически достоверной и уровне вероятности $P>0,95$, и II опытной группы – на 0,8 балла (9,09 %), при разнице достоверной и уровне вероятности $P>0,99$.

Таким образом, при использовании в составе рационов природного волгоградского бишофита отдельно и вместе с селенорганическим препаратом «Селенопиран» улучшается качество производимой спермопродукции, воспроизводительные показатели у хряков-производителей. Наиболее высокие результаты были достигнуты путём использования дополнительно в рацион хряку - 8 мл природного бишофита и препарата «Селено-

пиран» (0,833 мг на 1 кг комбикорма).

3.4.3 Физиологические исследования у хряков-производителей с использованием в рационах волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с препаратом «Селенопиран»

3.4.3.1 Переваримость питательных веществ рационов у хряков

Степень переваримости и усвоения питательных веществ, поступающих в организм свиней с потребляемым кормом, оказывает большое влияние на их продуктивные качества.

Переваримость и усвоение питательных веществ корма подвержено влиянию множества факторов, среди которых важное значение отведено минеральным веществам.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта, был выполнен физиологический – по определению влияния волгоградского бишофита отдельно и вместе с препаратом «Селенопиран» на показатели переваримости и использования питательных веществ корма у хряков-производителей.

Результаты исследований по переваримости питательных веществ рационов подопытными хряками-производителями представлены в таблице 41.

В процессе исследований установлено, что коэффициент переваримости сухого вещества у хряков-производителей I и II опытных групп, по сравнению с животными контрольной группы, повысился, соответственно, на 2,52 ($P>0,999$) и 2,77 % ($P>0,999$), органического вещества – на 2,28 ($P>0,99$) и 2,56 % ($P>0,999$), сырого протеина – на 1,51 ($P>0,999$) и 2,11 % ($P>0,999$), сырого жира – на 2,26 ($P>0,99$) и 2,54 % ($P>0,999$), сырой клетчатки – на 2,82 ($P>0,999$) и 3,14 % ($P>0,999$), БЭВ – на 1,75 ($P>0,99$) и 2,13 % ($P>0,999$).

Характеризуя переваримость питательных веществ корма у животных в опытных группах, необходимо отметить, что во II группе показатель коэффициента переваримости по сухому веществу был выше, чем в I

группе, на 0,25 %, органическому веществу – 0,28, сырому протеину – 0,60, сырому жиру – 0,28, сырой клетчатке – 0,32, БЭВ – на 0,38 %.

Таблица 41 – Переваримость рационов у хряков-производителей (M±m),% (n = 5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухого вещества	74,43±0,34	76,95±0,37***	77,20±0,26***
Органического вещества	75,80±0,25	78,08±0,39**	78,36±0,23***
Сырого протеина	75,77±0,12	77,28±0,20***	77,88±0,31***
Сырого жира	57 41±0,36	59, 7±0,38**	59,95±0,23***
Сырой клетчатки	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***

Таким образом, улучшается переваримость питательных веществ рациона при использовании для хряков-производителей волгоградского бишофита отдельно и вместе с препаратом «Селенопиран», с наиболее высоким результатом при скармливании данных испытуемых кормовых добавок в их сочетании.

3.4.3.2 Обмен азота в организме хряков-производителей

Введение в рационы хряков-производителей природного бишофита отдельно и вместе с селенорганическим препаратом «Селенопиран» способствует более эффективному использованию азота корма (таблица 42).

По результатам исследования было установлено, что подопытные хряки-производители в группах имели положительный показатель баланса азота.

Характеризуя выделение азота с калом из организма производителей I и II опытных групп, необходимо отметить, что оно было меньшим, соответственно, на 1,62 (6,02 %) и 2,32 г (8,62 %), чем у аналогов в контрольной группе. Причём хряки сравниваемых групп не имели существенных

различий по потерям азота с мочой.

Таблица 42 – Баланс и усвоение азота в организме хряков-производителей ($M \pm m$), г, (n = 5)

Показатель	Группа		
	контроль- ная	I опытная	II опытная
Принятого азота с кормом	111,0	111,26	111,14
Выделения азота:			
в кале	26,90	25,28	24,58
в моче	53,30	53,18	53,24
в сперме	2,01±0,03	2,18±0,05	2,21±0,02
всего	82,21	80,64	80,03
Переваренного азота	84,14	85,98	86, 6
Отложения азота в теле	28,83±0,31	30,62±0,23**	31,1 ±0,27***
Усвоения азота, %:			
от принятого с кормом	25,96	27,52	27,99
от переваренного	34,26	35,61	35,94

Однако хряки-производители I и II опытных групп имели показатель отложения азота в организме больше, чем у животных в контрольной группе, соответственно, на 1,79 (6,21 %; $P > 0,99$) и 2,28 г (7,91 %; $P > 0,999$).

У хряков I и II опытных групп усвоение азота в организме от принятого с рационом было выше, чем в контрольной группе, соответственно, на 1,56 и 2,03 %, а его усвоение от переваренного количества – соответственно на 1,35 и 1,68 %.

Согласно полученным результатам исследования, использование в составе основного рациона хрякам-производителям опытных групп природного волгоградского бишофита как отдельно, так и в комплексе с селеноорганическим препаратом «Селенопиран», способствует повышению переваримости питательных веществ корма в их организме и лучшему ис-

пользованию азота.

3.4.3.3 Морфологический и биохимический состав крови у хряков

Эффективное ведение животноводства предусматривает обеспеченность рационов необходимым содержанием минеральных веществ, так как при их дефиците снижаются продуктивные показатели животных, сдерживается рост поголовья с возникновением заболеваний и его падёжа, при снижении качественных показателей продукции.

Восполнение рационов нормируемыми минеральными элементами осуществляют широким использованием соответствующих кормовых добавок. 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 требуется обладать знаниями по биохимическим процессам и их изменениям в организме животных под влиянием введения в корм природного волгоградского бишофита. Всё это послужит как теоретическое обоснование использования его в рационе хрякам-производителям.

В кормлении сельскохозяйственных животных микроэлемент селен нашёл применение, в основном, в форме селенита натрия. Однако вместе с положительным его действием на организм животных, данный препарат

обладает также высокой токсичностью (Саломатин В., Ряднов А., Шперов А., 2010).

Поэтому в научных экспериментах и в применении на практике животноводства большой интерес представляет, использование как источника микроэлемента - селена, органического препарата «Селенопиран».

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

Результаты нашего исследования свидетельствовали о том, что подопытные хряки-производители в группах имели гематологические показатели в главном периоде научно-хозяйственного опыта (по его окончании) соответствующие физиологической норме.

Данные по морфологическому составу крови производителей в сравниваемых группах приведены в таблице 43.

Таблица 43 – 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 процессов, происходящих в организме животных (Ряднова Т. А., Ряднов А. А., Саломатин В. В., 2012).

В нашем исследовании было выявлено, что скармливание в составе рационов хрякам-производителям волгоградского бишофита отдельно и вместе с препаратом «Селенопиран», положительно повлияло на показа-

тели их крови, в частности на эритроциты и гемоглобин. 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 ($P>0,95$) и 7,72 % ($P>0,95$). Уровень гемоглобина в крови производителей опытных групп был также большим, чем у животных в контрольной группе, соответственно, на 3,04 (2,48 %; $P>0,99$) и 3,12 г/л (2,54 %; $P>0,99$).

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 ($P>0,95$) и 5,37 % ($P>0,99$).

Общий белок сыворотки крови отражает состояние белкового обмена в организме 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 44), 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 %; $P>0,99$) и 1,76 г/л (2,18 %; $P>0,999$).

Интенсивность и направленность белкового обмена в организме животных показывает содержание в сыворотке крови альбуминовой фракции.

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>0,99) и 2,78 г/л (7,89 %; P>0,999).

Таблица 44 – Показатели содержания по общему белку и его фракциям в сыворотке крови хряков-производителей, (n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общего белка, г/л	80,70±0,24	81,96±0,22**	82,46±0,12***
Альбуминов:, г/л	35,25±0,22	37,65±0,49**	38,03±0,39***
относительных %	43,68±0,20	45,94±0,56	46,12±0,47
Глобулинов:, г/л	45,45±0,17	44,31±0,44	44,43±0,39
относительных %	56,32±0,20	54,06±0,56	53,88±0,47
A/G коэффициента	0,78±0,01	0,85±0,02*	0,86±0,02**

Данный показатель, при его увеличении, является свидетельством усиления функциональной активности печени, и в частности её белоксинтезирующей функции (Ряднова Т. А., Ряднов А. А., Саломатин В. В., 2012).

Альбумино-глобулиновый коэффициент (A/G) характеризует физико-химическую активность крови и в определённой степени характер и интенсивность обмена веществ в организме.

Исследование показало, что хряки-производители I и II опытных групп имели показатель A/G коэффициента выше, чем в контроле, соответственно, на 8,97 (P>0,95) и 10,26 % (P>0,99).

Следует отметить, что увеличение данного коэффициента у животных в опытных группах является свидетельством более интенсивного обмена веществ в их организме.

Значимость кальция и фосфора для организма животных очень велико, поэтому их содержание в крови служат важными показателями (Ва-

ракин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Степурина М. А., Саломатина М. В., 2014).

Согласно результатам нашего исследования, наиболее высокие показатели по общему кальцию, неорганическому фосфору и магнию были установлены в сыворотке крови хряков-производителей в опытных группах (таблица 45).

Таблица 45 - 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*	,36±0,03**

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>0,95), неорганического фосфора – на 0,14 (7,25 %; P>0,95) и 0,20 ммоль/л (10,36 %; P>0,99), неорганического магния – на 0,13 (10,92 %; P>0,95) и 0,17 ммоль/л (14,29 %; P>0,99).

Интенсивность витаминного обмена в организме свиней представляют по биохимическим исследованиям уровня витаминов А и Е в сыворотке крови (таблица 46).

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>0,95) и 2,19 мкг % (6,38 %; P>0,99), витамина

Е – на 0,05 (10,42 %; P>0,99) и 0,07 мг % (14,58 %; P>0,99).

Таблица 46 – Показатели по содержанию витаминов в сыворотке крови хряков-производителей (n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Витамина А, мкг %	3 ,31±0,44	35,89±0,24*	36,50±0,26**
Витамина Е, мг %	0,48±0,01	0,53±0,01**	0,55±0,01**

Показатель РЦК крови у подопытных животных в контрольной, I и II опытных группах составил, соответственно, 52,98; 53,12 и 53,32 об. % CO₂. Однако по нему статистически достоверной разницы между группами хряков не было выявлено.

Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что введение природного волгоградского бишофита отдельно и вместе с препаратом «Селенопиран» в состав основного рациона хрякам-производителям, способствует увеличению в их крови, в пределах физиологической нормы, показателей содержания по эритроцитам, лейкоцитам и гемоглобину, а в сыворотке крови – по общему белку, альбуминам, общему кальцию, неорганическому фосфору и магнию, витаминам А и Е, по сравнению с животными базового варианта (контроль).

Это нашло положительное отражение на воспроизводительных качествах хряков-производителей в опытных группах, а лучший результат установлен у животных при скармливании им в рационе - 8 мл бишофита совместно с «Селенопиран» (0,833 мг на 1 кг комбикорма).

3.4.4 Показатели продуктивных качеств маточного поголовья, осеменённого спермой подопытных хряков

Продуктивные качества сельскохозяйственных животных, в частности свиней зависят от биологической полноценности потребляемых рационов, в том числе от обеспеченности их жизненно важными минеральными элементами (Махаев Е. А., Коленко В. В., Юрин М. И., 1991; Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т., 1996; Саломатин В., Ряднов А.,

Шперов А., 2010).

В нашем исследовании спермой, взятой от каждого хряк-производителя во всех группах, было проведено осеменение маточного поголовья по 5 свиней.

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 47).

В результате средняя живая масса поросят при рождении была выявлена 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 %).
Таблица 47 – Показатели продуктивных качеств свиноматок и полученных поросят

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средней живой массы поросёнка при рождении, кг	1,37	1,42	1,45
Средней живой массы поросёнка-отъёмыша, кг	6,20	6,60	6,64
Среднего суточного прироста 1 головы за подсосный период (24 дня), г	213	215	216,3
Количества поросят к отъёму	10,9	11,7	11,9

По средней живой массе поросят-отъёмышей, в сравнении с контрольной группой (6,20 кг), 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 маточного поголовья I и II опытных групп, соответственно на 0,8 (7,34 %) и 1,0 голову (9,17 %).

Таким образом, выявлено улучшение продуктивных показателей свиноматок, при осеменении их спермой хряков-производителей, в рационы которым были введены испытываемые кормовые минеральные добавки: природный волгоградский бишофит отдельно и дополнительно селенорганический препарат «Селенопиран».

3.4.5 Экономическая оценка по введению в рационы хрякам-производителям природного волгоградского бишофита отдельно и в сочетании с селенорганическим 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 48).

Результаты нашего исследования показали повышение воспроизводительных показателей свиней и качества полученных поросят с введением в рационы хрякам-производителям волгоградского бишофита отдельно и вместе с препаратом «Селенопиран», в сравнении с контролем.

У хряков-производителей, при скормливании природного бишофита отдельно и с препаратом «Селенопиран», установлена более высокая переваримость и усвоение питательных веществ корма, что положительно отразилось на их воспроизводительных качествах.

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.

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.

Таблица 48 – Экономическая эффективность введения в рационы хряков-производителей новых кормовых добавок (в расчёте на 1 хряка)

Показатель	Групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
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
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

Осеменение маточного поголовья в I и II опытных группах спермой подопытных хряков-производителей, получавших в составе комбикорма природный бишофит волгоградского месторождения отдельно и в комплексе с селеносодержащим 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. Однако лучшие результаты достигнуты при использовании в комбикорме волгоградского бишофита вместе с «Селенопиран».

3.5 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 селеносодержащим препаратом «Селенопиран» была проведена на промышленном свиноводческом комплексе ООО «ТопАгро» Волгоградской области.

Научно-производственный опыт (внедрение) был организован с формированием двух групп хряков-производителей по 10 животных в каждой. Хрякам в контрольной группе (базовом варианте) скармливали основной рацион, а опытной группы (нового варианта) – основной рацион, с введением в его состав - 8 мл волгоградского бишофита на голову в сутки вместе с препаратом «Селенопиран» в расчёте 0,833 мг/кг комбикорма. Результаты, полученные при производственной проверке и внедрении, приведены в таблице 49.

Данные по производственной проверке и внедрению свидетельствовали о том, что в среднем показатель объёма эякулята у хряков-производителей в контрольной группе (базовом варианте) составил 312 мл, а в опытной группе (новом варианте) увеличился на 31 мл или 9,94 %.

У хряков-производителей в базовом варианте концентрация спермиев в 1 мл спермы составила 0,211 млрд., а животные при новом варианте имели улучшение этого показателя на 0,015 млрд. или 7,11 %. Хряки в базовом варианте имели показатель активности спермиев равным 8,6 баллов;

в новом варианте установлено повышение данного показателя на 0,8 балла или 9,30 %.

Спермой, произведённой каждым хряком в обоих вариантах, было проведено осеменение 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 %.

Таблица 49 – Результаты научно-производственного опыта (внедрения)

Показатель	Вариант	
	базовый (контроль)	новый (опытный)
Продолжительности проверки (внедрения), дней	120	120
Объёма эякулята, мл	312	343
Концентрации спермиев в 1 мл спермы, млрд.	0,211	0,226
Активности спермиев, баллы	8,6	9,4
Живой массы поросят, кг: при рождении	1,33	1,41
при отъёме в 24-дневном возрасте от свиноматок	6,15	6,57
Количества поросят-отъёмышей, голов	10,7	11,5

Таким образом, согласно результатам производственной апробации, подтверждаются данные, полученные в научно-хозяйственных опытах.

3.6 Мясная продуктивность молодняка овец и качество баранины при использовании в рационе жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с органическим селенсодержащим препаратом ДАФС-25

3.6.1 Условия содержания и кормления подопытного поголовья

На продуктивность сельскохозяйственных животных существенное влияние оказывают наследственные качества (Коханов А. П., Коханов М. А., Журавлев Н. В., 2014), а также условия их содержания (Баймишев Х. Б., Альтергот В. В., 2011; Валитов Х. З., Караматов С. В., 2012; Баймишев Х. Б., Есенгалиев К. Г., Траисов Б. Б., 2017).

При этом для увеличения продуктивных показателей и поддержания на должном уровне состояния здоровья животных необходимо добиваться повышения качества заготавливаемых кормов и полноценности рационов (Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т., 1996; Коробов А. П., Васильев А. А., 2001; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Варакина Е. А., Николаев Д. В., 2007; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Николаев Д. В., 2008; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Филатов А. С., Чепрасова О. В., Варакина Е. А., 2008; Варакина Е. А., Саломатин В. В., Варакин А. Т., 2008; Варакин А., Саломатин В., Николаев Д., Варакина Е., Саломатина Н., 2009; Чепрасова О. В., Варакин А. Т., 2010; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Муртазаева Р. Н., Харламова Е. А., 2014; Хакимов И. Н., Мударисов Р. М., 2015; Зайцев В. В., Константинов В. А., Корнилова В. А., 2015; Корнилова В. А., Ищеряков А. С., 2016).

Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Варламова Т. А. (2018) сообщают о том, что в конкурентных условиях рынка, улучшению эффективности использования кормов способствует использование высокобелковых кормовых средств, которые позволяют более полно реализовать генетически обусловленный потенциал продуктивности животных, снизить себестоимость получения продукции и повысить рентабельность производства.

По мнению Николаева С. И., Муртазаевой Р. Н., Гришиной Е. Ю., Волколупова Г. В. (2016), при решении этой проблемы возможно применение на кормовые цели отходов производства с предприятий масложировой промышленности, и в частности рыжикового жмыха.

Настоящая научно-исследовательская работа по выращиванию на мясо баранчиков волгоградской мясо-шерстной породы при использовании в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25 (диацетофенонилселенидом), была выполнена в производственных условиях ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области.

Вначале нами были проведены исследования по изучению в сравнительном аспекте химического состава подсолнечного жмыха (контрольного, базового варианта) и рыжикового низкоглюкозинолатных сортов жмыха (опытного варианта).

Полученные результаты анализа химического состава испытуемых жмыхов приведены в таблице 50.

В исследованиях по изучению химического состава испытуемых жмыхов было установлено, что по сравнению с подсолнечным жмыхом (контрольный вариант), в рыжиковом жмыхе низкоглюкозинолатных сортов (опытный вариант) содержание сухого вещества было выше на 3,1 %, сырого жира – на 0,5 %, сырой клетчатки – на 0,1 %, безазотистых экстрактивных веществ – на 3,1 %. При этом по содержанию сырого протеина в изучаемых жмыхах практически не было выявлено существенных различий.

Следовательно, по химическому составу рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов практически не уступает подсолнечному жмыху, а по ряду важных показателей их питательности, например, по содержанию сухого вещества, сырого жира и других, даже превосходит базовый

(контрольный) вариант этих кормов.

Таблица 50 - Химический состав изучаемых жмыхов, %

Показатель	Жмыхи (варианты кормов)	
	подсолнечный (контрольный)	рыжиковый (опытный)
Влага	9,8	6,7
Сухое вещество	90,2	93,3
Сырой протеин	40,6	40,5
Сырой жир	7,8	8,3
Сырая клетчатка	12,9	13,0
Сырая зола	6,6	6,1
БЭВ	22,3	25,4

В рационах высокопродуктивных коров, телят, ягнят, свиней и птицы, кроме содержания в потребляемых кормах протеина, необходимо знать также содержание незаменимых аминокислот (г в 1 кг корма, или % к протеину корма), которые не синтезируются в организме животных. Из десяти незаменимых аминокислот, 3 из них: лизин, метионин и триптофан, относятся к критическим, в связи с тем, что в злаковых кормах их больше всего недостаёт (Венедиктов А. М., Викторов П. И., Груздев Н. В. и др., 1988).

В связи с этим, были выполнены исследования по изучению в сравнительном аспекте аминокислотного состава подсолнечного (контрольного) и рыжикового низкоглюкозинолатных сортов (опытного) жмыхов, полученные результаты которых представлены в таблице 51.

Биологическую ценность исследуемых кормов и, в частности, содержащегося в них протеина, определяют в зависимости от его аминокислотного состава.

В белках составными частями служат аминокислоты. Для животных некоторые из аминокислот являются незаменимыми. Их отсутствие в кор-

ме ведёт к резкому снижению продуктивности животных и нарушениям в их организме обмена веществ. Незаменимые аминокислоты: лизин, метионин, триптофан, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, гистидин, аргинин и треонин, организм животного не может синтезировать из других азотсодержащих веществ. Поэтому животным обязательно необходимо получать их с кормом. Если в каких-либо протеинах отсутствуют эти аминокислоты, или они есть, но их недостаточное количество, то такие протеины относятся к неполноценным (Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Первов Н. Г., Клеймёнов Н. И. и др., 2003).

Таблица 51 – Содержание аминокислот в подсолнечном и рыжиковом жмыхе, %

Аминокислота	Жмыхи (варианты кормов)	
	подсолнечный (контрольный)	рыжиковый (опытный)
Лизин	1,25	2,14
Метионин	0,72	0,49
Метионин + цистин	1,45	1,0
Треонин	1,33	1,54
Триптофан	0,48	0,61
Аргинин	2,58	2,23
Тирозин	0,59	0,80
Фенилаланин	0,93	1,10
Гистидин	0,55	0,72
Валин	1,18	1,46
Пролин	1,54	1,93
Серин	1,10	1,71
Аланин	1,22	1,79
Глицин	1,43	1,84
Глутаминовая кислота	4,10	5,48

Полученные в наших исследованиях результаты аминокислотного состава испытуемых жмыхов (таблица 51) свидетельствуют о том, что жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов (опытный) превосходит подсолнечный (контрольный) по содержанию таких незаменимых аминокислот, как лизин – на 0,89 %, треонин – на 0,21 %, триптофан – на 0,13 %, фенилаланин – на 0,17 %, гистидин – на 0,17 %, валин – на 0,28 %.

В сравнении с жмыхом подсолнечным, разница по другим аминокислотам, которые животные могут синтезировать в организме из других азотистых соединений, поступающих с кормом, составила в пользу жмыха рыжикового, например, по тирозину – на 0,21 %, аланину – на 0,57 % и некоторым другим аминокислотам (таблица 51).

Следовательно, полученные результаты исследований показали превосходство жмыха опытного варианта - рыжикового низкоглюкозинолатных сортов, над жмыхом контрольного варианта – подсолнечным, по незаменимым аминокислотам (лизину, треонину, триптофану, фенилаланину, валину, гистидину).

По сообщению Варакина А. Т., Саломатина В. В., Чепрасовой О. В., Николаева Д. В. (2012), Варакина А., Саломатина В., Харламовой Е. (2013), Варакина А. Т., Саломатина В. В., Чепрасовой О. В., Харламовой Е. А. (2015), с целью обеспечения полноценности кормления животных их рационы при необходимости обогащают экологически безопасными и эффективными кормовыми добавками и препаратами.

Советкин С. В., Юдин С. М. (2011) сообщают, что пока ещё актуальна проблема в животноводстве по профилактике незаразных болезней, связанная с недостатком в рационах минеральных элементов, нарушениями обмена веществ у животных и снижением их продуктивных качеств.

В связи с этим, важное значение имеет полноценность минерального питания сельскохозяйственных животных. Так, по результатам исследований Варакина А. Т., Саломатина В. В., Харламовой Е. А. (2012), Николаева С. И., Брюхно О. Ю., Карапетян А. К., Шерстюгиной М. А. (2014), Чехра-

новой С. В., Брюшно О. Ю. (2014), Саломатина В. В., Варакина А. Т., Муртазаевой Р. Н., Саломатиной М. В. (2015) было установлено, что минеральная обеспеченность рационов животных оказывает существенное влияние на их продуктивные показатели.

Поэтому в настоящее время значительный научный и практический интерес представляет применение в овцеводстве высокобелковых и минеральных кормовых средств.

Варакиным А. Т., Саломатиным В. В., Харламовой Е. А., Злепкиным Д. А., (2013), Ahmadi M., Ahmadian A & Seidavi AR (2018) приведены данные о том, что в настоящее время большой научный и практический интерес вызывает использование для сельскохозяйственных животных препаратов, содержащих жизненно необходимый (биоγενный, биотический) микроэлемент – селен.

Причём, особенно острый дефицит селена имеет место в рационах высокопродуктивных животных. Наиболее ярко ростостимулирующий эффект микроэлемента селена проявляется при использовании его на молодняке животных.

Значительный интерес для науки и практики представляет использование селеносодержащих препаратов в качестве кормовых добавок в овцеводстве.

Овцы являются пастбищными животными и хорошо потребляют растительность степных и полупустынных пастбищ. Поэтому большое значение имеет состояние пастбищных кормовых угодий (Власенко М. В., Кулик А. К., Воронина В. П., 2014; Турко С.Ю., Кулик А.К., Власенко М.В., 2014; Петров В. И., Кулик А. К., Власенко М. В., 2017).

В наших исследованиях научно-хозяйственный опыт на молодняке овец волгоградской породы был проведен методом групп. Для выполнения опыта в ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области из баранчиков в возрасте 3,5 месяцев были сформированы три группы (контрольная и две опытных) по 25 голов в каждой. Схема опыта пред-

ставлена в таблице 52.

Баранчиков в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учётом породы, возраста, живой массы и упитанности. При постановке на опыт живая масса баранчиков в I (контрольной) группе в среднем на 1 голову составила 27,8 кг, во II (опытной) – 27,6 кг и в III (опытной) группе – 27,7 кг.

Таблица 52 – Схема научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа баранчиков	Количество, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	I контрольная	75	10	Основной рацион (ОР) с подсолнечным жмыхом
	II опытная			
	III опытная			
Переходный	I контрольная	25	5	ОР с подсолнечным жмыхом
	II опытная	25	5	ОР с рыжиковым жмыхом (приучение)
	III опытная	25	5	ОР с комбинированной добавкой (приучение)
Главный	I контрольная	25	120	ОР с подсолнечным жмыхом
	II опытная	25	120	ОР с рыжиковым жмыхом
	III опытная	25	120	ОР с комбинированной добавкой

Научно-хозяйственный опыт на молодняке овец был проведён в течение 135 дней и состоял из следующих периодов: предварительного – 10 дней, переходного – 5 дней, главного – 120 дней.

В предварительном периоде опыта выполняли проверку аналогичности подобранных в группы овец и им задавали основной рацион с использованием жмыха подсолнечного.

В переходном периоде молодняку I контрольной группы задавали основной рацион с использованием жмыха подсолнечного, II опытной – основной рацион, в который вместо жмыха подсолнечного вводили рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов (приучение), III опытной группы – основной рацион, в который вместо жмыха подсолнечного вводили комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25 (приучение).

В главном периоде опыта овцам I группы задавали основной рацион с использованием жмыха подсолнечного, II группы – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов, III группы – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали комбинированную кормовую добавку: жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов совместно с препаратом ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов).

Селенсодержащий препарат ДАФС-25 вводили в рационы животных III опытной группы согласно рекомендации по его применению.

Испытуемый препарат ДАФС-25 представляет собой кристаллический порошок от белого до светло-жёлтого цвета, нерастворимый в воде, хорошо растворимый в растительных маслах и легко перемешиваемый с сыпучими продуктами. Препарат содержит 22,5 массовых процентов селена в пересчёте на элементарный.

В научно-хозяйственном опыте откорм молодняке овец волгоградской породы при введении в рационы испытуемых нетрадиционных кор-

мовых средств провели в пастбищный период (июль-ноябрь).

Рационы для баранчиков были составлены согласно нормам кормления РАСХН (Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Первов Н. Г., Клеймёнов Н. И. и др., 2003).

Состав компонентов (кормов и добавок) и питательность используемых рационов для подопытных баранчиков в возрасте 4-6 месяцев в сравниваемых группах представлены в таблице 53.

Состав и количество нормируемых минеральных элементов в основном рационе у откармливаемого молодняка овец I контрольной, II и III опытных групп в возрасте от 4 до 6 месяцев были следующими, г: фосфор – 3,30; 3,22 и 3,22, магний – 1,58; 1,57 и 1,57, сера – 3,30; 3,33 и 3,33, соответственно. В рационах для овец всех групп в этом возрасте содержание кальция было одинаковым – 5,80 г.

Микроэлемент – селен также относится к жизненно необходимым (биогенным, биотическим) элементам в питании сельскохозяйственных животных.

Селен в организме животных находится в относительно малых количествах, по сравнению с рядом других микроэлементов, и поэтому его относят к ультрамикроэлементам.

В связи с его недостаточным содержанием в кормах используются, как неорганические, так и органические формы препаратов этого микроэлемента. К примеру, соответственно, селенит натрия и диацетофенонилселенид (ДАФС-25) и другие.

Поэтому в основной рацион для баранчиков III опытной группы была включена комбинированная кормовая добавка следующего состава: жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов с дополнительным содержанием селенорганического препарата ДАФС-25.

Так, в наших исследованиях в основном рационе у баранчиков I контрольной, II и III опытных групп в возрасте от 4 до 6 месяцев содержание селена составило, мг: 0,198; 0,199 и 0,264.

Таблица 53 – Состав и питательность рационов для подопытного молодняка овец в возрасте от 4 до 6 месяцев, кг (на одну голову в сутки)

Корма и добавки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опыт- ная
Пастбищная трава (злаково-разнотравная)	2,9	2,9	2,9
Ячменная дерть	0,10	0,10	0,10
Подсолнечный жмых, мг	80000,0	-	-
Рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов, мг	-	80000,0	-
Комбинированная кормовая добавка, мг	-	-	80000,29
Поваренная соль, г	6,0	6,0	6,0
Кормовой фосфат, г	0,55	0,55	0,55
Сера элементарная, г	1,07	1,07	1,07
В рационе содержится: энергетических кормовых единиц	1,0	1,0	1,0
обменной энергии, МДж	10,0	10,0	10,0
сухого вещества	1,157	1,160	1,160
сырого протеина, г	171,5	171,4	171,4
переваримого протеина, г	103,6	103,5	103,5
клетчатки, г	290,6	290,7	290,7
сырого жира, г	40,1	40,5	40,5
каротина, мг	101,7	101,5	101,5
витамина Д, МЕ	10,3	10,6	10,6
Концентрация обменной энергии/кг сухого вещества, МДж	8,64	8,62	8,62

Содержание селена было выше в рационе молодняка III опытной группы за счёт использования комбинированной кормовой добавки.

Состав компонентов и питательность используемых рационов для подопытных баранчиков в возрасте 6-8 месяцев в сравниваемых группах приведены в таблице 54.

Таблица 54 – Состав и питательность рационов для молодняка овец в возрасте от 6 до 8 месяцев, кг (на одну голову в сутки)

Корма и добавки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Пастбищная трава (злаково-разнотравная)	3,7	3,7	3,7
Ячменная дерть	0,14	0,14	0,14
Подсолнечный жмых, мг	70000,0	-	-
Рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов, мг	-	70000,0	-
Комбинированная кормовая добавка, мг	-	-	70000,34
Поваренная соль, г	8,0	8,0	8,0
Сера элементарная, г	0,97	0,97	0,97
В рационе содержится: энергетических кормовых единиц	1,30	1,30	1,30
обменной энергии, МДж	13,0	13,0	13,0
сухого вещества	1,458	1,460	1,460
сырого протеина, г	211,3	211,2	211,2
переваримого протеина, г	122,7	122,6	122,6
клетчатки, г	367,3	367,3	367,3
сырого жира, г	49,0	49,3	49,3
каротина, мг	129,7	129,5	129,5
витамина Д, МЕ	12,9	13,2	13,2
Концентрация обменной энергии/кг сухого вещества, МДж	8,92	8,90	8,90

Состав и количество нормируемых минеральных элементов в основном рационе у откармливаемого молодняка овец I контрольной, II и III опытных групп в возрасте от 6 до 8 месяцев были следующими, г: кальций – 7,27; 7,24 и 7,24, фосфор – 3,80; 3,72 и 3,72, магний – 1,90; 1,89 и 1,89, сера – 3,70; 3,72 и 3,72.

В наших исследованиях в основном рационе у баранчиков I контрольной, II и III опытных групп в возрасте от 6 до 8 месяцев содержание селена составило, мг: 0,255; 0,253 и 0,332, соответственно.

При проведении научно-хозяйственного опыта подопытные баранчики всех сравниваемых групп находились при прочих равных условиях.

Содержание и уход за подопытными животными всех групп были одинаковыми.

3.6.2 Показатели весового роста у баранчиков

Рост и развитие животных – это тесно взаимосвязанные процессы, в результате которых увеличивается живая масса, а также формируются отдельные органы и ткани организма в целом. Свечиным К. Б. (1976) приводятся данные о том, что рост является процессом увеличения массы клеток организма, его тканей и органов, их линейных и объёмных размеров, в основном, за счёт количественных изменений живого существа в результате стабильного новообразования продуктов синтеза.

По сообщению Куликова В. М., Саломатина В. В., Варакина А. Т. и др. (1992), Забелиной М. В., Боровской Н. Л. (2003), Варакина А. Т., Саломатина В. В., Харламовой Е. А., Злепкина Д. А. (2013), живая масса молодняка сельскохозяйственных животных служит важным показателем, который характеризует его рост. Осуществление контроля за изменением живой массы даёт возможность достаточно объективно судить о мясной продуктивности ещё при жизни животного. Она является наиболее выраженным показателем роста и развития сельскохозяйственных животных и существенно изменяется в зависимости от породы, возраста, уровня и полноценности кормления.

Так, в работах ряда исследователей сообщается, что балансирование по протеину и минеральным элементам рационов, за счёт введения в их состав высокобелковых кормов и добавок минеральных веществ, обеспечивает повышение продуктивных показателей сельскохозяйственных животных и качества продукции, а также благоприятно влияет на их физиологическое состояние.

В исследованиях Горлова И. Ф., Сложенкиной М. И., Алексева А. Л., Суторма О. А., Болаева Б. К. и др. (2017) отмечается, что использование в рационах бычков побочных продуктов переработки семян тыквы способствует улучшению качества мяса и производству «мраморной» говядины.

По данным Кисляковой Е. М., Стрелкова И. В. (2018), использование кормовой добавки из семян масличных культур позволяет улучшить качество кормления коров.

О положительном влиянии селенсодержащих подкормок на морфологические и биохимические показатели крови бычков-производителей сообщают Филатов А. С., Викторова И. Н., Струк В. Н. (2004).

По данным, приведённым Фоминым В. Н., Болаевым Б. К., Ранделиным Д. А., Даниловым Ю. Д., Шахбазовой О. П. и др. (2018), установлено повышение эффективности производства мяса в его качества при использовании в рационах бычков селенорганического препарата.

Согласно полученным нами результатам, включение в рационы испытуемых нетрадиционных кормовых средств, а именно рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов в сочетании с селенсодержащим препаратом ДАФС-25, положительно повлияло на динамику показателя живой массы подопытных овец в главном периоде научно-хозяйственного опыта (таблица 55).

В начале главного периода научно-хозяйственного опыта между баранчиками сравниваемых групп по живой массе не было выявлено значи-

тельных и достоверных различий.

Таблица 55 – Динамика живой массы подопытных баранчиков (n=25), кг

Группа	Возраст баранчиков, мес.		
	4	6	8
I контрольная	29,24±0,27	37,22±0,19	44,60±0,32
II опытная	29,04±0,25	37,50±0,23	45,24±0,28
III опытная	29,17±0,22	37,81±0,20*	46,04±0,29**

Однако в возрасте 6 месяцев у овец II опытной группы изучаемый показатель живой массы в среднем был больше, чем у животных I контрольной группы, на 0,28 кг или 0,75 %. В этом же возрасте баранчики III опытной группы по изучаемому показателю превосходили I контрольную группу на 0,59 кг или 1,59 %, при разнице статистически достоверной и значении уровня вероятности $P > 0,95$.

По мере дальнейшего роста молодняка овец различия по показателю живой массы между группами увеличивались.

В сравнении с баранчиками I контрольной группы, по окончании научно-хозяйственного опыта средняя живая масса животных II опытной группы в 8-месячном возрасте была больше на 0,64 кг или 1,43 % и III опытной группы - на 1,44 кг или 3,23 %, с разницей статистически достоверной и значением уровня вероятности $P > 0,99$. В этом же возрасте между молодняком II и III опытных групп различие по изучаемому показателю составило 0,80 кг или 1,77 %, при разнице достоверной и значении $P = 0,95$.

Согласно полученным данным (таблица 55), в исследованиях лучший результат по показателю живой массы был получен у баранчиков II и III опытных групп, получавших в составе основного рациона, соответственно, рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов и комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с препаратом ДАФС-25, по сравнению с молодняком I контрольной группы, которым в состав основного ра-

циона вводили подсолнечный жмых.

В исследованиях также было установлено, что использование в рационах испытуемых нетрадиционных кормовых средств позволило повысить энергию роста овец опытных групп (таблица 56).

Согласно полученным результатам, у молодняка овец из II и III опытных групп среднесуточный прирост живой массы повысился, соответственно, на 7,0 (5,47 %) и 12,6 г (9,84 %), по сравнению с животными I контрольной группы. Отсюда, у овец опытных групп была выше энергия роста, с лучшим результатом у III группы.

По сообщению Макарова М. И. (2001), селеносодержащий препарат - селекор положительно влияет на сохранность и рост молодняка сельскохозяйственных животных.

Таблица 56 – Живая масса и её приросты у баранчиков ($M \pm m$), (n=25)

Группа	Живая масса, кг		Прирост живой массы		
	в начале главного периода опыта	в конце главного периода опыта	абсолютный, кг	среднесуточный	
				г	% к контролю
I контрольная	29,24±0,27	44,60±0,32	15,36	128,0	100,0
II опытная	29,04±0,25	45,24±0,28	16,20	135,0	105,47
III опытная	29,17±0,22	46,04±0,29	16,87	140,6	109,84

В наших исследованиях было выявлено, что расход кормов на единицу прироста был выше у молодняка из контроля, по сравнению с баранчиками из опытных групп. Показатель сохранности овец в сравниваемых группах составил 100 %.

Таким образом, откармливаемый молодняк овец волгоградской породы II и III опытных групп, которым в состав основного рациона вклю-

чали, соответственно, рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов и комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, имел лучшие показатели роста и развития, по сравнению со своими аналогами из I контрольной группы, получавшими в составе основного рациона подсолнечный жмых. При этом лучший результат по изучаемым показателям был получен у баранчиков III опытной группы, получавших в составе рациона комбинированную кормовую добавку.

3.6.3 Физиологические исследования у баранчиков при использовании в рационе жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с препаратом ДАФС-25

3.6.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными животными

На фоне научно-хозяйственного опыта были выполнены физиологические исследования по изучению переваримости и использования питательных веществ рационов подопытными баранчиками, морфологических и биохимических показателей их крови.

Процесс переваримости и использования питательных веществ корма, потребляемого животными, является одним из главных этапов обмена веществ в их организме. В связи с этим, Пшеничным П. Д. (1955), Ланиной А. В. (1973), Свечиным К. Б. (1976), Красотой В. Ф. и др. (1983), Куликовым В. М., Варакиным А. Т., Саломатиным В. В. (1996), Горловым И. Ф., Куликовым В. М., Варакиным А. Т., Ворониным И. Е., Сложенкиной М. И. (2003), Варакиным А. Т., Саломатиным В. В., Сложенкиной М. И., Варакиной Е. А. (2008), Варакиным А. Т., Харламовой Е. А. (2014), Левахиным Г. И., Дускаевым Г. К., Нуржановым Б. С., Рязановым В. А., Мирошниковым И. С. и др. (2015), Левахиным Ю. И., Кертекеновым К. Ш., Рязановым В. А., Мирошниковым И. С. (2016), Torres-Pitarch A., Manzanilla E. G., Gardiner G. E. et al. (2019) в своих работах важное значе-

ние придаётся полученным в исследованиях результатам по переваримости и усвояемости питательных веществ рационов в связи с породой, возрастом, уровнем и типом кормления сельскохозяйственных животных.

Однако в литературе встречаются разрозненные сведения о совместном влиянии нетрадиционных высокобелковых и минеральных кормовых средств на уровень переваримости питательных веществ, усвоения азота и минеральных элементов в организме животных.

Для изучения влияния включения рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25 в рационы выращиваемого на мясо молодняка овец волгоградской породы на переваримость и использование ими питательных веществ рационов был проведён физиологический опыт.

Физиологические исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, баланса азота и минеральных элементов (кальция, фосфора, селена) были выполнены во второй половине главного периода научно-хозяйственного опыта. Такие исследования провели на 9 животных при достижении ими возраста семи месяцев по 3 из каждой группы.

Переваримость и использование питательных веществ рациона являются одним из главных этапов обмена веществ в организме животных. Корма, потребляемые животными, при любом химическом составе могут иметь разную переваримость питательных веществ. Это в конечном итоге определяет продуктивность животных.

В связи с этим, изучение влияния рыжикового жмыха отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25 на переваримость и использование питательных веществ рациона является актуальным.

Для этого на фоне научно-хозяйственного опыта на подопытных животных был проведен физиологический опыт по определению переваримости и усвоения питательных веществ рациона.

На основании результатов эксперимента были установлены фактическое потребление и переваримость основных питательных веществ рациона подопытными баранчиками (таблица 57).

Полученные данные по переваримости питательных веществ рационов указывают на лучшее использование сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ баранчиками опытных групп, по сравнению с контрольной группой.

Таблица 57 - Переваримость питательных веществ рациона подопытными животными, % (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	68,74±0,17	69,53±0,21*	69,73±0,11**
Органическое вещество	70,10±0,14	70,96±0,18*	71,23±0,10**
Сырой протеин	67,84±0,23	68,38±0,31	68,83±0,16*
Сырой жир	67,70±0,28	68,62±0,15*	68,87±0,20*
Сырая клетчатка	58,81±0,29	59,81±0,12*	60,73±0,25**
БЭВ	73,63±0,30	74,87±0,42	75,17±0,37*

Так, коэффициент переваримости сухого вещества у баранчиков II опытной группы, по сравнению с аналогами контрольной группы, повысился на 0,79 % (P>0,95), у животных III опытной группы – на 0,99 % (P>0,99); органического вещества – соответственно, на 0,86 (P>0,95) и 1,13 % (P>0,99); сырого протеина – на 0,54 и 0,99 % (P>0,95); сырого жира – на 0,92 (P>0,95) и 1,17 % (P>0,95); сырой клетчатки – на 1,0 (P>0,95) и 1,92 % (P>0,99); БЭВ – на 1,24 и 1,54 % (P>0,95), соответственно, по группам.

При этом между животными опытных групп преимущество по переваримости питательных веществ рациона установлено в III группе. У баранчиков III опытной группы коэффициент переваримости сухого вещества был выше на 0,20 %, чем у откармливаемого молодняка овец II опыт-

ной группы, органического вещества – на 0,27 %, сырого протеина – на 0,45 %, сырого жира – на 0,25 %, сырой клетчатки – на 0,92 % ($P>0,95$) и БЭВ – на 0,30 %.

Следовательно, использование в рационах откармливаемого молодняка овец рыжикового жмыха вместо подсолнечного, как отдельно, так и совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, способствует повышению переваримости питательных веществ корма.

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

Баланс азота также подтверждает положительное влияние рыжикового жмыха и препарата ДАФС-25 на мясную продуктивность молодняка овец (таблица 58).

Таблица 58 – Баланс азота в организме откармливаемого молодняка овец, г (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	33,25±0,07	33,53±0,10	33,73±0,12
Выделено с калом	10,69±0,22	10,47±0,16	10,32±0,20
Переварено	22,56±0,05	22,63±0,11	22,80±0,04*
Выделено с мочой	14,38±0,34	14,22±0,24	13,99±0,28
Отложено в теле	8,18±0,10	8,41±0,09	8,81±0,08**
Использовано (усвоено), %:			
от принятого	24,60	25,41	26,60
от переваренного	36,26	37,16	38,64

При этом баланс азота у подопытного молодняка овец всех сравниваемых групп был положительным. Однако потери азота с калом у баранчиков II и III опытных групп были наименьшими, по сравнению с аналогами из I контрольной группы, соответственно, на 0,22 (2,06 %) и 0,37 г

(3,46 %). Существенной разницы между подопытными животными по выделению азота с мочой не было установлено.

В то же время, в теле баранчиков II и III опытных групп азота отложилось больше, по сравнению с контролем, соответственно, на 0,23 (2,81 %) и 0,63 г (7,70 %; $P > 0,99$). Между животными опытных групп преимущество по данному показателю выявлено в III группе. У баранчиков III опытной группы азота отложилось в теле больше, чем у баранчиков II опытной группы, на 0,40 г (4,76 %; $P > 0,95$).

Использование азота от принятого его количества с рационом у откармливаемого молодняка овец и III опытных групп было выше, в сравнении с аналогами I контрольной группы, соответственно, на 0,81 и 2,0 %. У баранчиков III опытной группы использование азота от переваренного было выше, чем у баранчиков I контрольной и II опытной групп, соответственно, на 2,38 и 1,48 %. По изучаемому показателю животные II опытной группы превосходили I контрольную группу на 0,90 %.

Таким образом, экспериментальные данные свидетельствуют о том, что использование в составе основного рациона откармливаемого молодняка овец рыжикового жмыха и селенорганического препарата ДАФС-25 способствует повышению переваримости питательных веществ корма и лучшему усвоению азота.

Минеральные вещества входят в состав органов и тканей и оказывают значительное влияние на энергетический, белковый и липидный обмен, а также на синтез в организме животных витаминов, гормонов и ферментов.

Учитывая важную роль макро- и микроэлементов в физиологических процессах организма, нами также был изучен обмен кальция, фосфора и селена у подопытных животных.

При одинаковом поступлении кальция с рационом установлена тенденция к увеличению отложения данного макроэлемента в организме баранчиков опытных групп (таблица 59).

В процессе исследований установлено, что в теле баранчиков II и III опытных групп кальция откладывалось больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,06 (4,05 %) и 0,35 г (23,65 %; (P>0,95).

Между животными опытных групп превосходство по отложению кальция в теле выявлено в III опытной группе. Так, у баранчиков III опытной группы данный показатель был больше, в сравнении с баранчиками II опытной группы, на 0,29 г или 18,83 % (P>0,95).

Таблица 59 – Баланс и использование кальция рационов подопытными животными (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	7,25±0,03	7,22±0,04	7,22±0,03
Выделено с калом	5,63±0,05	5,56±0,06	5,29±0,07*
Выделено с мочой	0,14±0,01	0,12±0,02	0,10±0,01*
Отложено в теле	1,48±0,07	1,54±0,05	1,83±0,08*
Использовано от принятого, %:	20,41	21,33	25,35

Использование кальция от принятого его количества с кормом у молодняка овец опытных групп также было выше, по сравнению с контрольной группой, на 0,92 и 4,94 %.

В исследованиях установлено, что молодняк овец, выращиваемый на мясо, принимал с рационом практически одинаковое количество фосфора (таблица 60).

Выделение из организма баранчиков этого минерального элемента с калом и мочой было выше у животных контрольной группы, чем в опытных группах. При этом по выделению из организма мочи между аналогами I контрольной и III опытной групп выявлена достоверная разница, составившая 0,4 г при P>0,95.

Однако отложение фосфора в теле баранчиков II опытной группы

было больше на 0,04 г (4,70 %) и III опытной – 0,13 г (15,29 %; $P>0,95$), по сравнению с аналогами I контрольной группы.

Таблица 60 – Баланс и использование фосфора рационов подопытными животными, г (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	3,78±0,02	3,70±0,03	3,70±0,03
Выделено с калом	2,84±0,06	2,74±0,07	2,67±0,08
Выделено с мочой	0,09±0,01	0,07±0,02	0,05±0,01*
Отложено в теле	0,85±0,02	0,89±0,04	0,98±0,03*
Использовано от принятого, %:	22,49	24,05	26,49

По использованию фосфора от принятого его количества с кормом превосходство молодняка овец II и III опытных групп, получавшего в составе рационов испытываемые корма и добавки, над баранчиками I контрольной группы составило, соответственно, 1,56 и 4,0 %.

Баланс и использование селена подопытными баранчиками отражены в таблице 61.

Таблица 61 – Баланс и использование селена подопытными баранчиками, мг (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	0,25±0,01	0,25±0,02	0,33±0,01**
Выделено с калом	0,14±0,03	0,13±0,02	0,17±0,04
Выделено с мочой	0,07±0,01	0,07±0,01	0,08±0,02
Отложено в теле	0,04±0,01	0,05±0,01	0,08±0,01*
Использовано от принятого, %:	16,00	20,00	24,24

В процессе исследований было установлено, что достоверных различий у подопытных животных по выделению селена с калом и мочой установлено не было.

При этом в теле баранчиков II и III опытных групп отложение селена было больше, чем в контроле, соответственно, на 0,01 и 0,04 мг ($P > 0,95$). Между опытными группами преимущество по отложению селена в теле имели баранчики III опытной группы, которые превосходили по данному показателю животных II группы на 0,03 мг.

Следовательно, использование в рационах баранчиков опытных групп испытываемых кормов и добавок способствует повышению переваримости и использования питательных веществ корма.

3.6.3.2 Морфологический и биохимический состав крови у баранчиков

По сообщению Эйдригевич Е. В., Раевской В. В. (1978), гематологические показатели во многом характеризуют физиологическое состояние животного. В организме кровь занимает важное место, потому что нет ни одного органа или ткани, с которыми она не находилась бы в тесной связи. Кровь обеспечивает клетки тела питательными веществами, кислородом и способствует выведению конечных продуктов жизнедеятельности из организма. В результате обменных преобразований различные питательные вещества поступают в неё в виде простых соединений. По их содержанию в определённой степени возможно судить об обеспеченности животных отдельными элементами питания.

Согласно полученным в исследованиях данным, Варакиным А. Т., Осадченко И. М., Варакиной Е. А. (2003), Бельским С. М. (2003), Варакиным А. Т., Варакиной Е. А. (2005), Бушуевой И. С., Павловой Л. Н., Храмовой В. Н., Чамурлиевым Н. Г. (2005), Храмовой В. Н., Варакиным А. Т., Шишкуновым В. М., Варакиной Е. А. (2006), Храмовой В. Н., Сивко А. Н., Бушуевой И. С., Спивак М. Е. (2006), Саломатиным В. В., Варакиным А. Т., Саломатиной М. В. (2012), Саломатиным В. В., Варакиным А. Т., Са-

ломатиной М. В. (2013) сделаны выводы о положительном влиянии на показатели крови сельскохозяйственных животных сбалансированности их рационов согласно нормам кормления за счёт добавок необходимых минеральных веществ.

В наших исследованиях было установлено, что морфологические и биохимические показатели крови у подопытного молодняка овец в сравниваемых группах соответствовали физиологической норме.

Результаты определения показателей морфологического состава крови у подопытных баранчиков в сравниваемых группах приведены в таблице 62.

Таблица 62 – Морфологические показатели крови у подопытного молодняка овец в 8-месячном возрасте ($M \pm m$), (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	9,05±0,06	9,08±0,04	9,22±0,05
Лейкоциты, $10^9/л$	8,60±0,03	8,65±0,06	8,67±0,08
Гемоглобин, г/л	94,74±0,50	94,80±0,53	97,90±0,41**

При этом в сравнении с баранчиками I контрольной группы, молодняк овец II опытной группы, получавший в составе рациона рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов и III опытной группы - комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, имел преимущество по содержанию в крови эритроцитов, соответственно, на $0,03 \times 10^{12}/л$ или 0,33 % и $0,17 \times 10^{12}/л$ или 1,88 %, а по содержанию лейкоцитов – на $0,05 \times 10^9/л$ или 0,58 % и $0,07 \times 10^9/л$ или 0,81 %.

Данные по изучению морфологических показателей крови подопытных баранчиков свидетельствуют о более высоком уровне протекания обменных процессов в организме животных II и III опытных групп, получавших в составе основного рациона соответственно рыжиковый жмых

низкоглюкозинолатных сортов и комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25. И как следствием этого является лучший рост молодняка овец опытных групп, чем в контрольной группе.

Согласно полученным результатам, по показателю концентрации гемоглобина в крови было также выявлено преимущество в пользу овец опытных групп. Так, по сравнению с животными I контрольной группы, содержание гемоглобина у баранчиков II опытной группы было выше на 0,06 г/л или 0,06 % и III опытной группы - на 3,16 г/л или 3,34 %, при разнице статистически достоверной и значении уровня вероятности $P > 0,99$.

Полученные результаты исследований, свидетельствуют о том, что в сравнении с баранчиками I контрольной группы, более высокие показатели содержания эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови молодняка овец II и III опытных групп свидетельствуют о повышении уровня окислительно-восстановительных процессов в их организме, что является также подтверждением полученных данных по увеличению их продуктивности, а именно интенсивности роста.

Об интенсивности белкового обмена в организме подопытных баранчиков можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

В таблице 63 приведены биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен в организме подопытных животных сравниваемых групп.

В процессе исследований установлено, что баранчики II и III опытных групп в конце опыта по содержанию общего белка в сыворотке крови превосходили животных I контрольной группы, соответственно, на 0,41 (0,61 %) и 1,72 г/л (2,56 %; $P > 0,99$).

Между опытными группами преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови имели баранчики III группы, которые превосходили по изучаемому показателю аналогов II группы на 1,31 г/л или 1,93 %

($P>0,95$).

Таблица 63 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных баранчиков ($n=3$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	67,28±0,21	67,69±0,19	69,0±0,25**
Альбумины: г/л	28,76±0,16	30,29±0,42*	31,20±0,36**
относительные, %	42,74	44,75	45,22
Глобулины: г/л	38,52±0,11	37,40±0,26*	37,80±0,35
относительные, %	57,26	55,25	54,78
А/Г коэффициент	0,75±0,01	0,81±0,02	0,83±0,01**

Следовательно, повышение уровня общего белка в сыворотке крови молодняка овец опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в их организме, и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени.

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

У животных, которым в рацион вводили изучаемые кормовые добавки, в сравнении с контролем, установлено увеличение в сыворотке крови относительного и абсолютного содержания альбуминов и, соответственно, белкового индекса.

Так, у баранчиков II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови, по сравнению с аналогами I контрольной группы, было больше, соответственно, на 1,53 (5,32 %; $P>0,95$) и 2,44 г/л (8,48 %; $P>0,99$).

Между молодняком овец опытных групп разница по содержанию

альбуминов в сыворотке крови составила в пользу III группы 0,91 г/л или 3,0 %. Однако полученное различие было статистически недостоверным.

При этом молодняк овец I контрольной группы по абсолютному содержанию глобулинов в сыворотке крови превосходил животных II и III опытных групп, соответственно, на 1,12 (2,99 %; $P>0,95$) и 0,72 г/л (1,90%).

Белковый индекс сыворотки крови также характеризует интенсивность белкового обмена в организме подопытных баранчиков.

В процессе исследований установлено, что молодняк овец II и III опытных групп превосходил по белковому индексу сыворотки крови баранчиков I контрольной группы, соответственно, на 8,0 и 10,67 % ($P>0,99$).

Таким образом, этот показатель был выше у животных опытных групп и свидетельствует об интенсивности обмена веществ в организме, что подтверждается приростом их живой массы.

Значение кальция и фосфора для организма очень велико, поэтому их содержание в крови животных – важный показатель.

Результаты минерального обмена у подопытных баранчиков отражены в таблице 64.

Таблица 64 – Биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие минеральный обмен у подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий кальций, ммоль/л	2,75±0,01	2,81±0,01*	2,94±0,02**
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,53±0,02	1,57±0,01	1,64±0,02*

В исследованиях выявлено, что содержание общего кальция в сыворотке крови баранчиков II и III опытных групп было больше, чем в кон-

троле, соответственно, на 0,06 (2,18 %; $P>0,95$) и 0,19 ммоль/л (6,91 %; $P>0,99$).

Аналогичная закономерность у подопытных животных установлена и по содержанию неорганического фосфора в сыворотке крови.

Так, концентрация по показателю содержания неорганического фосфора в сыворотке крови была выше у баранчиков II и III опытных групп на 0,04 (2,61 %) и 0,11 ммоль/л (7,19 %; $P>0,95$), в сравнении с животными I контрольной группы.

Следовательно, введение в рацион молодняка овец рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, способствовало активизации минерального обмена. Это сопровождалось повышением содержания общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови баранчиков II и III опытных групп.

Таким образом, использование в составе основного рациона рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, способствует повышению обмена веществ в организме молодняка овец опытных групп, а это оказывает положительное влияние на те гематологические показатели, которые характеризуют лучший рост и развитие животных.

3.6.4 Показатели контрольного убоя подопытных животных и качества баранины

В работе агропромышленного комплекса одним из главных направлений является обеспечение мясоперерабатывающих предприятий животноводческим сырьем отечественного производства, а населения - высококачественными конкурентоспособными мясными продуктами питания. Причём, баранина занимает важное место в общем объёме производимого

мяса.

Данные, полученные в исследованиях Зюзиным А.С. (1980), Крисановым А.Ф. (1986), Клочковым, М. М. Куликовым В. М., Чепрасовой О. В. (2003), Филатовым А. С., Косенко О. А. (2005), Саломатиным В. В., Варакиным А. Т., Злепкиным В. А. (2011), свидетельствуют о том, что повышается мясная продуктивность сельскохозяйственных животных при балансировании рационов путём добавок минеральных веществ.

3.6.4.1 Убойная масса, убойный выход и морфологический состав туш подопытных баранчиков

Значительный научный и практический интерес также вызывают положительные результаты, которые были получены Варакиным А. Т., Саломатиным В. В., Шнайдером А. В, Осадченко И. М. (2005), Горловым И. Ф., Храмовой В. Н., Ранделиным А. В., Сивковым А. И., Чамурлиевым Н. Г. и др. (2005), Варакиным А. Т., Шнайдером А. В., Тыриной С. М., Саломатиным В. В., Варакиной Е. А. (2005), Горловым И. Ф., Сивко А. Н., Варакиным А. Т., Шнайдером А. В., Дикусаровым В. Г., Чепрасовой О. В. (2007), Саломатиным В. В., Варакиным А. Т. (2007) при совместном использовании в кормлении сельскохозяйственных животных высокобелковых и минеральных кормовых средств. В исследованиях названных авторов было установлено увеличение продуктивных качеств животных за счёт оптимизации их протеинового и минерального питания.

По окончании научно-хозяйственного опыта для изучения мясной продуктивности подопытных баранчиков был проведен их контрольный убой в возрасте 8 месяцев по 3 головы из каждой группы. Убой подопытных животных осуществляли после голодной выдержки в течение 24 часов без корма и 12 часов без воды.

Результаты контрольного убоя подопытного молодняка овец сравниваемых групп представлены в таблице 65.

В процессе исследований было установлено, что, по сравнению с животными I контрольной группы, у баранчиков II опытной группы пока-

затель предубойной живой массы в среднем был выше на 0,66 кг (1,52 %) и III опытной группы - на 1,55 кг (3,58 %), при разнице статистически достоверной и значении уровня вероятности $P > 0,95$.

Согласно полученным результатам контрольного убоя, в сравнении с I контрольной группой, средняя масса парной туши у молодняка овец II опытной группы была больше на 0,31 кг (1,68 %) и III опытной группы - на 0,94 кг (5,11 %), при разнице статистически достоверной и значении $P > 0,95$.

Таблица 65 – Мясная продуктивность баранчиков ($M \pm m$), (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	43,30±0,37	43,96±0,31	44,85±0,34*
Масса парной туши, кг	18,39±0,24	18,70±0,19	19,33±0,21*
Выход туши, %	42,47	42,54	43,10
Масса внутреннего жира-сырца, кг	1,14±0,02	1,17±0,03	1,28±0,03**
Выход внутреннего жира, %	2,63	2,66	2,85
Убойная масса, кг	19,53±0,25	19,87±0,22	20,61±0,20*
Убойный выход, %	45,10	45,20	45,95

По выходу туши было также выявлено преимущество у животных II и III опытных групп, по сравнению со своими аналогами из I контрольной группы.

У баранчиков опытной группы было отложено больше внутреннего жира-сырца. В сравнении с I контрольной группой, разница по количеству отложенной внутренней жировой ткани в пользу молодняка овец II опытной группы составила 0,03 кг (2,63 %) и III опытной группы - 0,14 кг (12,28 %), при разнице высокодостоверной и значении $P > 0,99$. По выходу внутреннего жира также выявлено преимущество овец опытных групп над

контролем.

В сравнении с молодняком I контрольной группы, по показателю убойной массы баранчики II опытной группы имели превосходство на 0,34 кг (1,74 %) и III опытной группы - на 1,08 кг (5,53 %), с разницей статистически достоверной и значением уровня вероятности $P > 0,95$.

По убойному выходу преимущество животных II и III опытных групп над I контрольной группой, соответственно, составило 0,10 и 0,85 %.

На основании полученных результатов контрольного убоя подопытных животных было установлено, что более высокие мясные качества были получены у молодняка овец II и III опытных групп, получавших в составе основного рациона, соответственно, рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов и комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, по сравнению с аналогами из I контрольной группы. Однако лучший результат по изучаемым показателям был получен у баранчиков III опытной группы, получавших в составе рациона комбинированную кормовую добавку.

Одним из весьма значимых показателей, характеризующих ценность туши, служит выход её мякотной части. Так как масса туши животного пока ещё не даёт полного представления о её качественной стороне, то для получения более полных данных проводят исследования морфологического состава. На основании результатов такого исследования имеется возможность установления выхода и качества мякоти в туше, а также содержания и соотношения в ней съедобных и несъедобных частей.

Морфологический состав туш определяли путём обвалки – разделением их на мякотную и костную ткани (таблица 6б).

Качество туши в значительной степени зависит от соотношения входящих в неё тканей. В связи с чем, морфологический состав туши является важнейшим их количественным и качественным показателем.

В процессе исследований установлено, что молодняк овец II и III

опытных групп превосходил животных контрольной группы по массе охлажденной туши соответственно на 0,33 (1,84 %) и 0,97 кг (5,41 %; $P>0,95$).

В результате обвалки туш установлено, что по выходу мякоти преимущество имели баранчики опытных групп. Так, выход мякоти у баранчиков II и III опытных групп был выше, чем в контрольной группе на 1,30 и 2,40 %, соответственно.

Таблица 66 – Морфологический состав туш подопытных животных ($M\pm m$), (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	17,93±0,21	18,26±0,12	18,90±0,14*
Масса мякоти, кг	13,68±0,18	14,17±0,08	14,87±0,11**
Выход мякоти, %	76,30	77,60	78,70
Масса костей, кг	4,25±0,09	4,09±0,07	4,03±0,05
Выход костей, %	23,70	22,40	21,30
Площадь «мышечного глазка», см ²	18,72±0,11	19,35±0,14*	19,40±0,08**

При этом в абсолютных величинах превосходство по массе мякоти, полученной при обвалке туш баранчиков II и III опытных групп, составило, в сравнении с контролем, соответственно, 0,49 (3,58 %) и 1,19 кг (8,70 %; $P>0,99$). Масса и выход костей были выше у молодняка овец контрольной группы.

Коэффициент мясности по порядку подопытных сравниваемых групп животных составил 3,22; 3,46 и 3,69. В связи с этим, у баранчиков II и III опытных групп данный коэффициент был выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 7,45 и 14,60 %.

В исследованиях выявлено, что площадь «мышечного глазка»

наиболее значительной была в тушах баранчиков опытных групп. Превосходство баранчиков II и III опытных групп над аналогами контрольной группы составило 0,63 (3,37 %; $P>0,95$) и 0,68 см² (3,63 %; $P>0,99$).

По результатам выполненных исследований пришли к выводу о том, что организация откорма баранчиков до восьмимесячного возраста позволяет вырастить животных, имеющих достаточную живую массу, и с получением высокого выхода мясной продукции. Однако наиболее высокие мясные качества были выявлены у баранчиков во II и III опытных группах при скармливании в основном рационе, соответственно, рыжикового жмыха низкогликозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: вышеназванный рыжиковый жмых совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25, чем у овец в I контрольной группе, с лучшим результатом при использовании комбинированной добавки.

3.6.4.2 Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мяса

Среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику даёт анализ его химического состава.

Результаты химического анализа средних проб мякоти туш свидетельствуют о физиологической зрелости баранины, полученной от животных сравниваемых групп (таблица 67).

В исследованиях установлено, что в средней пробе мяса баранчиков II и III опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, сухого вещества содержалось больше, соответственно, на 1,10 ($P>0,95$) и 1,60 % ($P>0,95$), белка – на 0,80 ($P>0,99$) и 1,70 % ($P>0,999$).

При этом существенных различий по содержанию золы и жира в средней пробе мяса у подопытных баранчиков установлено не было.

Откармливаемый молодняк овец II и III опытных групп по энергетической ценности 1 кг средней пробы мяса превосходил баранчиков контрольной группы, соответственно, на 0,22 (1,93 %) и 0,21 МДж (1,84 %).

Откармливаемый молодняк овец II и III опытных групп по энергетиче-

ческой ценности 1 кг средней пробы мяса превосходил баранчиков контрольной группы, соответственно, на 0,22 (1,93 %) и 0,21 МДж (1,84 %).

Таблица 67 – Химический состав средней пробы мяса подопытных баранчиков, % (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влага	60,80±0,29	59,70±0,23*	59,20±0,35*
Сухое вещество	39,20±0,29	40,30±0,23*	40,80±0,35*
Жир	22,30±0,10	22,50±0,11	22,10±0,08
Белок	16,00±0,08	16,80±0,12**	17,70±0,17***
Зола	0,90±0,01	1,00±0,04	1,00±0,05
Калорийность 1 кг мяса, МДж	11,42±0,09	11,64±0,08	11,63±0,07

Следовательно, баранчики опытных групп по содержанию в средней пробе мяса сухого вещества и белка достоверно превосходили животных контрольной группы.

3.6.4.3 Биологическая ценность мяса баранчиков

Питательная ценность мяса также определяется содержанием и соотношением в нём полноценных и неполноценных белков. При этом питательная ценность мяса тем выше, чем больше в нём полноценных белков.

О содержании полноценных белков в мясе принято судить по наличию в нём незаменимой аминокислоты триптофана, а неполноценных - заменимой аминокислоты – оксипролина.

В результате исследований установлено (таблица 68), что в средней пробе мяса баранчиков II и III опытных групп содержание незаменимой аминокислоты триптофана было больше, чем в I контрольной группе, а заменимой аминокислоты оксипролина – меньше.

Так, в средней пробе мяса молодняка овец II и III опытных групп содержание триптофана было больше, по сравнению с аналогами кон-

трольной группы, соответственно, на 21,68 (7,14 %; $P>0,95$) и 34,20 мг/% (11,27 %; $P>0,99$), а оксипролина, напротив, - меньше на 7,36 (6,80 %; $P>0,95$) и 12,67 мг/% (11,71 %; $P>0,99$).

Достоверных различий по данным показателям между баранчиками опытных групп не выявлено.

Таблица 68 - Содержание триптофана и оксипролина в средней пробе мяса подопытных баранчиков (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг/%	303,55±3,25	325,23±3,71*	337,75±4,11**
Оксипролин, мг/%	108,17±1,19	100,81±1,34*	95,50±1,57**
Белковый качественный показатель (БКП)	2,81	3,23	3,54

Потребительская ценность мякоти зависит не только от количества синтезированного в ней белка, но и его биологической полноценности. При этом величина белкового качественного показателя характеризует биологическую ценность мяса.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что у животных II и III опытных групп белковый качественный показатель средней пробы мяса был выше, чем в контроле, соответственно, на 14,95 и 25,98 %.

Причём, баранчики III опытной группы имели преимущество по данному показателю над аналогами II опытной группы на 9,60 %.

Таким образом, введение в рацион животным опытных групп рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки, включающей вышеназванный рыжиковый жмых совместно с препаратом ДАФС-25, положительно влияет на биологическую ценность мяса.

3.6.4.4 Технологические свойства баранины

К основным показателям, отражающим качество мякоти, наравне с химическим и биохимическим составом мяса, относятся его технологические и кулинарные свойства (таблица 69).

В исследованиях выявлено, что по влагоудерживающей способности мяса баранчики II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 1,46 ($P>0,95$) и 1,67 % ($P>0,95$), а по увариваемости, наоборот, уступали последним на 0,68 ($P>0,95$) и 0,73 % ($P>0,95$).

Таблица 69 – Кулинарно-технологические свойства средней пробы мяса подопытных баранчиков ($n=3$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влагоудерживающая способность, %	53,31±0,38	54,77±0,25*	54,98±0,33*
Увариваемость, %	37,68±0,18	37,00±0,12*	36,95±0,14*
pH	6,53±0,03	6,56±0,02	6,58±0,03
КТП	1,41	1,48	1,49

Следовательно, мясо животных опытных групп характеризовалось большей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью, оно имело более высокий кулинарно-технологический показатель (КТП). По данному показателю баранчики II и III опытных групп превосходили молодняк овец контрольной группы, соответственно, на 4,96 и 5,67 %.

Причём, лучшие технологические свойства мяса отмечались у баранчиков III опытной группы, которым в рацион вводили рыжиковый жмых совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25.

При этом мясо, полученное от молодняка овец всех сравниваемых групп имело нежную консистенцию, его pH находилось в пределах 6,53-6,58 ед.

Таким образом, введение в рацион животным опытных групп рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки, включающей вышеназванный рыжиковый жмых совместно с препаратом ДАФС-25, положительно влияет на технологические свойства баранины.

3.6.5 Экономическая оценка откорма баранчиков с использованием в рационе жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в комплексе с препаратом ДАФС-25

Для изучения экономической эффективности выращивания и откорма баранчиков используют показатели, основными из которых являются следующие: живая масса молодняка овец, их абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, себестоимость 1 ц прироста живой массы, уровень рентабельности производства баранины.

С целью проведения научно-хозяйственного опыта в производственных условиях ООО «Николаевское» Николаевского района были сформированы три группы баранчиков волгоградской мясо-шерстной породы по 25 голов в каждой. Животным I контрольной группы задавали в составе основного рациона жмых подсолнечный, а их аналогам из II опытной группы в составе основного рациона вместо жмыха подсолнечного скармливали рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов, из III опытной группы - вместо жмыха подсолнечного скармливали комбинированную кормовую добавку: жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов совместно с селенсодержащим препаратом ДАФС-25. При постановке на опыт в возрасте 3,5 месяцев средняя живая масса молодняка овец контрольной и опытных групп была практически одинаковой (27,6-27,8 кг).

Выращивание и откорм баранчиков проводили до 8-месячного возраста. При этом научно-хозяйственный опыт был проведён в течение 135 дней, в том числе предварительный период опыта продолжался 10 дней, переходный период – 5 дней и главный (учётный) период – 120 дней. Средняя живая масса овец I контрольной группы в конце научно-

хозяйственного опыта при снятии с выращивания составила 44,60 кг, II опытной группы – 45,24 и III опытной – 46,04 кг.

Расчёты показали, что затраты энергетических кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы у баранчиков II и III опытных групп были ниже, по сравнению с аналогами из I контрольной группы.

Согласно разработанной методики исследований был проведён контрольный убой подопытных баранчиков в возрасте 8 месяцев по 3 животных из каждой группы. Полученные результаты контрольного убоя также свидетельствуют о более высоких мясных качествах молодняка овец, получавшего рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов и комбинированную кормовую добавку: жмых рыжиковый низкоглюкозинолатных сортов совместно с селеносодержащим препаратом ДАФС-25.

По окончании исследований были выполнены расчёты экономической эффективности выращивания баранчиков на мясо с введением в рационы испытуемых нетрадиционных кормовых средств, результаты которых приведены в таблице 70.

Согласно полученным данным, повысилась экономическая эффективность откорма овец опытных групп, по сравнению с контролем. Так, показатель себестоимости 1 кг прироста у молодняка овец II и III опытных групп составил соответственно 86,7 и 83,3 руб., что меньше, по сравнению с животными I контрольной группы, на 4,8 и 8,2 руб.

При этом в среднем прибыль на одного баранчика во II и III опытных группах составила 701,0 и 787,1 руб., что больше на 109,2 и 195,3 руб., в сравнении с молодняком I контрольной группы.

В расчётах экономической эффективности производства животноводческой продукции важным показателем служит уровень рентабельности.

Данный показатель у откармливаемых овец II и III опытных групп составил соответственно 49,9 и 56,0 %, что на 7,8 и 13,9 % выше, чем в I

контрольной группе.

Таблица 70 – Сравнительная экономическая эффективность выращивания подопытных баранчиков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса в начале главного периода опыта, кг	29,24	29,04	29,17
Живая масса в конце главного периода опыта, кг	44,60	45,24	46,04
Абсолютный прирост живой массы, кг	15,36	16,20	16,87
Производственные затраты на 1 голову за период опыта, руб.	1405,0	1405,0	1406,0
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	91,5	86,7	83,3
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	130,0	130,0	130,0
Реализационная стоимость прироста живой массы, руб.	1996,8	2106,0	2193,1
Прибыль на 1 кг прироста живой массы, руб.	38,5	43,3	46,7
Уровень рентабельности, %	42,1	49,9	56,0

Таким образом, результаты выполненной оценки экономической эффективности свидетельствуют о том, что выгоднее проводить выращивание на мясо баранчиков на естественных пастбищах с использованием в составе основного рациона рыжикового жмыха низкогликозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: жмыха рыжикового низкогликозинолатных сортов совместно с селеносодержащим препаратом ДАФС-25, по сравнению с молодняком овец, получавшим в составе основного рациона подсолнечный жмых.

Причём, наиболее целесообразно откармливать баранчиков при включении в рацион вышеназванной комбинированной кормовой добавки.

3.7 Производственное внедрение результатов исследований

Производственная проверка полученных результатов научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности выращивания и откорма баранчиков волгоградской породы при использовании в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов совместно с селеносодержащим препаратом ДАФС-25, была проведена в ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области.

Производственное внедрение на молодняке овец было проведено в пастбищный период (июль-октябрь). Для выполнения производственного внедрения были сформированы три группы баранчиков. Животных в группы подбирали по принципу аналогов.

В условиях сельскохозяйственного производства, при выполнении производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта, хозяйственный рацион у овец от 4- до 6-месячного возраста во всех группах включал пастбищную траву (злаково-разнотравную) - 2,9 кг, ячменную дерть - 0,10 кг, минеральную добавку в виде поваренной соли – 6 г на одну голову в сутки. Различие было в том, что в составе рациона молодняку I контрольной группы (базового варианта) включали подсолнечный жмых - 0,08 кг, II опытной – в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов, III опытной группы - комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с селенорганическим препаратом ДАФС-25.

Хозяйственный рацион у молодняка овец подопытных групп от 6- до 8-месячного возраста включал пастбищную траву (злаково-разнотравную) - 3,7 кг, ячменную дерть - 0,14 кг, минеральную добавку в виде поваренной соли – 8 г на одну голову в сутки. Овцам I контрольной группы (базового варианта) в состав рациона включали подсолнечный жмых - 0,07 кг, II опытной группы – в таком же количестве рыжиковый

жмых низкоглюкозинолатных сортов, III опытной группы - комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с препаратом ДАФС-25.

Применение органического селенсодержащего препарата ДАФС-25 было организовано согласно рекомендации по его применению: в расчёте 1,6 мг на 1 кг концентрированных кормов.

При этом подопытные животные сравниваемых групп содержались на естественных пастбищах в одинаковых условиях. Результаты научно-производственного опыта (внедрения) представлены в таблице 71.

Таблица 71 – Продуктивность откармливаемых баранчиков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Количество баранчиков, голов	150	150	150
Продолжительность производственной проверки, дней	120	120	120
Среднесуточный прирост массы, г	124,2	131,7	138,4
в % к базовому варианту (контролю)	100	106,0	111,4

Полученные результаты научно-производственного опыта и внедрения свидетельствуют о том, что за время производственной проверки (внедрения) у баранчиков I контрольной группы (базового варианта) средний суточный прирост живой массы составил 124,2 г, а у животных во II опытной группе был выше на 7,5 г или 6,0 % и в III опытной – на 14,2 г или 11,4 %.

Между животными опытных групп были выявлены различия по показателю среднесуточного прироста живой массы в пользу молодняка, которому в составе рациона использовали комбинированную кормовую до-

бавку. Так, по сравнению с овцами II группы, баранчики III группы имели преимущество по данному показателю на 6,7 г или 5,1 %.

Следовательно, молодняк овец опытных групп имел интенсивность роста выше, по сравнению с контролем. При этом наиболее высокий прирост живой массы был получен у животных, которым в состав хозяйственного рациона вводили комбинированную кормовую добавку.

Согласно полученным данным исследований, морфологические и биохимические показатели крови у овец сравниваемых групп находились в пределах физиологической нормы.

В сравнении с I контрольной группой (базовым вариантом), баранчики II и III опытных групп на единицу прироста живой массы затратили меньше кормов в энергетических кормовых единицах.

Таким образом, результаты производственной апробации и внедрения свидетельствуют о том, что выращивание на мясо баранчиков волгоградской породы с использованием в составе рационов рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов совместно с органическим селеносодержащим препаратом ДАФС-25, обеспечивает получение лучших продуктивных показателей у молодняка овец по интенсивности весового роста, что подтверждает данные, полученные ранее в научно-хозяйственном опыте.

3.8 Эффективность производства баранины и её качество при использовании в рационе молодняка овец селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства

3.8.1 Условия содержания и кормления подопытного поголовья

На продуктивность сельскохозяйственных животных значительное влияние оказывают их наследственные качества (Коханов А. П., Коханов М. А., Журавлев Н. В., 2014) и условия содержания (Баймишев Х. Б., Альтергот В. В, 2011; Валитов Х. З., Карамеев С. В., 2012).

С учётом вышеизложенного многие исследователи: Куликов В. М., Саломатин В. В., Варакин А. Т. (1996), Коробов А. П., Васильев А. А. (2001), Варакин А. Т., Саломатин В. В., Филатов А. С., Чепрасова О. В., Варакина Е. А. (2008), Варакина Е. А., Саломатин В. В., Варакин А. Т. (2008), Чепрасова О. В., Варакин А. Т. (2010), Хакимов И. Н., Мударисов Р. М. (2015), Зайцев В. В., Константинов В. А., Корнилова В. А. (2015), Корнилова В. А., Ищеряков А. С. (2016), Cottyn V. G., Boucgul Ch. V., Fiems L. O. et. al. (1985), Wilkinson J. M. (1987), также предлагают для увеличения продуктивных показателей и поддержания на должном уровне состояния здоровья сельскохозяйственных животных добиваться повышения качества заготавливаемых кормов и полноценности рационов.

Для обеспечения полноценности кормления животных их рационы при необходимости обогащают экологически безопасными и эффективными кормовыми добавками и препаратами (Бахитова Л. М., Хайсанов Д. П., 2007; Варакин А. Т., Саломатин В. В., Чепрасова О. В., Николаев Д. В., 2012; Варакин А., Саломатин В., Харламова Е., 2013; Варакин А.Т., Саломатин В.В., Чепрасова О.В., Харламова Е.А. , 2015; Сера К. R., Mahan, D. C. 1988).

Актуальной проблемой животноводства России остаётся профилактика незаразных болезней, связанных с недостатком макро- и микроэлементов в кормах, нарушениями обмена веществ в организме животных и снижением их продуктивности (Советкин С. В., Юдин С. М., 2011).

Поэтому важное значение имеет минеральная обеспеченность рационов сельскохозяйственных животных. В связи с этим, ряд исследователей: Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А. (2012), Николаев С. И., Брюшно О. Ю., Карапетян А. К., Шерстюгина М. А. (2014), Чехранова С. В., Брюшно О. Ю. (2014), Саломатин В. В., Варакин А. Т., Муртазаева Р. Н., Саломатина М. В. (2015), Schroeder J. J., Appleman M. D. (1975), Eroglu N., Emekci M., Athanassiou C. (2017) обращают внимание на полноценность минерального питания животных, которое оказывает существенное

влияние на их продуктивные показатели.

В настоящее время научный и практический интерес вызывает применение в качестве кормовых добавок в животноводстве препаратов, содержащих жизненно необходимый (биогенный, биотический) микроэлемент – селен (Серова О. П., Горлов И. Ф., 2003; Викторова И. Н., Струк В. Н., Ковзалов Н. И., 2004; Храмова В. Н., Павлова Л. Н., Чамурлиев Н. Г., Бельский С. М., 2005).

Острый дефицит селена имеет место в рационах высокопродуктивных животных. Причём, ростостимулирующий эффект микроэлемента селена ярко проявляется при использовании его на молодняке животных.

В связи с этим, значительный интерес для науки и практики представляет использование селеносодержащих препаратов в овцеводстве.

При этом необходимо обеспечение балансирования рационов овец, в соответствии с нормами кормления, по жизненно необходимому (биогенному, биотическому) макроэлементу – сере.

Исследования по выращиванию на мясо баранчиков волгоградской породы с использованием в рационах селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: селенорганический препарат ДАФС-25 и дополнительно сера для животноводства, были выполнены в пастбищный период (июль-октябрь) в производственных условиях ООО «Пагро» Палласовского района Волгоградской области. Схема опыта представлена в таблице 72.

Научно-хозяйственный опыт на молодняке овец проводили методом групп. Для проведения опыта из баранчиков волгоградской породы в возрасте 4 месяцев были сформированы три группы (контрольная и 2 опытные) по 25 голов в каждой.

Овец в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учётом породы, возраста, живой массы и упитанности. Живая масса молодняка при постановке на опыт в I (контрольной) группе составила 28,8 кг, во II (опытной) группе – 28,7 кг и в III (опытной) группе – 28,8 кг.

Научно-хозяйственный опыт на баранчиках был проведён в течение 119 дней.

В предварительном периоде научно-хозяйственного опыта проводилась проверка аналогичности состава подобранных баранчиков в группы при скормливаниям всем животным основного рациона.

Таблица 72 – Схема научно-хозяйственного опыта на баранчиках

Период опыта	Группа	Количество, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	I контрольная	75	20	Основной рацион (ОР)
	II опытная			
	III опытная			
Переходный	I контрольная	25	7	ОР
	II опытная	25	7	ОР + препарат ДАФС-25 (приучение)
	III опытная	25	7	ОР + комбинированная кормовая добавка (приучение)
Главный	I контрольная	25	92	ОР
	II опытная	25	92	ОР + препарат ДАФС-25
	III опытная	25	92	ОР + комбинированная кормовая добавка

В переходном периоде опыта животных II опытной группы приучали к поеданию испытуемого рациона, включающего селенорганический препарат ДАФС-25 (диацетофенонилселенид), а III опытной группы - к поеданию испытуемого рациона, включающего комбинированную кормовую добавку, с составом в виде селенсодержащего препарата ДАФС-25 с дополнительным содержанием серы для животноводства.

Состав и питательность рационов для подопытных баранчиков в возрасте 4-6 месяцев представлены в таблице 73.

Таблица 73 – Рационы для молодняка овец в возрасте от 4 до 6 месяцев, кг (на одну голову в сутки)

Корма и добавки	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Злаково-разнотравная пастбищная трава	3,0	3,0	3,0
Смесь концентратов (дерть ячменная, жмых подсолнечный)	0,18	0,18	0,18
Селенорганический препарат ДАФС-25, мг	-	0,29	-
Комбинированная кормовая добавка, мг	-	-	900,29
Соль поваренная, г	6,0	6,0	6,0
В рационе содержится: энергетических кормовых единиц	1,0	1,0	1,0
обменной энергии, МДж	10,0	10,0	10,0
сухого вещества	1,191	1,191	1,191
сырого протеина, г	175,2	175,2	175,2
переваримого протеина, г	105,3	105,3	105,3
клетчатки, г	296,8	296,8	296,8
сырого жира, г	41,1	41,1	41,1
серы, г	2,4	2,4	3,3
селена, мг	0,204	0,269	0,269
каротина, мг	99,1	99,1	99,1
витамина Д, МЕ	10,9	10,9	10,9
Концентрация обменной энергии/кг сухого вещества, МДж	8,40	8,40	8,40

В течение главного периода опыта баранчики II опытной группы в дополнение к основному рациону получали испытуемый препарат ДАФС-25 и III опытной группы – испытуемую комбинированную кормовую добавку: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства. Их ана-

логи из I контрольной группы получали основной рацион в течение всего опыта.

Селенсодержащий препарат ДАФС-25 вводили в рационы подопытных баранчиков согласно рекомендации по его применению: 1,6 мг на 1 кг концентратов.

Сера для животноводства по ТУ 2112-061-10514645-02 выпускается в гранулированном виде. Данная сера является отходом установок серочистки нефтеперерабатывающих предприятий. Формула – S_8 . Молекулярная масса (по международным атомным массам) – 32,06. Использование такой серы в измельчённом виде в виде порошка способствует обеспечению полноценности рационов и организма животных этим макроэлементом при его дефиците.

Состав и количество нормируемых минеральных элементов в основном рационе у откармливаемого молодняка овец I контрольной, II и III опытных групп в возрасте от 4 до 6 месяцев не различались и их содержалось, г: кальций – 5,70, фосфор – 3,45, магний – 1,58.

В жизнедеятельности животного организма сере отведена важная биологическая роль. Для сельскохозяйственных животных она является жизненно необходимым (биогенным, биотическим) элементом. В теле животных её содержание составляет 0,16 - 0,23 % от живой массы. Основная масса серы в организме, около 50 %, находится в мышечной ткани. Она содержится, %: в коже, шерсти, роговых образованиях - 15-17, в костях и хрящах - 9-10, в крови - 6-7, в печени - 5-6, в остальных тканях - 10-13 от общего её количества (В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин, 1979).

Состав и питательность рационов для подопытных баранчиков в возрасте 6-8 месяцев приведены в таблице 74.

При недостаточном содержании серы в кормах, её восполняют в рационах за счёт использования элементарной серы и других кормовых добавок. В связи с этим, в основной рацион для баранчиков III опытной

группы была включена комбинированная кормовая добавка следующего состава: селенорганический препарат ДАФС-25 с дополнительным содержанием серы для животноводства.

Таблица 74 – Рационы для молодняка овец в возрасте от 6 до 8 месяцев, кг (на одну голову в сутки)

Корма и добавки	Группа		
	І кон- трольная	ІІ опыт- ная	ІІІ опыт- ная
Злаково-разнотравная пастбищная трава	4,0	4,0	4,0
Смесь концентратов (дёрть ячменная, жмых подсолнечный)	0,23	0,23	0,23
Селенорганический препарат ДАФС-25, мг	-	0,37	-
Комбинированная кормовая добавка, мг	-	-	830,37
Соль поваренная, г	8,0	8,0	8,0
В рационе содержится: энергетических кормовых единиц	1,32	1,32	1,32
обменной энергии, МДж	13,2	13,2	13,2
сухого вещества	1,569	1,569	1,569
сырого протеина, г	211,7	211,7	211,7
переваримого протеина, г	121,0	121,0	121,0
клетчатки, г	389,2	389,2	389,2
сырого жира, г	50,6	50,6	50,6
серы, г	2,92	2,92	3,77
селена, мг	0,280	0,363	0,363
каротина, мг	132,1	132,1	132,1
витамина Д, МЕ	14,1	14,1	14,1
Концентрация обменной энергии/кг сухого вещества, МДж	8,41	8,41	8,41

Состав и количество нормируемых минеральных элементов в основном рационе у откармливаемого молодняка овец по всем подопытным

группам в возрасте от 6 до 8 месяцев не различались и их содержалось, г: кальций – 7,40, фосфор – 4,14, магний – 1,88.

Рационы для подопытных баранчиков составляли согласно нормам кормления сельскохозяйственных животных (Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Первов Н. Г., Клеймёнов Н. И. и др., 2003).

При проведении научно-хозяйственного опыта подопытные баранчики обеих сравниваемых групп находились при прочих равных условиях. Содержание и уход за ними были одинаковыми.

3.8.2 Показатели весового роста у баранчиков

Ростом и развитием являются тесно взаимосвязанные процессы, в результате которых увеличивается масса тела животных, а также идёт формирование отдельных органов и тканей организма в целом.

Показатель живой массы характеризует рост у молодняка сельскохозяйственных животных. Организация контроля за её изменением позволяет с достаточной объективностью судить о формировании мясной продуктивности ещё при жизни животного. В качестве его наиболее выраженного показателя роста и развития, она значительно изменяется в связи с возрастом, уровнем и полноценностью кормления (Горлов И. Ф., Гаряев У. Э., Болаев Б. К., Натыров А. К., 2015; Болаев Б. К., Ранделина В. В., Скоба Т. С., Кониева О. Н., Ранделин Д. А., 2016; Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Болаев Б. К., Суторма О. А., Спивак М. Е., Ранделин А. В., 2017).

Согласно полученным нами результатам, включение в рационы испытуемых нетрадиционных кормовых средств, а именно селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 в комплексе с серой для животноводства, положительно повлияло на динамику живой массы подопытных баранчиков (таблица 75).

Так, в главном периоде научно-хозяйственного опыта (с 5-ти до 8-ми месячного возраста) более высокими показателями роста отличались

животные опытных групп. Однако до 7-ми месячного возраста между всеми группами баранчиков не было выявлено достоверной разницы по живой массе.

По сравнению с животными I контрольной группы, в возрасте 6 месяцев молодняк II опытной группы имел этот показатель в среднем больше на 0,4 кг или 1,12 %, а III опытной – на 0,6 кг или 1,68 %.

В 7-ми месячном возрасте баранчики II и III опытных групп по изучаемому показателю превосходили I контрольную группу в среднем, соответственно, на 0,6 кг или 1,54 % при значении $P>0,95$ и 1,0 кг или 2,56 % при $P>0,99$.

Таблица 75 – Динамика живой массы у молодняка овец в главном периоде опыта (n=25), кг

Группа	Возраст баранчиков, мес.			
	5	6	7	8
I контрольная	31,9±0,30	35,6±0,25	39,0±0,20	42,8±0,34
II опытная	31,9±0,27	36,0±0,29	39,6±0,22*	44,1±0,30**
III опытная	32,0±0,29	36,2±0,31	40,0±0,26**	44,9±0,35***

По мере дальнейшего роста молодняка овец различия по показателю живой массы между группами увеличивались.

В сравнении с баранчиками I контрольной группы, по окончании научно-хозяйственного опыта средняя живая масса животных II опытной группы в 8-месячном возрасте была больше на 1,3 кг или 3,04 %, при уровне вероятности $P>0,99$ и III опытной группы - на 2,1 кг или 4,91 %, при значении $P>0,999$.

Согласно полученным данным (таблица 75), в проведённых исследованиях лучший результаты по динамике живой массы были получены у баранчиков II и III опытных групп, получавших в составе основного рациона, соответственно, препарат ДАФС-25 и комбинированную кормовую добавку: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, по

сравнению с молодняком I контрольной группы, которые получали основной рацион.

В исследованиях установлено, что в сравнении с баранчиками контрольной группы, в главном периоде научно-хозяйственного опыта (с 5- до 8- месячного возраста) более высокие показатели роста имел молодняк овец опытных групп (таблица 76).

Таблица 76 – Живая масса и её приросты у молодняка овец ($M \pm m$), (n=25)

Группа животных	Продолжительность главного периода опыта, дней	Живая масса, кг		Прирост живой массы		
		в начале главного периода опыта	в конце главного периода опыта	общий, кг	среднесуточный	
					г	% к контролю
I контрольная	92	31,9±0,30	42,8±0,34	10,9	118,5	100
II опытная	92	31,9±0,27	44,1±0,30	12,2	132,6	111,9
III опытная	92	32,0±0,29	44,9±0,35	12,9	140,2	118,3

Так, за главный период эксперимента (92 дня) у баранчиков I контрольной группы было получено на одну голову в среднем абсолютного прироста живой массы 10,9 кг, а во II опытной группе - 12,2 и в III опытной – 12,9 кг, что, соответственно, на 1,3 и 2,0 кг больше, по сравнению с контролем. Следовательно, у животных опытных групп была выше интенсивность роста.

Согласно полученным данным, за главный период опыта животные II и III опытных групп имели среднесуточный прирост живой массы, соответственно, - 132,6 и 140,2 г, что больше, в сравнении с I контрольной группой, на 14,1 г (11,9 %) и 21,7 г (18,3 %).

В исследованиях установлено, что затрачено кормов на единицу

прироста живой массы у молодняка овец опытных групп было меньше, в сравнении с контрольными аналогами. Причём, за период эксперимента сохранность животных в сравниваемых группах составила 100 %.

Таким образом, откармливаемый молодняк овец волгоградской породы опытных групп, которому в состав основного рациона включали селенорганический препарат ДАФС-25 отдельно и комбинированную кормовую добавку, включающую препарат ДАФС-25 с дополнительным содержанием серы для животноводства, имел лучшие показатели роста и развития, по сравнению со своими аналогами из контрольной группы, не получавшими вышеназванных кормовых добавок. При этом лучший результат получен при использовании комбинированной добавки.

3.8.3 Физиологические исследования у баранчиков при использовании в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства

3.8.3.1 Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными животными

На фоне научно-хозяйственного опыта были проведены физиологические исследования по изучению переваримости и использования питательных веществ рационов подопытными баранчиками, их гематологических показателей.

Одним из главных этапов обмена веществ в их организме животного является процесс переваримости и использования питательных веществ потреблённого корма. Поэтому Ланиной А. В. (1973), Свечиным К. Б. (1976), Красота В. Ф. и др. (1983), Куликовым В. М., Варакиным А. Т., Саломатиным В. В. (1996), Горловым И. Ф., Куликовым В. М., Варакиным А. Т., Ворониным И. Е., Сложенкиной М. И. (2003), Варакиным А. Т., Саломатиным В. В., Сложенкиной М. И., Варакиной Е. А. (2008), Варакиным А. Т., Харламовой Е. А. (2014), Рязановым В. А., Левахиным Ю. И., Нуржановым Б. С. (2017), в исследовательских работах значительное внимание уделяется изучению переваримости и усвояемости питательных ве-

ществ рационов в связи с породой, возрастом, уровнем и типом кормления сельскохозяйственных животных.

Однако в литературе встречаются разрозненные сведения о влиянии селеносодержащих кормовых добавок и серы для животноводства на уровень переваримости питательных веществ, усвоения азота и минеральных элементов в организме животных.

Для изучения влияния включения селеносодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, в рационы выращиваемого на мясо молодняка овец волгоградской породы на переваримость и использование питательных веществ рационов был проведён физиологический опыт.

Исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, баланса азота и минеральных элементов провели на 15 животных по 5 баранчиков из каждой группы.

На переваримость и использование питательных веществ корма оказывают влияние множество факторов, среди которых важное значение имеют минеральные вещества. В сложном процессе обмена веществ макро- и микроэлементы находятся в тесной связи и взаимодействии не только между собой, но и с органическими компонентами. При этом знание особенностей взаимосвязи питательных веществ кормов даёт возможность направлять обмен веществ в организме в сторону эффективности их использования и получения от животных максимального количества продукции (Лапшин С. А., Кальницкий Б. Д., Кокорев В. А., Крисанов А. Ф., 1988).

Поэтому изучение влияния селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с серой для животноводства на переваримость и использование питательных веществ рационов откармливаемым молодняком овец является актуальным.

В связи с чем, на фоне научно-хозяйственного опыта на подопытных

баранчиках были проведены исследования по определению переваримости питательных веществ рациона.

На основании экспериментальных исследований были определены коэффициенты переваримости питательных веществ рациона (таблица 77).
Таблица 77 – Переваримость питательных веществ рационов подопытными баранчиками, % (n=5)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	67,34±0,20	68,71±0,37*	68,93±0,34**
Органическое вещество	68,59±0,23	70,05±0,40*	70,33±0,37**
Сырой протеин	67,11±0,27	67,85±0,10*	68,21±0,17**
Сырой жир	67,21±0,30	68,14±0,26*	68,57±0,19**
Сырая клетчатка	57,22±0,32	58,71±0,24**	58,94±0,12***
БЭВ	73,33±0,28	74,24±0,24*	74,52±0,18**

В процессе исследований было установлено, что коэффициент переваримости сухого вещества у баранчиков II и III опытных групп, по сравнению с молодняком овец I контрольной группы, был больше, соответственно, на 1,37 (P>0,95) и 1,59 % (P>0,99), органического вещества – на 1,46 (P>0,95) и 1,74 % (P>0,99), сырого протеина – на 0,74 (P>0,95) и 1,10 % (P>0,99), сырого жира – 0,93 (P>0,95) и 1,36 % (P>0,99), сырой клетчатки – на 1,49 (P>0,99) и 1,72 % (P>0,999), БЭВ – на 0,91 (P>0,95) и 1,19 % (P>0,99).

Между молодняком овец опытных групп превосходство по переваримости питательных веществ рациона установлено у баранчиков III опытной группы, у которых был выше коэффициент переваримости сухого вещества на 0,22 %, чем у аналогов II группы, органического вещества – на 0,28 %, сырого протеина – на 0,36, сырого жира – на 0,43, сырой клетчатки – на 0,23 и БЭВ – на 0,28 %.

Следовательно, введение в рационы откармливаемого молодняка

овец опытных групп селенорганического препарата ДАФС-25 как отдельно, так и с комбинированной кормовой добавкой, включающей дополнительно серу для животноводства, по сравнению с контролем, способствует повышению переваримости питательных веществ корма.

В организме животных белковому обмену принадлежит ведущая роль, поэтому высокая усвояемость ими белковых компонентов из корма имеет решающее значение. При этом баланс азота считается основным (главным) критерием оценки белкового питания животных, а также значимым показателем в изучении влияния факторов кормления на их продуктивность.

Изучение баланса и использования азота, кальция, фосфора и серы в организме животных имеет важное значение, так как отражают интенсивность обменных процессов и уровень их использования молодняком овец.

В исследованиях выявлено, что включение в рационы баранчиков II и III опытных групп изучаемых кормовых добавок способствует более эффективному использованию азота корма, чем в I контрольной группе (таблица 78).

В процессе исследований установлено, что азотистая часть корма подопытным молодняком овец использовалась по разному. Так, у баранчиков II и III опытных групп, по сравнению с I контрольной группой, по выделению азота с калом и мочой статистически достоверных различий установлено не было.

Однако в теле откармливаемого молодняка овец II и III опытных групп азота отложилось больше, чем в I контрольной группе, соответственно, на 0,89 (10,18 %; $P>0,95$) и 1,06 г (12,13 %; $P>0,99$).

При этом коэффициент использования азота от принятого его с рационом у баранчиков II и III опытных групп был выше, чем у аналогов I контрольной группы, соответственно, на 2,08 и 2,42 %, от переваренного – на 2,63 и 2,91 %.

Таблица 78 – Баланс и использование азота рациона подопытными животными (n=5), г

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	32,93±0,21	33,65±0,18*	33,84±0,15**
Выделено с калом	10,83±0,16	10,82±0,14	10,76±0,19
Переварено	22,10±0,12	22,83±0,21*	23,08±0,23**
Выделено с мочой	13,36±0,28	13,20±0,35	13,28±0,42
Отложено в теле	8,74±0,14	9,63±0,24*	9,80±0,17**
Использовано (усвоено), %:			
от принятого	26,54	28,62	28,96
от переваренного	39,55	42,18	42,46

Между опытными группами преимущество по отложению азота в теле и его использования выявлено у животных III группы. Так, у баранчиков III группы, по сравнению с молодняком овец II группы, азота в теле отложилось больше на 0,17 г (1,77 %).

У откармливаемого молодняка овец также было выше использование азота от принятого его с кормом, в сравнении с контролем, на 0,34 %, а от переваренного – на 0,28 %.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что использование изучаемых кормовых добавок в составе основного рациона молодняка овец, выращиваемого на мясо, способствует повышению переваримости питательных веществ корма и лучшему использованию азота. При этом лучшие показатели по переваримости питательных веществ и использования азота рациона выявлены у молодняка овец, которым скармливали в составе основного рациона селенорганический препарат ДАФС-25 и комбинированную кормовую добавку: препарат ДАФС-25 в комплексе с серой для животноводства.

В жизнедеятельности организма животных макро- и микроэлементы выполняют важные и разнообразные функции. Например, они входят в состав органов и тканей, оказывают значительное влияние на энергетический, белковый и липидный обмены, а также на синтез в организме гормонов, витаминов, ферментов и других веществ.

Принимая во внимание важную биологическую роль минеральных элементов в организме, нами также был изучен обмен кальция, фосфора, серы и селена в организме молодняка овец, выращиваемого на мясо.

Баланс и использование кальция рациона подопытным молодняком овец представлен в таблице 79.

Таблица 79 - Баланс и использование кальция рациона подопытными животными, г (n=5)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	7,20±0,02	7,30±0,03*	7,38±0,04**
Выделено с калом	5,73±0,08	5,61±0,04	5,43±0,06*
Выделено с мочой	0,15±0,03	0,14±0,03	0,11±0,02
Отложено в теле	1,32±0,10	1,55±0,01*	1,84±0,09**
Использовано от принятого, %:	18,33	21,23	24,93

В результате исследований установлено, что выделение кальция с калом было больше у баранчиков I контрольной группы, в сравнении с животными II и III опытных групп, соответственно, на 0,12 (2,14 %) и 0,30 г (5,52 %; P>0,95). При этом существенных различий по выделению кальция с мочой у подопытного молодняка овец не выявлено.

Баланс кальция в организме откармливаемого молодняка овец сравниваемых групп был положительным. Однако у баранчиков II и III опытных групп кальция в теле было отложено больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,23 (17,42 %; P>0,95) и 0,52 г (39,39

%; $P > 0,99$).

Использование кальция от принятого его количества с рационом у баранчиков II и III опытных групп также было выше, по сравнению с животными I контрольной группы, на 2,90 и 6,60 %, соответственно.

Баланс и использование фосфора в организме подопытного молодняка овец отражены в таблице 80.

Таблица 80 - Баланс и использование фосфора рациона подопытными баранчиками (n=5), г

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	4,00±0,03	4,09±0,04	4,12±0,04*
Выделено с калом	2,92±0,09	2,86±0,07	2,77±0,10
Выделено с мочой	0,07±0,02	0,08±0,01	0,09±0,01
Отложено в теле	1,01±0,08	1,15±0,03	1,26±0,04*
Использовано от принятого, %:	25,25	28,12	30,58

В процессе исследований существенных различий по выделению фосфора из организма с калом и мочой у подопытных животных не выявлено. При этом баланс фосфора в организме подопытных баранчиков был положительным. Однако баранчики II и III опытных групп по отложению в теле фосфора превосходили контроль, соответственно, на 0,14 (13,86 %) и 0,25 г (24,75 %; $P > 0,95$).

По использованию фосфора от принятого его с рационом превосходство откармливаемого молодняка овец II и III опытных групп над аналогами I контрольной группы составило 2,87 и 5,33 %.

Баланс и использование серы в организме у подопытных животных отражены в таблице 81.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что баланс серы у животных всех сравниваемых групп был положительным.

Значительных различий у подопытных животных по выделению серы с калом и мочой установлено не было.

Таблица 81 – Баланс и использование серы рациона подопытным молодняком овец (n=5), г

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	2,84±0,12	2,89±0,09	3,74±0,14**
Выделено с калом	1,29±0,16	1,30±0,18	1,57±0,20
Выделено с мочой	0,90±0,09	0,87±0,10	1,18±0,13
Отложено в теле	0,65±0,07	0,72±0,05	0,99±0,10*
Использовано от принятого, %:	22,89	24,91	26,47

Однако в теле баранчиков II и III опытных групп серы откладывалось больше, чем у аналогов I контрольной группы, соответственно, на 0,07 (10,77 %) и 0,34 г (52,31 %; P>0,95).

Использование серы от принятого ее количества с рационом у животных II и III опытных групп также было выше, по сравнению с I контрольной группой, соответственно, на 2,02 и 3,58 %.

Баланс и использование селена в организме у подопытных животных приведены в таблице 82.

Результаты исследования показали, что баранчики опытных групп отличались большим показателем селена, принятого с кормом, чем в контрольной группе.

В процессе исследований установлено, что баланс селена у подопытных животных был положительным.

Однако у баранчиков II и III опытных групп селена в теле было отложено больше, в сравнении с контрольной группой, соответственно, на 0,028 (53,85 %; P>0,99) и 0,031 мг (59,61 %; P>0,999).

Использование селена от принятого его количества с кормом у мо-

лодняка овец II и III опытных групп также было выше, чем у аналогов I контрольной группы, соответственно, на 3,37 и 4,07 мг.

Таблица 82 - Баланс и использование селена откармливаемым молодняком овец (n=5), мг

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	0,274±0,02	0,358±0,03*	0,360±0,03*
Выделено с калом	0,171±0,03	0,185±0,01	0,187±0,02
Выделено с мочой	0,051±0,01	0,093±0,01*	0,090±0,01*
Отложено в теле	0,052±0,003	0,080±0,007**	0,083±0,005***
Использовано от принятого, %:	18,98	22,35	23,05

Таким образом, введение в рационы молодняка овец селенорганического препарата ДАФС-25 как отдельно, так и в составе комбинированной кормовой добавки в комплексе с серой для животноводства, способствует повышению переваримости и использования питательных веществ корма. Более эффективно усваивали питательные вещества рациона баранчики, которым скармливали в составе основного рациона комбинированную кормовую добавку.

3.8.3.2 Морфологический и биохимический состав крови у баранчиков

Морфологические и биохимические показатели крови во многом характеризуют физиологическое состояние животного. Так, в организме кровь занимает важное место, потому что нет ни одного органа или ткани, с которыми она не находилась бы в тесной связи. Кровь обеспечивает клетки тела питательными веществами, кислородом и способствует выведению конечных продуктов жизнедеятельности организма. В результате обменных преобразований различные питательные вещества поступают в неё в виде простых соединений. По их содержанию в определенной степе-

ни возможно судить об обеспеченности животных отдельными элементами питания (Эйдригевич Е. В., Раевская В. В., 1978).

В исследованиях Варакина А. Т., Осадченко И. М., Варакиной Е. А. (2003), Бушуевой И. С., Храмовой В. Н. (2005), Варакина А.Т., Варакиной Е.А. (2005), Храмовой В. Н. (2005), Варакина А.Т., Саломатина В.В., Шнайдера А.В. (2007), Саломатина В.В., Варакина А.Т., Саломатиной М.В. (2012), Саломатина В.В., Варакина А.Т., Саломатиной М.В. (2013) освещаются данные о положительном влиянии на показатели крови сельскохозяйственных животных сбалансированности их рационов согласно нормам кормления за счёт добавок минеральных веществ.

Согласно полученным в исследованиях данным, морфологические и биохимические показатели крови у подопытного молодняка обеих групп соответствовали физиологической норме (таблица 83).

Таблица 83 - Гематологические показатели у подопытных баранчиков в 8-месячном возрасте (n=3)

Показатель	Группа животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	9,03±0,04	9,18±0,05	9,35±0,07*
Лейкоциты, $10^9/л$	8,66±0,07	8,72±0,03	8,80±0,06
Гемоглобин, г/л	94,80±0,75	97,94±0,51*	99,78±0,62**
Общий белок, г/л	67,15±0,19	68,83±0,26**	68,97±0,28**

При этом, по количеству в крови эритроцитов молодняк овец II и III опытных групп превосходил животных I контрольной группы, соответственно, на $0,15 \cdot 10^{12}/л$ или 1,66 % и $0,32 \cdot 10^{12}/л$ или 3,54 % ($P > 0,95$), а по количеству в крови лейкоцитов – на $0,06 \cdot 10^9/л$ или 0,69 % и $0,14 \cdot 10^9/л$ или 1,62 %.

По показателю содержания гемоглобина в крови было также выявлено преимущество в пользу животных опытных групп. Так, по сравнению с I контрольной группой содержание гемоглобина у молодняка II

опытной группы было выше на 3,14 г/л или 3,31% ($P>0,95$) и III опытной - на 4,98 г/л или 5,25 % ($P>0,99$).

Содержание общего белка в сыворотке крови у животных опытных групп было выше, по сравнению с контролем, соответственно, на 1,68 г/л или 2,50% ($P>0,99$) и 1,82 г/л или 2,71 % ($P>0,99$).

Таким образом, полученные результаты исследований, свидетельствуют о том, что, в сравнении с баранчиками I контрольной группы, более высокие показатели содержания эритроцитов, гемоглобина в крови и общего белка в сыворотке крови молодняка овец II и III опытных групп свидетельствуют о повышении уровня окислительно-восстановительных процессов в их организме, что является также подтверждением полученных данных по увеличению их продуктивности, а именно интенсивности роста.

Использование в составе основного рациона селенорганического препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, способствует повышению обмена веществ в организме молодняка овец опытных групп, а это оказывает положительное влияние на те гематологические показатели, которые характеризуют лучший рост и развитие животных.

Исследования биохимического состава крови являются одним из критериев полноценности молодняка овец, а также позволяют выявить у них особенности обмена веществ.

Поэтому нами в опыте были изучены биохимические показатели крови, характеризующие белковый и минеральный обмены.

Об интенсивности белкового обмена в организме подопытных баранчиков можно судить по изменению содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови.

В таблице 84 представлены биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен в организме молодняка овец.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том,

что содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови изменяется в зависимости от характера кормления животных.

Таблица 84 - Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных баранчиков (n=3)

Показатель	Группа животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	67,15±0,19	68,83±0,26**	68,97±0,28**
Альбумины: г/л	28,59±0,12	30,90±0,35**	31,47±0,21***
относительные, %	42,58	44,89	45,63
Глобулины: г/л	38,56±0,54	37,93±0,18	37,50±0,37
относительные, %	57,42	55,11	54,37
А/Г коэффициент	0,74±0,02	0,81±0,01*	0,84±0,01*

Так, у баранчиков II и III опытных групп содержание общего белка в сыворотке крови было больше, чем у животных контрольной группы, соответственно, на 1,68 (2,50 %; P>0,99) и 1,82 г/л (2,71 %; P>0,99).

При этом у молодняка овец II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови также было больше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно, на 2,31 (8,08 %; P>0,99) и 2,88 г/л (10,07 %; P>0,999).

Из баранчиков опытных групп преимущество по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови имели животные III группы. Последние превосходили по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови молодняк II группы на 0,57 г/л или 1,84 % (P>0,95).

Увеличение количества альбуминов в сыворотке крови свидетельствует не только об активности синтеза тканевого белка организмом, но и об усилении функциональной деятельности печени.

При этом откармливаемый молодняк овец контрольной группы по

абсолютному содержанию глобулинов в сыворотке крови превосходил аналогов II и III опытных групп на 0,63 (1,66 %) и 1,06 г/л (2,83 %).

Альбумино-глобулиновый коэффициент (А/Г) определяет физико-химические свойства крови и в определённой степени характер и интенсивность обмена веществ в организме.

Исследования свидетельствуют о том, что баранчики II и III опытных групп превосходили по А/Г коэффициенту молодняк овец I контрольной группы, соответственно, на 9,46 (P>0,95) и 13,51 % (P>0,95).

Следовательно, этот показатель был выше у баранчиков опытных групп и свидетельствует об интенсивности обмена веществ в организме, что подтверждается приростом их живой массы.

Минеральные вещества входят в состав всех тканей животного организма и участвуют в энергетическом, углеводном, жировом и водном обменах; влияют на рост и развитие их организма.

Принимая во внимание важное биологическое значение минеральных элементов для животных, нами были изучены биохимические показатели крови, характеризующие минеральный обмен у баранчиков (таблица 85).

Таблица 85 – Биохимические показатели крови, отражающие минеральный обмен у подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий кальций, ммоль/л	2,80±0,02	2,92±0,03*	2,97±0,01**
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,65±0,01	1,71±0,01*	1,75±0,02*

В процессе исследований выявлено, что у молодняка овец II и III опытных групп содержание общего кальция в сыворотке крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,12 (4,29

%; $P > 0,95$) и 0,17 ммоль/л (6,07 %; ($P > 0,99$)).

При этом содержание неорганического фосфора в сыворотке крови откармливаемого молодняка овец II и III опытных групп также было больше, в сравнении с контролем, на 0,06 (3,64 %; $P > 0,95$) и 0,10 ммоль/л (6,10 %; $P > 0,95$), соответственно.

Однако баранчики III опытной группы превосходили аналогов II опытной группы по содержанию общего кальция в сыворотке крови на 0,05 ммоль/л или 1,71 %, неорганического фосфора – на 0,04 ммоль/л или 2,34 %.

Результаты проведённых исследований показали, что полученные биохимические показатели крови у подопытного молодняка овец по содержанию минеральных элементов, характеризовали более высокий уровень минерального обмена у баранчиков опытных групп, по сравнению с животными базового варианта.

Таким образом, использование в рационе баранчиков опытных групп селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, способствует у них активизации в организме белкового и минерального обмена.

3.8.4 Показатели контрольного убоя подопытных животных и качества баранины

Одно из важных направлений работы агропромышленного комплекса - это обеспечение мясоперерабатывающих предприятий животноводческим сырьём отечественного производства, а населения - высококачественными конкурентоспособными мясными продуктами питания. Производство мяса баранины при этом занимает важное место в общем объёме производимой животноводческой продукции.

В результате исследований Крисанова А. Ф. (1986), Пилипенко Д. Н., Струка В. Н. (2004), Варакина А. Т., Саломатина В. В., Шнайдера А. В., Осадченко И. М. (2005), Пилипенко Д. Н., Струка В. Н. (2005), Варакина

А. Т., Шнайдера А. В., Тыриной С. М., Саломатина В. В., Варакиной Е. А. (2005), Горлова И. Ф., Сивко А. Н., Варакина А. Т., Шнайдера А. В., Дикусарова В. Г., Чепрасовой О. В. (2007), Саломатина В. В., Варакина А. Т. (2007), Саломатина В. В., Варакина А. Т., Злепкина В. А. (2011) было установлено, что балансирование рационов сельскохозяйственных животных путём использования добавок недостающих до нормы кормления минеральных веществ способствует повышению их мясной продуктивности и качества производимой продукции.

3.8.4.1 Убойная масса, убойный выход и морфологический состав туш подопытных баранчиков

При производстве животноводческой продукции на сельскохозяйственных предприятиях большое внимание уделяется организационным вопросам по обеспечению формирования у откармливаемых животных высоких показателей продуктивности и качества мясной продукции. Данные научных исследований, выполненных в этом направлении, приведены в работах Пьявчука К. Ф., Жукова В. Ф., Пузановой В. В. (1991), Забелиной М. В., Гиро В. В. (2003), Лаврентьева А. Ю. (2006), Ушакова А. (2007), Шмакова П., Лошкомойникова И. (2008), Хакимова И. Н., Мударисова Р. М., Акимова А. Л. (2018), Хакимова И. Н., Мударисова Р. М., Акимова А. Л. (2019), Цицигэ, Федотовой Г. В., Сложенкиной М. И., Мосоловой Д. А. (2020).

С целью изучения мясной продуктивности по окончании научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой подопытных баранчиков в возрасте 8 месяцев по 3 головы из каждой группы. Убой подопытных животных осуществляли после голодной выдержки в течение 24 часов без корма и 12 часов без воды.

Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков представлены в таблице 86.

В процессе исследований было установлено (таблица 86), что предубойная живая масса баранчиков II и III опытных групп была больше, чем

у аналогов I контрольной группы, на 1,45 (3,50 %; $P>0,95$) и 2,27 кг (5,48 %; $P>0,95$).

Таблица 86 – Данные контрольного убоя баранчиков в 8- месячном возрасте ($M\pm m$), ($n=3$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	41,45±0,39	42,90±0,32*	43,72±0,36*
Масса парной туши, кг	17,62±0,23	18,47±0,20*	18,85±0,19*
Выход туши, %	42,51	43,05	43,12
Масса внутреннего жира-сырца, кг	1,09±0,03	1,30±0,02**	1,33±0,04**
Выход внутреннего жира, %	2,63	3,03	3,04
Убойная масса, кг	18,71±0,26	19,77±0,24*	20,18±0,21*
Убойный выход, %	45,14	46,08	46,16

В сравнении с I контрольной группой, масса парной туши была больше у баранчиков II и III опытных групп, соответственно, на 0,85 (4,82 %; $P>0,95$) и 1,23 кг (6,98 %; $P>0,95$).

По выходу туши было также выявлено преимущество у животных II и III опытных групп, по сравнению со своими аналогами из I контрольной группы.

У баранчиков опытной группы было отложено больше внутреннего жира-сырца. В сравнении с I контрольной группой, разница по количеству отложенной внутренней жировой ткани в пользу молодняка овец II опытной группы составила 0,21 кг ($P>0,99$) и III опытной группы - 0,24 кг, также при разнице высокодостоверной и значении $P>0,99$.

По выходу внутреннего жира также выявлено преимущество овец опытных групп над животными из контрольной.

В сравнении с молодняком I контрольной группы, по показателю

убойной массы баранчики II опытной группы имели превосходство на 1,06 кг (5,66 %; $P > 0,95$) и III опытной группы - на 1,47 кг (7,86 %), с разницей статистически достоверной и значением уровня вероятности $P > 0,95$.

По убойному выходу преимущество животных II и III опытных групп над I контрольной группой, соответственно, составило 0,94 и 1,02 %.

На основании полученных результатов контрольного убоя подопытных животных, пришли к выводу о том, что более высокие мясные качества были получены у молодняка овец II и III опытных групп, получавших в составе основного рациона, соответственно, селенорганический препарат ДАФС-25 и комбинированную кормовую добавку: селенорганический препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, по сравнению с аналогами из I контрольной группы. Однако лучший результат по изучаемым показателям был получен у баранчиков III опытной группы, получавших в составе рациона комбинированную кормовую добавку.

Одним из важнейших показателей, который характеризует ценность туши, служит выход её мякотной части. В связи с тем, что масса туши животного пока ещё не даёт полного представления о её качественной стороне, то для получения более полной картины проводят исследования морфологического состава. На основании результатов такого исследования имеется возможность установить выход и качество мякоти, а также содержание и соотношение съедобных и несъедобных частей в туше.

Результаты мясной продуктивности овец, характеризующие количественные показатели морфологического состава туш, приведены в таблице 87.

По количественным показателям мясных качеств баранчики, которым в рационе скармливали комбинированную кормовую добавку, имели преимущество относительно животных при введении в рацион препарата ДАФС-25.

Так, в абсолютных величинах преимущество по массе мякоти, полу-

ченной при обвалке туш баранчиков II и III опытных групп, составило, по сравнению с контрольной группой, соответственно, 0,49 (3,57 %) и 1,19 кг (8,67 %; $P>0,99$).

Таблица 87 – Количественные показатели морфологического состава туш подопытных баранчиков с откорма ($M\pm m$), ($n=3$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Масса, кг: охлажденной туши	17,99±0,13	18,31±0,10	18,94±0,12**
мякоти	13,73±0,11	14,22±0,19	14,92±0,16**
костей	4,26±0,08	4,09±0,09	4,02±0,06
Площадь «мышечного глазка», см ²	18,81±0,08	19,39±0,15*	19,45±0,05**

Исследования также свидетельствуют о том, что по площади «мышечного глазка» баранчики II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы, соответственно, на 0,58 (3,08 %; $P>0,95$) и 0,64 см² (3,40 %; $P>0,99$).

В то же время, коэффициент мясности, указывающий на соотношение мышечной и костной тканей, баранчики I контрольной, II и III опытных групп имели соответственно 3,22; 3,48 и 3,71. У животных опытных групп указанный коэффициент, соответственно, был выше, чем в контроле, на 8,07 и 15,22 %.

При исследовании мясной продуктивности откармливаемых животных важное место и значительный интерес занимают показатели выхода в их тушах мякоти и костей (таблица 88).

В результате исследований установлено, что выход съедобных частей (мякоти) в тушах животных, получавших изучаемые добавки, был больше, чем в контроле.

Так, баранчики II и III опытных групп по выходу мякоти в тушах

превосходили животных I контрольной группы, соответственно, на 1,33 и 2,46 %.

Таблица 88 - Выход мякоти и костей в тушах баранчиков с откорма (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Выход, %:			
мякоти	76,34	77,67	78,80
костей	23,66	22,33	21,20

При этом выход костей был выше у молодняка овец контрольной группы, чем у животных опытных групп.

Приведенные данные нашего исследования свидетельствуют о том, что организация проведения откорма баранчиков до восьмимесячного возраста позволяет вырастить животных, имеющих достаточную живую массу, и с получением высокого выхода мясной продукции. Однако наиболее высокие мясные качества установлены у баранчиков во II и III опытных группах при скармливании в основном рационе, соответственно, селенорганического препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки: селенорганический препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, чем у овец в I контрольной группе, с лучшим результатом при использовании комбинированной добавки.

3.8.4.2 Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мяса

Общеизвестно, что пищевое достоинство мяса зависит от содержания в нём влаги, белка, жира, а также минеральных веществ. При этом соотношение их в продукте придаёт ему вкусовые и кулинарные качества.

С целью определения влияния селенорганического препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, на качество мяса и его пищевые

достоинства был изучен химический состав средних проб мяса откармливаемых баранчиков (таблица 89).

Таблица 89 – Химический состав средней пробы мяса подопытных баранчиков (n=3), %

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влага	60,90±0,21	59,60±0,24	59,30±0,27**
Сухое вещество	39,10±0,21	40,40±0,24	40,70±0,27*
Жир	22,40±0,09	22,60±0,12	22,20±0,14
Белок	15,70±0,11	16,90±0,19**	17,50±0,16***
Зола	1,00±0,05	0,90±0,04	1,00±0,03
Калорийность 1 кг мяса, МДж	11,41±0,03	11,69±0,05**	11,64±0,07*

Результаты проведённых исследований свидетельствуют о том, что мясо, полученное от баранчиков всех сравниваемых групп, являлось физиологически зрелым.

Об этом свидетельствует отношение в нём влаги к сухому веществу, которое составляло 1,56-1,46. Наиболее оптимальным это соотношение было в III опытной группе, где от животных получено мясо с содержанием сухого вещества 40,70 %, что больше, чем у баранчиков I контрольной и II опытной групп, соответственно, на 1,60 (P>0,99) и 0,30 %.

При этом существенных различий по содержанию жира и золы в средней пробе мяса у подопытного молодняка овец не установлено.

Однако в мясе баранчиков II и III опытных групп белка содержалось больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно, на 1,20 (P>0,99) и 1,80 % (P>0,999).

В исследованиях установлено, что более высокой энергетической ценностью 1 кг мяса туши характеризовались животные опытных групп. Так, откармливаемый молодняк овец II и III опытных групп превосходил

аналогов контрольной группы по данному показателю, соответственно, на 0,28 (2,45 %; $P>0,99$) и 0,23 МДж (2,01 %; $P>0,95$).

Следовательно, использование в рационах откармливаемого молодняка овец изучаемых кормовых добавок способствовало более значительному повышению в их мясе сухого вещества и белка, в сравнении с контролем.

3.8.4.3 Биологическая ценность мяса баранчиков

Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков, и в частности их биологического маркера – триптофана. В то же время, количество соединительнотканых (неполноценных) белков представлено оксипролином. При этом чем выше БКП, тем более высокая биологическая полноценность мяса.

Данные по биологической ценности мяса подопытных животных представлены в таблице 90.

Таблица 90 - Биологическая ценность средней пробы мяса подопытных баранчиков (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Триптофан, мг/%	304,85±3,18	327,41±3,63**	338,54±4,22**
Оксипролин, мг/%	106,17±1,87	99,28±1,16*	96,37±1,64**
Белковый качественный показатель (БКП)	2,87	3,30	3,51

В процессе исследований установлено, что в мясе молодняка овец II и III опытных групп триптофана содержалось больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно, на 22,56 (7,40 %; $P>0,99$) и 33,69 мг/% (11,05 %; $P>0,99$).

При этом оксипролина содержалось больше в средней пробе мяса баранчиков I контрольной группы, чем в мясе молодняка овец II и III

опытных групп, соответственно, на 6,89 (6,49 %; P>0,95) и 9,80 мг/% (9,23 %; P>0,99).

Однако из-за разного содержания количества незаменимых и заменимых аминокислот в средних пробах мяса подопытных баранчиков, белковый качественный показатель (БКП) был выше у опытных групп. Так, белковый качественный показатель был больше (выше) у молодняка овец II и III опытных групп, соответственно, на 14,98 и 22,30 %.

Таким образом, введение в рацион животным опытных групп селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой минеральной добавки, включающей вышеназванный препарат ДАФС-25 в сочетании с серой для животноводства, положительно влияет на биологическую ценность мяса, с лучшим результатом при использовании комбинированной добавки.

3.8.4.4 Технологические свойства баранины

Также при оценке потребительских свойств мяса, наравне с химическими и биологическими свойствами, учитывают его технологические и кулинарные качества (таблица 91).

Таблица 91 – Кулинарно-технологические свойства средней пробы мяса подопытных баранчиков (n=3)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Влагоудерживающая способность, %	54,49±0,17	54,92±0,34*	55,05±0,19**
Увариваемость, %	37,42±0,20	36,95±0,10	36,73±0,08*
pH	6,54±0,02	6,57±0,02	6,59±0,03
КТП	1,43	1,49	1,50

Результаты исследований свидетельствуют о том, что показатель влагоудерживающей способности мяса был больше у баранчиков II и III опытных групп, которым в рацион вводили изучаемые добавки. Так, молодняк овец II и III опытных групп превосходил аналогов контрольной

группы по данному показателю, соответственно, на 1,43 ($P>0,95$) и 1,56 % ($P>0,99$).

При этом мясо молодняка овец опытных групп имело более низкий показатель увариваемости. Разница, в сравнении с контрольной группой, составила, соответственно, по опытным группам 0,47 и 0,69 % ($P>0,95$).

Кулинарно-технологический показатель (КТП) мяса был выше у животных II и III опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, на 4,20 и 4,90 %, соответственно.

Таким образом, введение в рацион молодняка овец опытных групп селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки, включающей препарат ДАФС-25 в сочетании с серой для животноводства, в сравнении с контролем, повышает кулинарно-технологические свойства мяса, с лучшим результатом при использовании комбинированной добавки.

3.8.5 Экономическая оценка откорма баранчиков с использованием в рационе препарата ДАФС-25 отдельно и в сочетании с серой для животноводства

Для изучения экономической эффективности выращивания и откорма овец используют показатели, основными из которых являются следующие: живая масса животных, их абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, себестоимость 1 ц прироста живой массы, уровень рентабельности производства баранины.

Выращивание и откорм баранчиков проводили до 8-месячного возраста. Средняя живая масса овец I контрольной группы в конце научно-хозяйственного опыта при снятии с выращивания составила 42,80 кг, II опытной группы – 44,10 и III опытной – 44,90 кг.

Расчёты показали, что затраты энергетических кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы у баранчиков II и III опытных групп были ниже, по сравнению с аналогами из I контрольной группы.

Согласно разработанной методики исследований был проведен контрольный убой подопытных баранчиков в возрасте 8 месяцев по 3 животных из каждой группы. Полученные результаты контрольного убоя также свидетельствуют о более высоких мясных качествах молодняка овец, получавшего селеносодержащий препарат ДАФС-25 отдельно и комбинированную кормовую добавку: селеносодержащий препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства.

По окончании исследований были выполнены расчёты экономической эффективности выращивания баранчиков на мясо с введением в рационы испытуемых нетрадиционных кормовых средств, результаты которых приведены в таблице 92.

Таблица 92 – Сравнительная экономическая эффективность выращивания подопытных баранчиков (в расчёте на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Живая масса в начале главного периода опыта, кг	31,9	31,9	32,0
Живая масса в конце главного периода опыта, кг	42,8	44,1	44,9
Абсолютный прирост живой массы, кг	10,9	12,2	12,9
Производственные затраты на 1 голову за период опыта, руб.	950,0	951,0	969,0
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	87,2	78,0	75,1
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	120,0	120,0	120,0
Реализационная стоимость прироста живой массы, руб.	1308,0	1464,0	1548,0
Прибыль, руб.:			
на 1 кг прироста живой массы	32,8	42,0	44,9
на 1 голову	358,0	513,0	579,0
Уровень рентабельности, %	37,7	53,9	59,8

Согласно полученным данным, в условиях естественного пастбища повысилась экономическая эффективность откорма овец опытных групп, по сравнению с контролем.

Так, показатель себестоимости 1 кг прироста у молодняка овец II и III опытных групп составил, соответственно, 78,0 и 75,1 руб., что меньше, по сравнению с животными I контрольной группы, на 9,2 и 12,1 руб.

При этом в среднем прибыль на одного баранчика во II и III опытных группах составила 513,0 и 579,0 руб., что больше на 155,0 и 221,0 руб., в сравнении с молодняком I контрольной группы.

В расчётах экономической эффективности производства животноводческой продукции важным показателем служит уровень рентабельности.

Данный показатель у откармливаемых овец II и III опытных групп составил, соответственно, 53,9 и 59,8 %, что на 16,2 и 22,1 % выше, чем в I контрольной группе

Таким образом, результаты выполненной оценки экономической эффективности свидетельствуют о том, что выгоднее проводить выращивание на мясо баранчиков с использованием в составе основного рациона селенсодержащего препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки: селенсодержащего препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, по сравнению с молодняком овец, получавшим основной рацион. Причём, наиболее целесообразно откармливать баранчиков при включении в рацион вышеназванной комбинированной кормовой добавки.

3.9 Производственная апробация и внедрение результатов исследований

Производственная проверка полученных результатов научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности выращивания и откорма баранчиков волгоградской породы при использовании в рационах селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки, включающей селенсодержащий препарат ДАФС-25

совместно с серой для животноводства, была проведена в ООО «Пагро» Палласовского района Волгоградской области.

Производственное внедрение на молодняке овец было проведено в пастбищный период (октябрь-август). Для выполнения производственного внедрения были сформированы три группы баранчиков. Животных в группы подбирали по принципу аналогов.

В условиях сельскохозяйственного производства, при выполнении производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта, хозяйственный рацион у молодняка овец подопытных групп от 6- до 8-месячного возраста включал злаково-разнотравную пастбищную траву - 4,0 кг, смесь концентратов (дёрть ячменная, жмых подсолнечный) - 0,23 кг, минеральную добавку в виде поваренной соли – 8 г на одно животное в сутки.

По сравнению с баранчиками I контрольной группы (базового варианта), животным II опытной группы в состав рациона дополнительно включали органический селеносодержащий препарат ДАФС-25 в количестве 0,37 мг на одну голову в сутки, а III опытной группы - комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства – 0,9 г.

Использование селеносодержащего препарата ДАФС-25 было организовано согласно рекомендации по его применению: в расчёте 1,6 мг на 1 кг концентрированных кормов.

При этом подопытные животные сравниваемых групп содержались на естественных пастбищах в одинаковых условиях. Результаты научно-производственного опыта (внедрения) представлены в таблице 93.

Полученные результаты научно-производственного опыта и внедрения свидетельствуют о том, что за время производственной проверки (внедрения) у баранчиков I контрольной группы (базового варианта) средний суточный прирост живой массы составил 115,0 г, а у животных во II опытной группе был выше на 13,5 г или 11,7 % и в III опытной – на 22,0

г или 19,1 %.

Таблица 93 – Продуктивность откармливаемых баранчиков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Количество баранчиков, голов	150	150	150
Продолжительность производственной проверки, дней	65	65	65
Среднесуточный прирост массы:, г	115,0	128,5	137,0
в % к базовому варианту (контролю)	100	111,7	119,1

Между баранчиками опытных групп были установлены различия по показателю среднесуточного прироста живой массы в пользу животных, получавших в составе хозяйственного рациона комбинированную кормовую добавку.

Так, по сравнению с молодняком овец II группы, баранчики III группы имели преимущество по данному показателю на 8,5 г или 6,6 %.

Следовательно, молодняк овец опытных групп имел интенсивность роста выше, по сравнению с контролем (базовым вариантом). При этом наиболее высокий прирост живой массы был получен у животных, которым в состав хозяйственного рациона включали комбинированную кормовую добавку.

Согласно результатам исследований, морфологические и биохимические показатели крови у овец сравниваемых групп находились в пределах физиологической нормы.

В сравнении с I контрольной группой (базовым вариантом), баранчики II и III опытных групп на единицу прироста живой массы затратили меньше кормов в энергетических кормовых единицах.

Таким образом, результаты производственной апробации и внедрения свидетельствуют о том, что выращивание на мясо баранчиков волгоградской породы с использованием в составе рационов органического селенсодержащего препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки: селенорганический препарат ДАФС-25 в комплексе с серой для животноводства, обеспечивает получение лучших продуктивных показателей у молодняка овец по интенсивности весового роста, что также подтверждает данные, полученные ранее в научно-хозяйственном опыте.

Заключение

Продуктивность и качество продукции сельскохозяйственных животных в значительной степени находятся в зависимости от обеспеченности рационов всеми необходимыми питательными веществами согласно нормам кормления. Причём, полноценность используемых рационов также в определённой степени отражается и на физиологическом состоянии животного, на его гематологических показателях.

Рядом отечественных исследователей (Солнцевым К. М., 1983; Калашниковым А., 1989; Бородулиным Е., Пурецким В., Левиной Л., 1991; Махаевым Е. А., Фисининым В. И., Калашниковым А. П., Клеймёновым Н. И., Щегловым В. В., 1993; Куликовым В., Саломатиным В., Варакиным А. и др., 1993; Куликовым В. М., Саломатиным В. В., Варакиным А. Т., 1997; Горловым И. Ф., Бушуевой И. С., Пархоменко А. П., Сайтовым Р. Ф., 2005; Варакиным А., Смирновой В., 2006; Варакиным А. Т., Саломатиным В. В., Сложенкиной М. И., Е. А. Варакиной, 2010; Зотеевым В. С., Захаровым Д. В., Симоновым Г. А., 2016; Саломатиным В. В., Муртазаевой Р. Н., Варакиным А. Т., Корниловой В. А., 2020; Зотеевым В. С., Симоновым Г. А., Зотеевым С. В., Антимоновым А. К., Кириченко А. В., 2020) проведены экспериментальные работы по обеспечению биологической полноценности рационов и по их результатам даны рекомендации, способствующие в условиях животноводческих предприятий получению большего количества продукции и лучшего качества, поддержанию на должном уровне состояния здоровья сельскохозяйственных животных.

В зарубежных научных публикациях также представлены результаты работ, связанные с изучением полноценности экспериментальных рационов и особенности их влияния на физиологическое состояние животных, получаемую продуктивность и другие показатели (Callow E. H., 1962; Callow E. H., Searle R. L., 1966; Vasilev V., Krivenko D., Pudovkin N., 2014; Nascimento C. F., Branco R. H., Bonilha S. F., Cyrillo J. N., Negrão J. A. et al., 2015; Parker Gaddis K. L., 2020).

Наши исследования были выполнены в направлении повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и качества получаемой продукции при использовании в рационах нетрадиционных кормовых средств:

- кормовых минеральных добавок - селенорганического препарата ДАФС-25, природного бишофита волгоградского месторождения;

- кормовой добавки - бенут, характеризующейся высоким содержанием жизненно необходимого микроэлемента селена, а также высоким содержанием протеина;

- в разработанном нами новом способе кормления хряков-производителей, включающего скармливание полнорационного комби-корма, при дополнительном включении в него селенорганического препарата «Селенопиран» и природного бишофита волгоградского месторождения;

- высокобелковых кормов - подсолнечного жмыха, а также рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов, относящегося к нетрадиционным кормам;

- разработанных нами новых комбинированных кормовых добавок для молодняка овец, а именно - селенорганического препарата ДАФС-25 с дополнительным содержанием рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов, селенсодержащего препарата ДАФС-25 с дополнительным содержанием серы для животноводства.

При этом Самохин В. Т. (1981) сообщает о том, что следует проводить организационные мероприятия по обеспечению профилактики нарушений обмена микроэлементов у животных.

По мнению Клеймёнова Н. И., Магомедова М. Ш., Венедиктова А. М. (1987), использование кормовых минеральных добавок при ведении животноводства имеет народнохозяйственное значение.

Кузнецова Т. С., Кузнецов С. Г., Кузнецов А. С. (2007) считают, что необходим тщательный контроль полноценности минерального питания в

животноводческих хозяйствах.

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

В связи с этим, необходимо шире использовать эффективные минеральные добавки для балансирования рационов по недостающим макро- и микроэлементам (Андросова Л. Ф.; Саломатин В. В., Злепкин А. Ф., Плотников В. П., 2006; Тагиров Х., Миронова, И. 2008; 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).

Солнцев К. М. (1991) указывает на то, что нужно полнее использовать имеющиеся кормовые резервы в животноводстве.

В наших исследованиях изучали продуктивность и физиологическое состояние выращиваемых на мясо бычков абердин-ангусской породы при использовании в рационах селенсодержащих кормовых добавок: селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и совместно с бенутом.

При этом в научно-хозяйственном опыте бычкам в I контрольной группе задавали основной рацион; во II опытной – задавали дополнительно в состав основного рациона препарат ДАФС-25; в III опытной – кормовую добавку - бенут (0,5 кг на голову/сутки) вместо эквивалентного количества концентратов и препарат ДАФС-25, обеспечивая содержание селена как в рационе животных II группы.

В проведённом эксперименте было установлено, что во все периоды роста молодняк опытных групп, получавший в рационах селенсодержащие кормовые добавки, превышал по живой массе своих контрольных

аналогов.

При снятии с опыта, в возрасте 15 месяцев наибольшей живой массой отличались бычки III опытной группы, в состав рациона которым включали кормовую добавку - бенут и препарат ДАФС-25. Они превосходили аналогов I контрольного варианта по изучаемому показателю на 4,7 %, II опытного варианта – на 3,0 %.

Среднесуточный прирост живой массы за главный период опыта у животных I контрольной группы составил 962,0 г, II и III опытных групп – соответственно, 967,0 и 1057,5 г.

Наибольшей интенсивностью роста отличались бычки III опытной группы, получавшие в составе рациона селенсодержащие кормовые средства (бенут и препарат ДАФС-25).

Изучение затрат кормов показало, что по сравнению с аналогами контрольной группы, бычки опытных групп на 1 кг прироста живой массы израсходовали энергетических кормовых единиц меньше, соответственно, на 0,25 (2,75 %) и 0,89 (9,80 %), обменной энергии - на 2,72 и 9,79 %, переваримого протеина – на 26,35 г (3,58 %) и 82,28 г (11,18 %).

Следовательно, молодняк мясного скота, которому в состав основного рациона включали селенсодержащие кормовые добавки, имел более высокие показатели роста и развития, а также меньше показатели по затратам кормов на единицу прироста живой массы, с лучшим результатом у бычков III опытной группы, при скармливании добавки - бенут вместе с препаратом ДАФС-25.

В исследованиях Симарева Ю. (1992) также отмечается, что организация полноценного кормления в скотоводстве служит основой для достижения высоких показателей продуктивных качеств у животных.

По сообщению Фурлетова С., Кургузкина В., Фролова А. (2008), в скотоводстве введение микроэлементных кормовых добавок в рационы эффективно в кормлении молодняка.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта, на его фоне,

нами были также выполнены физиологические исследования, результаты которых свидетельствовали о том, что введение в рационы молодняку мясного скота селенсодержащих кормовых добавок способствовало повышению переваримости питательных веществ кормов, а также лучшему использованию азотистой части рациона. Наиболее высокие результаты по этим показателям имели бычки III опытной группы, которым скармливали бенут совместно с препаратом ДАФС-25.

Методикой выполнения физиологических исследований было предусмотрено определение морфологических и биохимических показателей крови у подопытных бычков.

Результаты таких исследований показали, что гематологические показатели животных во всех группах были в пределах физиологической нормы. Однако скармливание бычкам селенсодержащих кормовых добавок положительно повлияло на их гематологические показатели.

При выполнении исследовательских работ на крупном рогатом скоте значительное и должное внимание уделяется изучению упитанности у подопытных животных, их мясных показателей и качества производимой говядины (Багрий Б. А., 1976; Ажмулдинов Е. А., Бельков П. И., Левахин В. И., 2000; Хакимов И. Н., Мударисов Р. М., Акимов А. Л., 2020; Otto E., Tilsch K., Papstein H., 1977; Neumann W., Weiher O., Boning V., 1978; Doty D. M., Pierce J. C., 1981; Everitt G. G., 1981; McBee J. L., Wiles J. A., 1981; Harte F. J., Conniffe D., 1983; Wierbicki E., Deatherage F. E., 1983; Field R. A., Welms G. E., Schoonover C. O., 1985).

В наших исследованиях, по сравнению с животными контрольной группы, от бычков II и III опытных групп при убое получены туши тяжелее, соответственно, на 4,90 (2,22 %) и 14,3 кг (6,49 %).

Также бычки II и III опытных групп имели убойный выход выше на 0,8 и 1,8 %, чем в контроле. Между животными I контрольной и III опытной групп выявлены достоверные различия по изучаемому показателю.

Характеризуя энергетическую ценность, химический состав изучае-

мой средней пробы мякоти туш и длиннейшего мускула спины, биологическую ценность произведённой говядины следует отметить, что в сравнении с молодняком мясного скота контрольной группы, выгодно отличались бычки опытных групп, получавших в составе рационов селеносодержащие кормовые добавки. При этом животные в опытных группах имели содержание белка и жира в мясе выше, в сравнении с контрольной группой. Мясо молодняка опытных групп отличалось более высоким белковым качественным показателем, что свидетельствует о его биологической ценности.

Лучший результат по убойным показателям, морфологическому составу туш, качеству говядины был получен у бычков III опытной группы, которым в состав рациона включали кормовую добавку - бенут совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25.

Определение технологических свойств произведённой говядины также показало преимущество животных опытных групп над контрольной.

В связи с более высокими мясными качествами бычков II и III опытных групп, получавших в составе основного рациона селеносодержащие кормовые добавки, уровень рентабельности производства говядины повысился, соответственно, на 1,2 и 13,2%, по сравнению с контрольной (27,3 %).

Таким образом, увеличиваются показатели продуктивности откармливаемого молодняка мясного скота и улучшается качество говядины с введением в рацион селенорганического препарата ДАФС-25, а лучший результат получен при использовании ДАФС-25 в сочетании с кормовой добавкой – бенутом.

По результатам выполненных исследований было выполнено производственное внедрение, результаты которого подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственном опыте на откармливаемых бычках абердин-ангусской породы.

Актуальным вопросам воспроизводства стада при ведении свиноводства и организации рационального использования свиней посвящены работы Ухтверова А. М., Шарымовой Н. М., Заспа Л. Ф. (2006), Ухтверова А. М., Заспа Л. Ф. (2008).

По сообщению Kidwell J. F., McCormick J. A. (1976), используемые в воспроизводстве стада производители оказывают определённое влияние на рост и развитие полученного от них потомства.

Хрякам-производителям отведена важная и особая роль при разведении свиней. Однако они весьма требовательны к обеспеченности биологической полноценности рационов, в частности по минеральному питанию.

При этом эффективное применение метода искусственного осеменения в большой степени зависит от правильной эксплуатации животных; условий их содержания; полноценности используемых рационов, в частности по их минеральной обеспеченности.

В. В. Щеглов (1989) отмечает, что необходимо соблюдать технологические особенности по рациональному использованию кормов, обеспечивать основы научных и практических подходов для полноценного кормления животных.

По мнению Щеглова В. В., Слесарева И. К., Козырь А. Н. (1973), следует решать вопросы минерального питания для повышения эффективности животноводства.

Исследователи приводят данные о положительных результатах при использовании добавок микроэлементов в кормлении молодняка свиней (Гасанов А. С., 2005), о положительном влиянии использования микроэлементов на воспроизводительную функцию маточного поголовья свиней (Кокорев В. А., 2004).

Значительный научный и практический интерес для улучшения минерального питания животных и повышения полноценности кормления представляет использование в свиноводстве природного бишофита волго-

градского месторождения (Куликов В. М., Варакин А. Т., Саломатин В. В., 1996; Саломатин В. В., Варакин А. Т., Злепкин Д. А., 2012; Горлов И. Ф., 2013).

Содержание в природном бишофите многих жизненно необходимых минеральных элементов обусловило введение его в рационы сельскохозяйственных животных как комплексной минеральной добавки, и в первую очередь, в качестве источника магния.

Для обеспечения полноценности минерального питания животных в рационы также вводят селеносодержащие добавки (Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А., Злепкин Д. А., 2013). Обеспеченность животных селеном повышает 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 волгоградского бишофита; продуктивных показателей маточного поголовья при осеменении их спермой данных хряков, а также качества полученных от свиноматок поросят.

Результаты этого эксперимента свидетельствовали, что скармливание в составе рационов хрякам-производителям I, II и III опытных групп природного волгоградского бишофита в дозах - соответственно, 5, 8 и 11 мл на одно животное в сутки способствовало полноценности кормления и повышало продуктивные качества.

По сравнению с аналогами из контрольной группы, объем эякулята в среднем на 1 хряка-производителя I опытной группы был больше на 16 мл или 5,0 %, II опытной – на 25 мл или 7,81 % и III опытной группы – на 21 мл или 6,56 %.

Концентрация спермиев в 1 мл спермы в среднем у хряков-производителей I, II и III опытных групп повысилась, соответственно, на 0,006 млрд. или 2,79 %, на 0,011 или 5,12 % и 0,009 млрд. или 4,19 %, а ак-

тивность спермиев повысилась на 0,2 балла или 2,27 %, 0,6 или 6,82 % и 0,4 балла или 4,55 %.

При этом лучший результат достигается при использовании на одного хряка в сутки в дополнение к основному рациону 8 мл природного бишофита.

В научных работах и в практике животноводства весьма важным является проведение исследований по определению гематологических показателей сельскохозяйственных животных (Забелина М. В., Сеченева Н. П., 2003; Баймишев Х. Б., Ускова И. В., Баймишев М. Х., 2019)

Нами 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.

Животные в опытных группах имели выше показатели переваримости и усвоения питательных веществ рационов, что также способствовало обеспечению повышения у них воспроизводительных качеств. Лучшие результаты получены у животных, которым дополнительно к основному рациону вводили 8 мл природного бишофита в сутки на 1 голову.

Использование спермопродукции с лучшим качеством обеспечило повышение продуктивности маточного поголовья, по сравнению с контрольной группой.

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 го-

лову в сутки, по сравнению с контролем, обеспечило получение экономического эффекта – соответственно, 14080,0; 22848,0 и 18615,0 рублей, с лучшим результатом при использовании испытуемого бишофита в расчёте 8 мл.

Следующий научно-хозяйственный опыт был проведён с изучением воспроизводительных качеств хряков-производителей при включении в рацион природного волгоградского бишофита отдельно и вместе с органическим селеносодержащим препаратом «Селенопиран»; продуктивности маточного поголовья, осеменённой спермой данных производителей, и качественных показателей полученного потомства от свиноматок.

В результате было установлено, что использование в рационах природного бишофита волгоградского месторождения отдельно и совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» способствует повышению количества и качества спермопродукции.

Хряки-производители I и II опытных групп в среднем имели больший объём эякулята, соответственно, на 27 (8,23 %) и 32 мл (9,76 %), чем в контрольной группе.

По концентрации спермиев в 1 мл спермы производители I и II опытных групп в среднем превосходили контрольную группу, соответственно, на 0,012 (5,53 %) и 0,017 млрд. (7,83 %).

У хряков опытных групп в среднем было установлено преимущество по показателю активности спермиев, в сравнении с животными контрольной группы, - соответственно, на 0,6 (6,82 %) и 0,8 балла (9,09 %).

Во время научно-хозяйственного опыта, на его фоне, 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».

Использование природного бишофита отдельно и совместно с селе-

норганическим препаратом «Селенопиран» в основном рационе хряков-производителей, способствовало 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.

Однако лучший результат по морфологическим и биохимическим показателям крови имели производители, которым скармливали в составе основного рациона 8 мл волгоградского бишофита вместе с препаратом «Селенопиран», используемого в количестве 0,833 мг на 1 кг полнорационного комбикорма.

Результаты исследования показали улучшение продуктивных показателей маточного поголовья, осеменённой спермой хряков-производителей опытных групп, в рационах которым использовали испытываемые кормовые добавки.

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, соответственно, - 25118,0 и 30893,0 рублей, с лучшим результатом во II опытной группе, при скармливании в составе комбикорма волгоградского бишофита вместе с «Селенопиран».

По результатам выполненного исследования была проведена производственная проверка. В результате производственной апробации и внедрения были подтверждены данные, полученные в научно-хозяйственных опытах.

На основе результатов научно-исследовательских работ, учёными даются рекомендации по вопросам породного состава овцеводства в областях нашей страны (Лушников В. П., Молчанов А. В., 2018).

Исследователи также считают, что больше внимания необходимо уделять работе с волгоградской мясо-шерстной породой овец (Лушников

В. П., Филатов А. С., Сивков А. И., 2018).

В то же время, Зотеев В. С., Манджиев Д. Б., Гайирбегов Д. Ш., Симонов Г. А. (2018) рекомендуют тщательно балансировать рационы овец по микроэлементам.

Нами были проведены исследования по изучению влияния рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25, в рационах выращиваемых на мясо баранчиков волгоградской мясо-шерстной породы.

Баймишев Х. Б. (2018) считает рациональным и полезным на формирование продуктивных качеств молодняка и состояние его здоровья организацию технологии выращивания с использованием пастбищ.

В научно-хозяйственном опыте откорм молодняка овец при введении в рационы испытуемых кормовых средств провели в пастбищный период (июль-ноябрь).

Солнцев К. М. (1991) даёт необходимые рекомендации по рациональному и организованному переводу скота на пастбище.

Лушников В. П. (2017) считает эффективным проведение нагула и откорма баранчиков при производстве молодой баранины.

В наших исследованиях было установлено, что по окончании научно-хозяйственного опыта, средняя живая масса баранчиков II опытной группы в 8-месячном возрасте была больше на 0,64 кг или 1,43 % и III опытной группы - на 1,44 кг или 3,23 %, чем у животных I контрольной группы (44,60 кг).

Откармливаемый молодняк овец во II и III опытных группах, имел лучшие показатели роста и развития, по сравнению со своими аналогами из I контрольной группы. При этом лучший результат был получен у баранчиков, получавших в составе рациона комбинированную кормовую добавку.

Согласно полученным результатам исследований, в сравнении с ба-

баранчиками контрольной группы, более высокие показатели содержания эритроцитов, гемоглобина в крови и общего белка в сыворотке крови имел молодняк овец II и III опытных групп, что свидетельствуют о повышении уровня окислительно-восстановительных процессов в их организме и также является подтверждением полученных данных по увеличению их продуктивности, а именно интенсивности роста.

При проведении работ по откорму овец большое внимание уделяется показателям их мясной продуктивности, качеству произведённой баранины (Забелина М. В., Сеченева Н. П., 2003; Лушников В. П., Молчанов А. В., Рамзов И. А., 2017).

В наших исследованиях средняя масса парной туши у молодняка овец II опытной группы была больше на 0,31 кг (1,68 %) и III опытной группы - на 0,94 кг (5,11 %), чем в контрольной группе (18,39 кг).

По показателю убойного выхода преимущество животных II и III опытных групп над I контрольной группой (45,10 %), соответственно, составило 0,10 и 0,85 %.

Баранчики опытных групп по содержанию в средней пробе мяса сухого вещества и белка достоверно превосходили животных контрольной группы, а также имели более высокую биологическую ценность мяса.

В среднем прибыль в расчёте на одного баранчика во II и III опытных группах составила 701,0 и 787,1 руб., что больше на 109,2 и 195,3 руб., в сравнении с молодняком I контрольной группы.

В оценке экономической эффективности производства животноводческой продукции важным показателем служит уровень рентабельности. Данный показатель у откармливаемых овец II и III опытных групп составил, соответственно, - 49,9 и 56,0 %, что на 7,8 и 13,9 % выше, чем в I контрольной группе.

Таким образом, целесообразно с зоотехнической и экономической точек зрения проводить выращивание на мясо баранчиков с использованием в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов и

комбинированной кормовой добавки: вышеназванного жмыха рыжикового совместно с селенсодержащим препаратом ДАФС-25, по сравнению с молодняком овец, получавшим в рационе подсолнечный жмых.

Причём, наиболее целесообразно откармливать баранчиков при включении в рацион комбинированной кормовой добавки.

Результаты производственной апробации и внедрения по выращиванию на мясо баранчиков волгоградской породы с использованием в хозяйственных рационах рыжикового жмыха низкогликозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки: жмыха рыжикового совместно с препаратом ДАФС-25, подтвердили данные, полученные в научно-хозяйственном опыте.

По мнению Зотеева В. С., Манджиева Д. Б., Гайирбегова Д. Ш., Сиимонова Г. А. (2018), для удовлетворения потребностей овец в минеральном питании, необходимо балансирование рационов по микроэлементному составу.

В связи с этим, нами были выполнены исследования по изучению мясной продуктивности и физиологического состояния баранчиков волгоградской породы при использовании в рационах органического селенсодержащего препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавк: препарат ДАФС-25 в комплексе с серой для животноводства.

При проведении научно-хозяйственного опыта баранчики I контрольной группы получали основной рацион, II опытной группы в дополнение к основному рациону получали селенорганический препарат ДАФС-25 и III опытной – комбинированную кормовую добавку: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства.

Результаты исследований свидетельствовали о том, что по окончании научно-хозяйственного опыта, средняя живая масса баранчиков II опытной группы в 8-месячном возрасте была больше на 1,3 кг или 3,04 % и III опытной группы - на 2,1 кг или 4,91 %, чем у животных I контрольной группы (42,8 кг).

Молодняк овец опытных групп имел среднесуточный прирост живой массы, соответственно, - 132,6 и 140,2 г, что больше в сравнении с контролем, на 14,1 (11,9 %) и 21,7 г (18,3 %). Следовательно, у животных опытных групп была выше интенсивность роста.

Затраты кормов на единицу прироста живой массы у молодняка овец опытных групп были меньше, в сравнении с контрольными аналогами.

Использование изучаемых кормовых добавок в составе рационов молодняка овец способствовало повышению переваримости питательных веществ корма и лучшему использованию азота, а более высокие показатели имели животные, получавшие комбинированную добавку.

В исследовательских работах, проводимых на животных, как правило, уделяется особое внимание изучению гематологических показателей (Баймишев М. Х., Еремин С. П., Баймишев Х. Б., Баймишева С. А., 2019).

Результаты наших исследований показали, что использование в рационах селенорганического препарата ДАФС-25 и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, способствовало повышению обмена веществ в организме молодняка овец опытных групп, а это оказало положительное влияние на гематологические показатели, характеризующие лучший рост и развитие животных.

Масса парной туши была больше у баранчиков II и III опытных групп, соответственно, на 0,85 (4,82 %) и 1,23 кг (6,98 %), чем в контрольной группе (17,62 кг).

По убойному выходу преимущество животных II и III опытных групп над I контрольной группой (45,14), соответственно, составило 0,94 и 1,02 %.

Использование в рационах откармливаемого молодняка овец изучаемых кормовых добавок способствовало более значительному повышению в их мясе сухого вещества и белка, а также энергетической ценности,

в сравнении с контролем.

Оценка экономической эффективности проведённых исследований показала, что в среднем прибыль на одного баранчика во II и III опытных группах составила 513,0 и 579,0 руб., что больше на 155,0 и 221,0 руб., в сравнении с молодняком контрольной группы.

Показатель уровня рентабельности у овец опытных групп составил, соответственно, 53,9 и 59,8 %, что на 16,2 и 22,1 % выше, чем в контроле.

Следовательно, целесообразно с зоотехнической и экономической точек зрения выращивать на мясо молодняк овец с использованием в рационах селенорганический препарат ДАФС-25 и комбинированную кормовую добавку: препарат ДАФС-25 совместно с серой для животноводства.

При этом лучший результат по получен у баранчиков III опытной группы, получавших в составе рациона комбинированную добавку.

Таким образом, дано научное и практическое обоснование повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных при использовании в рационах вышеназванных нетрадиционных кормов и добавок.

Выводы

На основании результатов проведённых исследований по изучению продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, при использовании в рационах нетрадиционных кормов и добавок, были сделаны следующие выводы:

1. Повышается мясная продуктивность бычков абердин-ангусской породы и качество произведённой говядины при использовании в рационе селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и в комплексе с кормовой добавкой – бенутом. В возрасте 15 месяцев при снятии с опыта бычки опытных групп превосходили аналогов из контроля по живой массе, соответственно, на 6,8 (1,6 %) и 19,6 кг (4,7 %). По сравнению с контролем, прибыль от реализации мяса, произведённого за период опыта, в опытных группах была больше, соответственно, на 84,4 и 574,8 руб., а уровень рентабельности производства говядины повысился на 1,2 и 13,2 %.

2. Использование в составе рационов хрякам-производителям - 8 мл в сутки/голову волгоградского бишофита отдельно и вместе с препаратом «Селенопиран» - 0,833 мг/кг комбикорма, по сравнению с контрольным вариантом, способствует увеличению объёма эякулята, соответственно, на 8,23 и 9,76 %, концентрации спермиев в 1 мл спермы - на 5,53 и 7,83 %, а также повышению активности спермиев - на 6,82 и 9,09 %. У свиноматок, осеменённых спермой хряков-производителей с использованием в рационах испытуемых кормовых добавок, выявлено повышение продуктивных качеств. Скармливание производителям данных кормовых добавок обеспечило получение экономического эффекта, – соответственно, 25118,0 и 30893,0 рублей.

3. Использование в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с селенсодержащим препаратом ДАФС-25, оказало положительное влияние на мясную продуктивность молодняка овец волгоградской породы, качественные по-

казатели полученной баранины. Средняя живая масса баранчиков опытных групп в 8-месячном возрасте была больше, соответственно, на 0,64 (1,43 %) и 1,44 кг (3,23 %), по сравнению с контролем. Уровень рентабельности у откармливаемого молодняка овец опытных групп составил 49,9 и 56,0 %, что на 7,8 и 13,9 % выше, чем в контроле.

4. Введение в рационы селенорганического препарата ДАФС-25 отдельно и комбинированной кормовой добавки: препарата ДАФС-25 совместно с серой для животноводства, способствовало улучшению мясной продуктивности молодняка овец волгоградской породы и качества баранины. Животные опытных групп имели среднесуточный прирост живой массы, соответственно, - 132,6 и 140,2 г, что больше, в сравнении с контрольной группой, на 14,1 г (11,9 %) и 21,7 г (18,3 %). Уровень рентабельности у откармливаемых овец опытных групп составил 53,9 и 59,8 %, что на 16,2 и 22,1 % выше, чем в контрольной группе.

5. Молодняк скота абердин-ангусской породы, хряки-производители породы дюрок, баранчики волгоградской породы, получавшие испытываемые нетрадиционные корма и добавки, имели более высокие показатели переваримости питательных веществ рационов: сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ, а также отложения в организме и использования азота и минеральных элементов, принятых с кормом, по сравнению с животными контрольных групп.

6. Морфологические и биохимические показатели крови у животных, получавших в составе основного рациона нетрадиционные корма и добавки, находились в пределах физиологической нормы. У молодняка мясного скота, хряков-производителей, молодняка овец, при использовании в составе рационов испытываемых кормов и добавок, было выявлено преимущество по содержанию в цельной крови: эритроцитов и гемоглобина, а в сыворотке крови: общего белка и его альбуминовой фракции.

7. Результаты производственного внедрения подтвердили данные,

полученные в научно-хозяйственных опытах. Среднесуточный прирост у бычков, которым скармливали добавку - бенут с препаратом ДАФС-25, был выше на 133,5 г (15,3 %), чем в контроле; у баранчиков, - рыжиковый жмых отдельно и комбинированную добавку: рыжиковый жмых с ДАФС-25, - соответственно, на 7,5 (6,0 %) и 14,2 г (11,4 %); у баранчиков, которым скармливали ДАФС-25 отдельно и комбинированную добавку: ДАФС-25 с серой для животноводства, - на 13,5 (11,7 %) и 22,0 г (19,1 %). В сравнении с контролем, хряки-производители, получавшие бишофит с препаратом «Селенопиран», имели объём эякулята больше на 31 мл (9,94 %), концентрацию спермиев в 1 мл спермы - на 0,015 млрд. (7,11 %), активность спермиев - на 0,8 балла (9,30 %), что положительно повлияло на воспроизводительные качества свиноматок.

Предложения производству

1. С целью повышения продуктивности молодняка мясного скота при откорме и улучшения качества говядины целесообразно вводить в рацион селенорганический препарат ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов). Наиболее эффективно использовать ДАФС-25 в сочетании с кормовой добавкой – бенутом в расчёте 0,5 кг на 1 голову в сутки.

2. Для повышения воспроизводительных показателей свиней и качества получаемого потомства рекомендуем включать в состав рационов хрякам-производителям - 8 мл на голову/сутки природного волгоградского бишофита вместе с органическим селенсодержащим препаратом «Селенопиран» - 0,833 мг/кг полнорационного комбикорма.

3. С целью повышения продуктивных качеств откармливаемых баранчиков целесообразно, наряду с использованием подсолнечного жмыха, включать в рационы рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов от 4- до 6-месячного возраста в количестве 0,08 кг на 1 голову в сутки и от 6- до 8-месячного возраста - 0,07 кг. Наиболее эффективно использовать комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов в комплексе с селенсодержащим препаратом ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов).

4. Для повышения мясной продуктивности откармливаемых баранчиков рекомендуем использовать в рационах селенорганический препарат ДАФС-25 из расчёта 1,6 мг на 1 кг концентратов. Наиболее эффективно использовать комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве препарат ДАФС-25 вместе с серой для животноводства - в возрасте от 5 до 6 месяцев включать в состав рациона 0,9 г серы для животноводства и в возрасте от 6 до 8 месяцев – 0,83 г данной серы на 1 голову в сутки.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования, связанные с темой диссертации, будут направлены на совершенствование технологических приёмов повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных с использованием в составе рационов нетрадиционных кормов и добавок, а также сочетать с биологически активными добавками нового поколения, что будет иметь большое научное и практическое значение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, Б. Т. Продуктивность молодняка овец с использованием в рационе новых энергетических добавок группы «Фелуцен» / Б. Т. Абилов, Л. А. Пашкова, А. В. Болдарева // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. - 2018. - № 2 (11). - Т. 1. - С. 214-217.
2. Абилов, Б. Т. Эффективность использования кормовых добавок в кормлении сукозных и лактирующих козوماتок зааненской породы / Б. Т. Абилов, З. А. Халимбеков, Л. А. Пашкова, А. В. Болдарева // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. - 2018. - № 2 (11). - Т. 1. - С. 211-214.
3. Ажмулдинов, Е. А. Клинико-физиологическое состояние маточного поголовья коров и телят в условиях стойлового и пастбищного содержания / Е. А. Ажмулдинов // Мясное скотоводство и перспективы его развития. – 2000. – С. 372-377.
4. Ажмулдинов, Е. А. Повышение эффективности производства говядины / Е. А. Ажмулдинов, П. И. Бельков, В. И. Левахин. – Оренбург, 2000. – 274 с.
5. Амерханов, Х. А. Племенная база мясных пород – основа мясного скотоводства / Х. А. Амерханов, Д. Л. Левантин, И. М. Дунин // Зоотехния, 2000. - № 11. – С. 6-11.
6. Андросова, Л. Ф. Влияние йода на воспроизводительные и продуктивные функции коров / Л. Ф. Андросова // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 14-16.
7. Андросова, Л. Ф. Нормирование кобальта в рационах коров на Сахалине / Л. Ф. Андросова // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 20-22.
8. Андросова, Л. Ф. Обогащение рационов коров на Сахалине цинком / Л. Ф. Андросова // Зоотехния. – 2004. – № 9. – С. 16-18.

9. Антонович, А. М. Влияние способа подготовки к скармливанию зерна люпина на эффективность производства говядины / А. М. Антонович // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. - 2018. - № 2 (11). - Т. 1. - С. 242-246.
10. Арзуманян, Е. А. Промышленное скрещивание чёрно-пёстрого и абердин-ангусского скота / Е. А. Арзуманян, Л. Г. Рютов, В. Е. Шварц // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1970. - № 5. – С. 70-73.
11. Афонский, С. М. Биохимия животных / С. М. Афонский. – М., 1964.
12. Багрий, Б. А. Качество говядины в зависимости от генетических и кормовых факторов / Б. А. Багрий // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1976. - № 2. – С. 73-80.
13. Багрий, Б. А. Производство качественной говядины / Б. А. Багрий // Зоотехния. - 2001. - № 2. – С. 23-26.
14. Баймишев, Х. Б. Влияние технологии выращивания тёлочек на морфологию их яичника / Х. Б. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 3. – С. 34-39.
15. Баймишев, Х. Б. Воспроизводительная способность коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии производства молока / Х. Б. Баймишев, В. В. Альтергот // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – Вып. 1. – С. 67-70.
16. Баймишев, М. Х. Гематологические показатели коров при использовании иммуномодулирующих препаратов / М. Х. Баймишев, С. П. Еремин, Х. Б. Баймишев, С. А. Баймишева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - Вып. 1. - С. 89-94.
17. Баймишев, Х. Б. Инновационный приём повышения интенсивности роста, развития телочек голштинской породы / Х. Б. Баймишев, А. А. Перифлов, А. А. Самородова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – Вып. 2. – С. 63-66.

18. Баймишев, Х. Б. О сроках осеменения высокопродуктивных коров после отела / Х. Б. Баймишев, С. П. Ерёмин, С. А. Баймишева, Е. И. Петухова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – Вып. 4. – С. 29-33.

19. Баймишев, Х. Б. Показатели морфофункционального статуса новорожденных телят в зависимости от возраста коров-матерей / Х. Б. Баймишев, И. В. Ускова, М. Х. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – Вып. 2. – С. 90-94.

20. Баймишев, Х. Б. Репродуктивные и продуктивные качества первотёлочек, полученных от коров в условиях интенсивной технологии / Х. Б. Баймишев, А. А. Перфилов, О. Н. Пристяжнюк, Н. Н. Едренин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – Вып. 1. – С. 22-24.

21. Баймишев, Х. Б. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка овец акжайкской мясо-шерстной породы в зависимости от линейной принадлежности / Х. Б. Баймишев, К. Г. Есенгалиев, Б. Б. Траисов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – Вып. 2. – С. 52-55.

22. Баннов, И. Я. Влияние бишофита на состав крови норок / И. Я. Баннов, Р. Н. Михайлова, Г. Я. Стриха [и др.] // Физиологические основы повышения продуктивности хищных пушных зверей: тезисы докл. Междунар. симпоз. 17-19 сентября 1991 г. – Петрозаводск, 1991. – С. 7.

23. Батанов, С. Д. Влияние минеральной добавки «Стимул» на биохимические показатели крови / С. Д. Батанов, Г. Ю. Березкина, В. В. Килин // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – С. 38-42.

24. Батанов, С. Д. Природные сорбенты и их влияние на воспроизводительные качества коров / С. Д. Батанов, Г. Ю. Березкина, В. В. Килин // Известия Горского ГАУ. – 2015. – Т. 51. - № 2. – С. 51-53.

25. Бахитова, Л. М. Влияние алюмосиликатной добавки на белковый обмен у откармливаемых свиней / Л. М. Бахитова, Д. П. Хайсанов // Зоотехния. – 2007. – № 5. – С. 14-15.

26. Белехов, Г. П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г. П. Белехов, А. А. Чубинская. – 2-е изд. перераб. и доп. - Ленинград.: Колос, 1965. – 298 с.

27. Белоусов, А. М. Взаимодействие генотипов родителей в показателях племенной ценности бычков мясных пород / А. М. Белоусов, В. М. Габидулин // Юбилейн. сб. тр. учёных Оренбургского гос. аграр. ун-та. – Оренбург, 2000. – С. 71-74.

28. Бельский, С. М. Влияние минеральных подкормок на гематологические показатели лактирующих коров / С. М. Бельский // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. - С. 274-278.

29. Беляев, А. И. Гематологические показатели телок и коров казахской белоголовой породы / А. И. Беляев, С. П. Ситкалиев, С. В. Суторма, В. Н. Аноприенко // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. - С. 264-266.

30. Бесараб, Г. В. Эффективность скармливания бычкам новых БВМД / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. О. Лемешевский // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. - 2018. - № 2 (11). - Т. 1. - С. 265-270.

31. Билтуев, С. И. Влияние селена на мясную продуктивность овец / С. И. Билтуев, В. В. Цыренова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - № 3. – С. 22-25.

32. Блинохватов, А. Ф. Селен в биосфере / А. Ф. Блинохватов, Г. В. Денисова, Д. Ю. Ильин [и др.]; ПГСХА. - Пенза: РИО ПГСХА, 2001. - 324 с.

33. Болаев, Б. К. Влияние различных доз кормовой добавки «Глима-ласк-Вет» на весовой и линейный рост на нагуле / Б. К. Болаев, В. В. Ранделина, Т. С. Скоба, О. Н. Кониева, Д. А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 4 (44). – С. 156-162.

34. Бораев, Х. Б. Химическое консервирование и обогащение кормов / Х. Б. Бораев, И. М. Волохов, Б. А. Гольдварг. – Элиста: Калмыцкое кн. изд-во, 1983. – 118 с.

35. Бородулин, Е. Не потерять продуктивность в переходный период / Е. Бородулин, В. Пурецкий, Л. Левина // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 2. – С. 2-5.

36. Боярский, Л. Г. Производство и использование кормов. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 224 с.

37. Бушуева, И. С. Динамика гематологических показателей животных при скармливании селеносодержащих добавок / И. С. Бушуева, Л. Н. Павлова, В. Н. Храмова, Н. Г. Чамурлиев // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИИМС. – Оренбург, 2005. – Вып. 58. – Т. I. - С. 98-101.

38. Бушуева, И. С. Изменение физиологических и гематологических показателей в зависимости от вида используемых селеносодержащих подкормок / И. С. Бушуева, В. Н. Храмова // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2005. – С. 23-25.

39. Валитов, Х. З. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока: монография / Х. З. Валитов, С. В. Карамеев. – Самара: РИЦ СГСХА, 2012. – 322 с.

40. Варакин, А. Т. Влияние кормовых добавок на мясную продуктивность подсвинков / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, А. В. Шнайдер, И. М. Осадченко // 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. 25-27.

41. Варакин, А. Т. Влияние кукурузного силоса с консервантом «Бишкон» на лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, А. С. Филатов, О. В. Чепрасова, Е. А. Варакина // Ветеринария. – 2008. - № 9. – С. 41-44.

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

43. Варакин, А. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока / А. Варакин, В. Саломатин, Е. Харламова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 6. – С. 6-11.

44. Варакин, А. Т. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 104-108.

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

46. Варакин, А. Влияние силоса, заготовленного с серосодержащим консервантом ВАГ-1, на физиологические показатели и продуктивность коров / А. Варакин, В. Саломатин, Д. Николаев, Е. Варакина, Н. Саломатина // Главный зоотехник. – 2009. – № 4. – С. 22-27.

47. Варакин, А. Т. Влияние силоса, приготовленного с консервантом, на продуктивность лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Р. Н. Муртазаева, Е. А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверси-

тетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2 (34). – С. 89-93.

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

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

50. Варакин, А. Т. Гематологические показатели бычков с использованием в рационах минеральной подкормки / А. Т. Варакин, Е. А. Варакина // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИИМС. – Всероссийский НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2005. - Вып. 58. – Т. II. – С. 179-180.

51. Варакин, А. Т. Использование отходов крахмального производства при получении молока / А. Варакин, В. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 8. – С. 12-14.

52. Варакин, А. Т. Клинико-физиологические и продуктивные показатели лактирующих коров при скармливании люцернового силоса, заготовленного новым способом / А. Т. Варакин, И. М. Осадченко, Е. А. Варакина // Информ. листок № 51-143-03. – Волгоград: ЦНТИ, 2003. – 4 с.

53. Варакин, А. Т. Клинико-физиологические показатели и молочная продуктивность коров при скармливании им кукурузного силоса, заготовленного с серосодержащим консервантом ВАГ-1 / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин,

54. Варакин, А. Т. Клинико-физиологические показатели лактирующих коров при использовании в рационе кукурузного силоса, заготовленного с

природным бишофитом / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Д. В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3 (11). – С. 84-90.

55. Варакин, А. Т. Клинические и гематологические показатели у бычков на откорме при использовании в рационах кукурузного силоса, приготовленного с консервантом – природным бишофитом / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Варакина, Д. В. Николаев // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолгГТУ, 2007. – Ч. 2. – С. 157-159.

56. Варакин, А. Т. Морфологический и сортовой состав туш бычков абердин-ангусской породы в зависимости от вида потребляемых кормовых добавок / 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.

57. Варакин, А. Т. Обмен веществ и молочная продуктивность коров при использовании в рационах люцернового силоса, заготовленного с серо-содержащим консервантом ВАГ-1 / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, М. И. Сложенкина, Е. А. Варакина // Вестник АПК Волгоградской области: – 2008. – № 2. – С. 11-15.

58. Варакин, А. Т. Обмен веществ и продуктивность у дойных коров при использовании новых кормовых добавок / 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.

59. Варакин, А. Т. Оптимизация минерального питания откармливаемых баранчиков в условиях естественных пастбищ / А. Т. Варакин, Д. К. Ку-

лик, В. В. Саломатин, В. С. Зотеев // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2020. - № 3. - С. 39-42.

60. Варакин, А. Т. Переваримость питательных веществ рационов и обмен азота у лактирующих коров при использовании кормовых добавок / 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.

61. Варакин, А. Т. Продуктивность коров при использовании в рационах кукурузного силоса, приготовленного с консервантом «Бишокон» / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, А. И. Сивков, М. И. Сложенкина, Е. А. Варакина // Кормопроизводство. – 2010. - № 2. – С. 40-43.

62. Варакин, А. Т. Продуктивность коров при использовании в рационах кукурузного силоса, приготовленного с консервантом – природным бишофитом / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Д. В. Николаев, Н. В. Саломатина // Зоотехния. – 2012. – № 7. – С. 7-8.

63. Варакин, А. Т. Продуктивность коров при использовании в рационах люцернового силоса, приготовленного с консервантом ВАГ-1 / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, М. И. Сложенкина, Е. А. Варакина // Кормопроизводство. – 2010. - № 3. - С. 41-43.

64. Варакин, А. Т. Продуктивность откармливаемых свиней при использовании в рационах аминокислоты треонина и природного бишофита / 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.

65. Варакин, А. Т. Ресурсосберегающие инновационные технологии производства молока и говядины: монография / А. Т. Варакин, В. В. Сало-

матин, Е. А. Харламова, А. С. Шперов, М. А. Степурина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. – 204 с.

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

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

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

69. Варакин, А. Т. Эффективность использования кормовых добавок при откорме баранчиков в условиях естественного пастбища / А. Т. Варакин, Д. К. Кулик, В. В. Саломатин, А. К. Кулик // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Ульяновск: ФГБОУ Ульяновский ГАУ, 2019. – Т. 1. - С. 136-139.

70. Варакин, А. Т. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова, Т. А. Варламова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - Вып. 3. - С. 30-34.

71. Варакина, Е. А. Молочная продуктивность и физиологическое состояние дойных коров при использовании в рационах новых минеральных добавок / Е. А. Варакина // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.- практ. конф. - Оренбург: ВНИИМС, 2008. – Вып. 61. – Т. II. – С. 30-31.

72. Варакина, Е. А. Продуктивные показатели дойных коров при использовании кормовых добавок / Е. А. Варакина, В. В. Саломатин, А. Т. Варакин // Проблемы и тенденции устойчивого развития аграрной сферы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию Победы в Сталинградской битве. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2008. – Т. I. – С. 290-292.

73. Варакина, Е. А. Резервы повышения молочной продуктивности коров и улучшения качества молока / Е. А. Варакина, В. В. Саломатин, А. Т. Варакин // Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в современных условиях аграрного производства: материалы Междунар. науч.-производствен. конф., посвящ. 25-летию кафедры частной зоотехнии, технологии производства и переработки продукции животноводства Брянской ГСХА. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2008. – Ч. 2. – С. 15-18.

74. Васильев, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильев. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 192 с.

75. Венедиктов, А. М. Кормление сельскохозяйственных животных: справочник / А. М. Венедиктов, П. И. Викторов, Н. В. Груздев [и др.]; сост. А. М. Венедиктов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 366 с.

76. Венедиктов, А. М. Кормовые добавки: справочник / А. М. Венедиктов, Т. А. Дуборезова, Г. А. Симонов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. – 192 с.

77. Викторова, И. Н. Влияние селеносодержащих подкормок на аминокислотный состав крови быков-производителей / И. Н. Викторова, А. С. Филатов, В. Н. Струк // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2004. – С. 224-226.

78. Викторова, И. Н. Влияние селеносодержащих подкормок на естественный гуморальный иммунитет быков-производителей / И. Н. Викторова, В. Н. Струк, Н. И. Ковзалов // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2004. – С. 224-226.

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

80. Владимиров, В. Л. Снижение потерь питательных веществ при хранении кормов с помощью химических консервантов // Теория и практика кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов: материалы науч. конф. / Под ред. Н. И. Стрекозова, А. П. Калашникова, В. В. Щеглова. - РАСХН; ВИЖ. – п. Дубровицы Московской области, 1997. - С. 20-25.

81. Власенко, М. В. Особенности микроклимата на пастбищах Среднего Дона, трансформированных насаждениями *Elaeagnus angustifolia* L. / М. В. Власенко, С. Ю. Турко, А. К. Кулик // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. - № 1 (41). - С. 85-93.

82. Власенко, М. В. Продуктивность и сезонная динамика накопления фитомассы на естественных и мелиорированных пастбищах Сарпинской низменности / М. В. Власенко, А. К. Кулик, В. П. Воронина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. - № 2 (34). – С. 83-88.

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

84. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.

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

86. Голубков, А. А. Интенсивная технология выращивания тёлочек енисейского типа красно-пёстрой молочной породы в племзаводе АО «Солгон» / А. И. Голубков, А. В. Пеллинен, А. А. Голубков, К. В. Лефлер, Е. Г. Сиротинин [др.] // Вестник КрасГАУ. – 2019. - № 8. – С. 117-126.

87. Горбатов, В. М. Требования мясной промышленности к качеству убойных животных / В. М. Горбатов, Ю. В. Татулов // Улучшение качества говядины и свинины: тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С. 81-83.

88. Горлов, И. Ф. Влияние антистрессовых селенсодержащих препаратов на интенсивность роста животных / И. Ф. Горлов, И. С. Бушуева, А. П. Пархоменко, Р. Ф. Сайтов // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИИМС. – Оренбург, 2005. - № 58. – С. 169-173.

89. Горлов, И. Ф. Влияние кормовых добавок на продуктивность и качество мяса свиней / И. Ф. Горлов, А. Н. Сивко, А. Т. Варакин, А. В. Шнайдер, В. Г. Дикусаров, О. В. Чепрасова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 4. – С. 84-86.

90. Горлов, И. Ф. Закономерности роста и мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генеалогических линий / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, Б. К. Болаев, О. А. Суторма, М. Е. Спивак, А. В. Ранделин // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. - № 5. – С. 65-68.

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

92. Горлов, И. Ф. Интенсификация производства молока и говядины на основе прогрессивных технологий заготовки, хранения и использования

кормов: монография / И. Ф. Горлов, В. М. Куликов, А. Т. Варакин, И. Е. Воронин, М. И. Сложенкина. – М.: Вестник РАСХН, 2003. – 287 с.

93. Горлов, И. Ф. Использование селенорганического препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина» для повышения эффективности производства молока: рекомендации / И. Ф. Горлов, В. Н. Храмова, А. В. Ранделин, А. И. Сивков, Н. Г. Чамурлиев и др. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 24 с.

94. Горлов, И. Ф. Использование в рационах бычков побочных продуктов переработки семян тыквы для производства «мраморной» говядины / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. Л. Алексеев, О. А. Суторма, Б. К. Болаев [и др.] // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2017. - № 2. – С. 66-68.

95. Горлов, И. Ф. Концепции развития мясного скотоводства Волгоградской области в условиях рыночной экономики: методические рекомендации / И. Ф. Горлов, В. И. Левахин, А. В. Ранделин [и др.] // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. - Волгоград: Изд-во «Перемена», 1996. – 74 с.

96. Горлов, И. Ф. Научное обоснование, опыт, проблемы и перспективы использования природного бишофита волгоградского месторождения в животноводстве: 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.

97. Горлов, И. Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота: монография / И. Ф. Горлов. – Волгоград: изд-во «Перемена», 1995. – 284 с.

98. Горлов, И. Ф. Особенности роста и развития бычков калмыцкой породы разных типов телосложения / И. Ф. Горлов, У. Э. Гаряев, Б. К. Болаев, А. К. Натыров // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 17-18 июня 2015 г. – Волгоград: ГНУ НИИММП; ВолгГТУ, 2015. – С. 70-74.

99. Горлов, И. Ф. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счёт применения новых кормовых добавок / И. Ф. Горлов, А. С. Мохов, Е. С. Воронцова, М. И. Сложенкина, А. Р. Каретникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2017. - № 3 (47). – С. 160-168.

100. Горлов, И. Ф. Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии заготовки объёмистых кормов: 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.

101. Горлов, И. Ф. Синтез и качественные показатели жировой ткани в организме бычков калмыцкой породы разных типов телосложения / И. Ф. Горлов, А. К. Натыров, Б. К. Болаев, М. Е. Спивак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - № 3 (39). – С. 102-105.

102. Горлов, И. Ф. Технологические показатели молока в связи с использованием в рационах коров силоса разных способов заготовки / 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.

103. Горлов, И. Ф. Эффективность применения ДАФС-25 в рационах лактирующих кобыл / И. Ф. Горлов, О. П. Серова, В. Е. Древин // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: Вестник РАСХН, 2003. – С. 123-125.

104. Горлов, И. Ф. Эффективность применения химических консервантов при силосовании зеленых кормов / И. Ф. Горлов, А. Т. Варакин // Вестник АПК: Бюллетень консультационной службы Волгоградской области. – 1999. – № 17 (153). – 4 с.

105. Гуткин, С. С. Интенсивное производство высококачественной говядины / С. С. Гуткин, Л. З. Мазуровский, Ф. Х. Сиразетдинов. – Уфа, 1998. – 331 с.

106. Гуткин, С. С. Современная оценка мясных пород скота и требования к качеству говядины / С. С. Гуткин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1995. - № 1. – С. 27-29.

107. Даниленко, И. А. Технология и экономическая эффективность производства молока и мяса на специализированных молочных фермах южных районов Европейской части СССР / И. А. Даниленко. – М., 1969. – С. 20-23.

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

109. Двалишвили, В. Г. Нормы энергетического и протеинового питания для мясо-шерстных баранов-производителей / В. Г. Двалишвили // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Дубровицы: ВИЖ, 1989. – Вып. 53. – С. 80-88.

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

111. Девяткин, А. И. Промышленное производство говядины / А. И. Девяткин, Е. И. Ткаченко. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 280 с.

112. Девяткин, А. И. Рациональное использование кормов / А. И. Девяткин. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 256 с.

113. Дегтярев, В. Эффективность монокальцийфосфата в кормлении животных / В. Дегтярев // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 2. – С. 7-9.

114. Денькин, А. И. Энергетический обмен у бычков породы абердин-ангус в период выращивания при разном уровне обменного протеина в ра-

ционах / А. И. Денькин, В. О. Лемешевский // Аграрный вестник Урала. - 2020. - № 08 (199). - С. 34-42.

115. Дмитроченко, А. П. Кормление сельскохозяйственных животных / А. П. Дмитроченко. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1956. – 576 с.

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

117. Дуборезов, В. М. Приготовление качественного силоса / В. М. Дуборезов, Ю. П. Дуксин, П. Н. Курилов, Ю. В. Маркин // Кормопроизводство. – 1998. - № 7. – С. 26-28.

118. Дудин, С. Я. Мясное скотоводство / С. Я. Дудин. – Алма-Ата: Кайнар, 1967. – 260 с.

119. Дюкарев, В.В. Кормовые добавки в рационах животных: теория и практика / В. В. Дюкарев, А. Г. Ключковский, И. В. Дюкар. - М.: Агропромиздат, 1985. - 279 с.

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

121. Ефремов, А. Н. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие: Часть II. Овцы, козы, лошади / А. Н. Ефремов, И. В. Ходанович, В. Г. Двалишвили, А. Н. Кошаров, В. В. Щеглов [и др.]; под ред. акад. РАСХН А. П. Калашникова, Н. И. Клеймёнова и проф. В. В. Щеглова. – М.: Знание, 1993. – 240 с.

122. Жуков, В. Ф. Влияние разного уровня серы в летних рационах высокопродуктивных коров на переваримость питательных и усвоение минеральных веществ / 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.

123. Забелина, М. В. Молочная продуктивность, технологические свойства и жирнокислотный состав молока коз нубийской породы / М. В. Забелина, Т. Б. Ледяев, Т. С. Преображенская, А. В. Данилин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. - № 3. – С. 19-21.

124. Забелина, М. В. Мясная продуктивность баранчиков русской длиннощехвостой породы овец / М. В. Забелина, Н. Л. Боровская // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 386-388.

125. Забелина, М. В. Мясная продуктивность и аминокислотный состав мяса бакурских овец / М. В. Забелина, В. В. Гиро // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 389-391.

126. Забелина, М. В. Показатели мясной продуктивности и липидного обмена у овец русской длиннощехвостой породы / М. В. Забелина, Н. П. Сеченева // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 382-386.

127. Забелина, М. В. Содержание белковых фракций в сыворотке крови у баранчиков русской длиннощехвостой породы / М. В. Забелина, Н. П. Сеченева // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 186-187.

128. Зайцев, В. В. Эффективность использования экструдированных комбикормов-концентратов в кормлении коров / В. В. Зайцев, В. А. Константинов, В. А. Корнилова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. - № 10-3 (41). – С. 28-31.

129. Зотеев, В. С. Зерновое сорго в рационах коз зааненской породы / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, С. В. Зотеев, А. К. Антимонов, А. В. Кириченко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. - № 3. – С. 51-53.

130. Зотеев, В. С. Оптимизация уровня меди в рационе холостых овцематок / В. С. Зотеев, Д. Б. Манджиев, Д. Ш. Гайирбегов, Г. А. Симонов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - № 2. – С. 31-34.

131. Зотеев, В. С. Потребность холостых овцематок калмыцкой курдючной породы в меди / В. С. Зотеев, Д. Б. Манджиев, Д. Ш. Гайирбегов, Г. А. Симонов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - № 3. – С. 42-45.

132. Зотеев, В. С. Рыжиковый жмых в рационе коз зааненской породы / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, Г. Б. Кузнецов // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2014. - № 3. - С. 29-30.

133. Зотеев, В. С. Эффективность использования сухой пивной дробины в комбикормах для ремонтного молодняка коз / В. С. Зотеев, Д. В. Захарова, Г. А. Симонов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. - № 1. – С. 33-34.

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

135. Калашников, А. Кормление и содержание молочного скота в летний период / А. Калашников // Молочное и мясное скотоводство. - 1989. - № 3. - С. 36-41.

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

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

138. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов, А. М. Венедиктов, П. И. Викторов [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.

139. 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.

140. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: 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.

141. Калашников, А. П. Силосный тип кормления крупного рогатого скота / А. П. Калашников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 225 с.

142. Калинин, В. В. Магнийсодержащие добавки в комбикормах для коров в пастбищный период / В. В. Калинин, В. Ф. Токарев, С. В. Воробьева, Р. В. Фридберг // Зоотехния. – 1990. – № 6. – С. 47-49.

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

144. Кальницкий, Б. Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей, коров / Б. Д. Кальницкий, С. Г. Кузнецов, О. В. Харитонова // Зоотехния. – 1991. – № 9. – С. 29-33.

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

146. Карамаева, А. С. Влияние сенажа с биологическими консервантами на качество молока и сыра / А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, Н. В. Соболева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - Вып. 1. - С. 84-89.

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

148. Кинжибаев, Р. З. Рост и развитие тёлочек чёрно-пёстрой породы разных типов телосложения в племязаводе «Луч» Городищенского района Волгоградской области и взаимосвязь показателей линейной оценки типа коров с удоем / Р. З. Кинжибаев, С. М. Бельский // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 353-358.

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

150. Кислякова, Е. М. Использование кормовой добавки из семян масличных культур в кормлении коров / Е. М. Кислякова, И. В. Стрелков // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2018. – С. 144-148.

151. Кислякова, Е. М. Переваримость питательных веществ рациона и молочная продуктивность коров в зависимости от разных источников протеина / Е. М. Кислякова, К. А. Колбина, И. В. Стрелков // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск, 2017. – С. 58-61.

152. Кислякова, Е. М. Химический состав и физические свойства молока при использовании в рационах коров маслосемян льна и рапса / Е. М. Кислякова, Г. Ю. Берёзкина, С. Л. Воробьёва, И. В. Стрелков // Аграрный вестник Урала. – 2018. – 9 (176). – С. 3.

153. Клеймёнов, Н. И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н. И. Клеймёнов, М. Ш. Магомедов, А. М. Венедиктов. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 191с.

154. Клеймёнов, Н. И. Организация нормированного кормления сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного использования / Н. И. Клейменов // Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1988. – С. 95-107.

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

156. Клочков, М. М. Влияние совместного использования лизина и бишофита на изменение живой массы свиней раннего отъёма / М. М. Клочков, В. М. Куликов, О. В. Чепрасова // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 179-180.

157. Ковзалов, Н. И. Влияние отдельных биологически активных веществ и нетрадиционных кормов на использование питательных веществ рационов и мясную продуктивность крупного рогатого скота / Н. И. Ковзалов, В. И. Левахин. – Оренбург – Волгоград, 2000. – 375 с.

158. Кожемяка, Н. Каннибализм птицы и меры борьбы с ним / Н. Кожемяка, А. Васильев // Птицеводство. - 1992. - № 2. - С. 20-21.

159. Козаев, А. Мергель в кормлении лактирующих коров / А. Козаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 28-29.

160. Кокорев, В. А. Влияние йода на развитие и воспроизводительную функцию свинок / В. А. Кокорев // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 16-18.

161. Корнилова, В. А. Суспензия хлореллы в рационах кроликов / В. А. Корнилова, А. С. Ищеряков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. - № 5. – С. 52-56.

162. Коробов, А. П. Эффективность использования стартерного комбикорма в кормлении поросят-сосунов / А. П. Коробов, А. А. Васильев //

Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2001. - № 3. – С. 43.

163. Косилов, В. И. Влияние кормовых добавок на обмен азота в организме овец / В. И. Косилов, С. Р. Зиянгирова, И. В. Миронова, З. А. Галиева, И. Р. Газеев // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2019. - № 2. - С. 45-46.

164. Коханов, А. П. Совершенствование селекционного стада коров голштинской породы / 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.

165. Кравченко, Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. – М.: Колос, 1973. – 486 с.

166. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота [и др.]. – М.: Колос, 1983. – 410 с.

167. Красота, Л. А. Динамика сывороточных белков крови у бычков при разных способах их содержания / Л. А. Красота, Ш. С. Блинова, А. А. Ким // Бюлл. Всесоюз. ин-та экспериментальной ветеринарии. – 1977. – Вып. 29. – С. 26-29.

168. Крисанов, А. Ф. Потребность молодняка крупного рогатого скота в магнии при силосном откорме / 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.

169. 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. Воробьёва // Кормление сельскохозяйственных животных и производство кормов: бюллетень науч. работ Всесоюзного науч.-исслед. ин-та животноводства. – Вып. 103. - Дубровицы, 1991. – С. 18-21.

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

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

172. Кулик, Д. К. Влияние кормовых добавок на продуктивные показатели баранчиков / Д. К. Кулик, А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова // Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – Т. 4. – С. 259-264.

173. Кулик, Д. К. Способ выращивания на мясо молодняка овец / Д. К. Кулик, А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: материалы национальной науч. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почётного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я. П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – Т. 2. – С. 41-46.

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

175. Куликов, В. М. Бишофит – стимулятор продуктивности животных / В. М. Куликов, В. Е. Соловьёв, В. В. Саломатин, А. Т. Варакин // Зоотехния. – 1992. - № 1. – С. 30-34.

176. Куликов, В. М. Влияние силоса с бишофитом на переваримость и использование питательных веществ рационов у бычков / В. М. Куликов, А.

Т. Варакин, В. В. Саломатин // Технология производства и переработки продукции животноводства: сб. науч. тр. / ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Перемена», 1996. – С. 163-165.

177. Куликов, В. Волгоградский бишофит – стимулятор продуктивности / В. Куликов, В. Саломатин, А. Варакин [и др.] // Комбикормовая промышленность. – 1993. - № 3. - С. 34-36.

178. Куликов, В. М. Волгоградский бишофит – стимулятор продуктивности сельскохозяйственных животных / 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.

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

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

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

182. Куликов, В. М. Использование отходов масложировой и перерабатывающей промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / В. М. Куликов, С. И. Николаев, А. Г. Чешева. – Волгоград, 1998. – 227 с.

183. Куликов, В. М. Использование растительно-углеводного корма в сочетании с белковыми и минеральной добавками в рационах откармливаемых бычков / 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.

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

185. Куликов, В. М. Кормление молочного скота в Нижнем Поволжье / В. М. Куликов // Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр.; редкол.: А. П. Калашников и др. – М.: Агропромиздат, 1986. - С. 73-81.

186. Куликов, В. М. О сокращении потерь мясной продукции и повышении её качества / В. М. Куликов, А. Т. Варакин, В. В. Саломатин // Современные аспекты ресурсосберегающих технологий производства и переработки продукции животноводства: сб. науч. тр. / РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Перемена», 1998. – С. 31-33.

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

188. Куликов, В. М. Резервы повышения биологической полноценности кормления скота / 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.

189. Куликов, В. М. Силосование зелёных кормов с использованием природного бишофита / В. М. Куликов, В. В. Саломатин, А. Т. Варакин // Зоотехния. – 1997. - № 9. – С. 9-12.

190. Куликов, В. М. Эффективность использования природного бишофита в качестве минеральной подкормки сельскохозяйственным животным / 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.

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

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

193. Куликов, В. М. Эффективность использования силоса из кукурузы с добавкой бишофита в рационах бычков на откорме / В. М. Куликов, В. В. Саломатин, А. Т. Варакин [и др.] // Информ. листок № 59-94. – Волгоградский ЦНТИ, 1994. – 4 с.

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

195. Ланина, А. В. Мясное скотоводство / А. В. Ланина. – М.: Колос, 1973. – 275 с.

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

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

198. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 239 с.

199. Левантин, Д. Л. Влияние транспортного стресса, предубойной выдержки и амиазина на потери живой и убойной массы и химико-физические показатели мяса бычков и кастратов / Д. Л. Левантин, Ю. П.

Фомичев, Е. С. Афанасьева // Европейский конгресс научных работников. – М, 1977. – С. 18-23.

200. Левантин, Д. Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д. Л. Левантин. – М.: Колос, 1966. – 408 с.

201. Левахин, В. И. Переваримость питательных веществ рационов, включающих подсолнечниковый силос с серусодержащими консервантами / В. И. Левахин, Г. И. Левахин, Р. Ф. Мангутов, Н. Г. Емельянов // Тр. ВНИИ мясного скотоводства. – 1994. – Вып. 46. – С. 114-147.

202. Левахин, В. И. Рост, развитие и мясные качества симментальских бычков-кастратов при использовании ингибиторов / В. И. Левахин [и др.] // Селекционные основы повышения продуктивности мясного скота: сб. тр. ВНИИ мясного скотоводства, 1991. – Т. 25. – С. 145-154.

203. Левахин, В. И. Эффективность выращивания тёлочек симментальской породы мясного направления продуктивности / В. И. Левахин, Б. Х. Галиев, В. Д. Прибылов, М. М. Лазарев // Информ. листок № 279 / Оренбургский ЦНТИ, 1996. – 4 с.

204. Левахин, Г. И. Химический состав и переваримость высокоэнергетических кормовых добавок / Г. И. Левахин, Г. К. Дускаев, Б. С. Нуржанов, В. А. Рязанов, И. С. Мирошников [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. - № 4 (92). – С. 115-119.

205. Левахин, Ю. И. Откорм бычков: влияние фуза подсолнечного на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен / Ю. И. Левахин, К. Ш. Керткенов, В. А. Рязанов, И. С. Мирошников // Нивы России. – 2016. - № 10 (143). – С. 39-42.

206. Ломаева, А. А. Использование органической хромкомпенсирующей добавки в рационах коров / А. А. Ломаева, Е. М. Кислякова, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. - № 2. – С. 25-28.

207. Лушников, В. П. Больше внимания волгоградской породе овец / В. П. Лушников, А. С. Филатов, А. И. Сивков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - № 3. – С. 5-6.

208. Лушников, В. П. Влияние биологически активных добавок ГВП и серы на биологическую ценность мяса баранчиков ставропольской породы / В. П. Лушников, Е. И. Лихачева // Современные проблемы и тенденции развития коммерции: сб. науч. статей. – Саратов. – 2005. – С. 80-84.

209. Лушников, В. П. Влияние биологически активных добавок ГВП и серы на показатели мясной продуктивности молодняка овец ставропольской породы / В. П. Лушников, А. С. Филатов, Б. Н. Шарлапаев, Е. И. Лихачева // Зоотехния. - 2006. - № 4. - С. 14-15.

210. Лушников, В. П. К вопросу породного состава овцеводства в Саратовской области / В. П. Лушников, А. В. Молчанов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - № 3. – С. 3-5.

211. Лушников, В. П. Методические рекомендации по использованию биологически активных добавок ГВП и серы в производстве молодой баранины / В. П. Лушников, Б. Н. Шарлапаев, Е. И. Лихачева. - Саратов: Изд-во «Индиго», 2005. – 13 с.

212. Лушников, В. П. Мясная продуктивность баранчиков эдильбаевской породы разной масти с разной величиной курдюка / В. П. Лушников, А. В. Молчанов, И. А. Рамзов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - № 4. – С. 22-23.

213. Лушников, В. П. Эффективность использования биологически активных добавок при откорме на мясо баранчиков ставропольской породы / В. П. Лушников, Е. И. Лихачева // Товароведческая оценка баранины: сб. науч. статей. - Саратов: ГОУ ВПО Саратовский ГАУ, 2006. – С. 66-71.

214. Лушников, В. П. Эффективность нагула и откорма баранчиков при производстве молодой баранины / В. П. Лушников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. - № 2. – С. 16-17.

215. Макаров, М. И. Влияние селектора на сохранность и рост молодняка сельскохозяйственных животных / М. И. Макаров // Незаменимый селен. Предупреждение и лечение заболеваний. - М., 2001. - С. 60.

216. Махаев, Е. А. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие: Часть III. Свиньи и птица / Е. А. Махаев, В. И. Фисинин; под. ред. акад. РАСХН А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова и проф. В. В. Щеглова. – М.: Знание, 1993. – 176 с.

217. Махаев, Е. А. Эффективность использования трикальцийфосфата с повышенной растворимостью в лимонной кислоте и смеси трикальцийфосфата с монокальцийфосфатом в рационах свиней / 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.

218. Мглинец, А. И. Об оптимальном содержании жира в говяжьей туше / А. И. Мглинец // Мясная индустрия СССР. - 1979. - № 1. - С. 28-29.

219. Методики определения переваримости кормов и рационов / Под ред. М. Ф. Томмэ. - М., 1969. – 37 с.

220. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: МСХ СССР, ВАСХНИЛ, ВНИИПИ, 1983. - 145 с.

221. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. – Оренбург: ВНИИМС, 1984. - 79 с.

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

223. Немгиров, В. Б. Откорм бычков калмыцкой породы с комплексным применением минеральной подкормки и иммуномодулятора в условиях аридной зоны Юга России / В. Б. Немгиров // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и дру-

гие вопросы: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2004. – С. 90-92.

224. Николаев С. И. Влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на биоконверсию питательных веществ кормов в мясную продукцию животных / С. И. Николаев, А. В. Ранделин, О. А. Суторма, Ю. М. Батракова // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проведён. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящён. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., г. Волгоград, 29-31 января 2020 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – Том 2. – С. 119-126.

225. Николаев, С. И. Влияние горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» на молочную продуктивность коров / С. И. Николаев, В. Н. Струк, С. В. Чехранова, А. В. Никищенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 4 (48). – С. 205-212.

226. Николаев, С. И. Гематологический состав и интенсивность минерального обмена в организме баранчиков при введении в их рацион разных доз минерального гранулированного комплекса / С. И. Николаев, А. В. Ранделин, М. Е. Спивак, И. Ю. Даниленко // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проведён. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящён. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., г. Волгоград, 29-31 января 2020 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – Том 2. – С. 132-138.

227. Николаев, С. И. Переваримость питательных веществ корма при использовании в рационах цыплят-бройлеров рыжикового жмыха и растительного концентрата, обогащённых бишофитом / С. И. Николаев, Р. Н. Муртазаева, Е. Ю. Гришина, Г. В. Волколупов // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 3 (43). – С. 117-123.

228. Николаев, С. И. Разработка и использование премиксов в кормлении сельскохозяйственных животных / 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.

229. Овсищер, Б. Р. Рациональное кормление молочных коров в летний период / Б. Р. Овсищер, Н. И. Бондарева // Зоотехния. – 1990. – № 5. – С. 41-44.

230. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

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

232. Палфий, Ф. Ю. Взаимосвязь между реакциями переаминирования и процессами биосинтеза белка в рубце жвачных в зависимости от количества сахара в рационе / Ф. Ю. Палфий, И. В. Стадницкий, В. М. Теняк // Сельскохозяйственная биология. - 1977. – Т. 12. - № 4. – С. 559-562.

233. Пибсен, Э. рН как показатель качества мяса / Э. Пибсен // Материалы научной конференции. – Тарту, 1968. – С. 15.

234. Перевозчиков, А. В. Влияние скармливания зерновой патоки на уровень молочной продуктивности и качество молока / А. В. Перевозчиков, С. Л. Воробьёва, Г. Ю. Берёзкина // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. - № 1. – С. 60-64.

235. Петров, В. И. Агроресурсный потенциал и фитомелиоративная реконструкция пастбищных угодий Волгоградского Заволжья / В. И. Петров, А. К. Кулик, М. В. Власенко // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. - № 1 (65). – С. 111-116.

236. Пилипенко, Д. Н. Влияние селенсодержащих кормовых добавок на мясную продуктивность подсвинков / Д. Н. Пилипенко, В. Н. Струк // Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства: материалы Всероссийской науч.- практ. конф. – Волгоград, 2005. – Ч. 2. – С. 60-62.

237. Пилипенко, Д. Н. Влияние селенсодержащих подкормок на рост, развитие и мясные качества подсвинков крупной белой породы / Д. Н. Пилипенко, В. Н. Струк // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: материалы Всероссийской науч.- практ. конф. – Волгоград, 2004. – С. 185-187.

238. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

239. Подберезный, В. В. Превентивная терапия при послеродовых болезнях и мастите коров / В. В. Подберезный, В. А. Париков, Н. И. Полянцев // Ветеринария. - 1996. - № 2. - С. 40-42.

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

241. Полозюк, О. Н. Активизация роста поросят в постнатальный период при использовании «Глималаск Лакт» и «Агроцид супер олиго» / О. Н. Полозюк, К. А. Полотовский // Аграрный научный журнал. – 2018. - № 4. – С. 28-31.

242. Приступа, В. Н. Технология выращивания и мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы / В. Н. Приступа, Д. С. Торосян, С. А. Дороженко, Е. В. Вовченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. - № 4 (72). – С. 261-264.

243. Пшеничный, П. Д. Основы учения о воспитании сельскохозяйственных животных / П. Д. Пшеничный. – Киев: изд-во АН УССР, 1955. – 150 с.

244. Пьявчук, К. Ф. Дикальцийфосфат в рационах откормочных бычков / 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.

245. Ранделин, А. В. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разных типов телосложения / А. В. Ранделин, У. Э. Гаряев, А. К. Натыров, Б. К. Болаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - № 2 (38). – С. 167-171.

246. Ранделин, А. В. Эффективность использования герефордского скота в условиях Нижнего Поволжья и Приуралья / А. В. Ранделин, И. Ф. Горлов, Н. И. Ковзалов. – Волгоград, 2000. – 303 с.

247. Ранделин, Д. А. Влияние белкового концентрата «Агро-Матик» на гематологический состав и естественную резистентность организма баранчиков / Д. А. Ранделин, Е. А. Морозова, И. А. Пономарченко, М. Е. Спивак // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проведён. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящён. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., г. Волгоград, 29-31 января 2020 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – Том 2. – С. 126-132.

248. Ранделина, В. В. Влияние жмыха и фуза из семян тыквы на трансформацию энергии и протеина корма в белок и энергию мясной продукции бычков / В. В. Ранделина, Б. К. Болаев, О. А. Суторма, Д. А. Ранделин, А. К. Натыров // Новые подходы к разработке технологий производства и перера-

ботки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2018. – С. 92-94.

249. Роганова, Н. О передаче по наследству продуктивных качеств симментальских коров / Н. Роганова, Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. - 1999. - № 2. – С. 27-29.

250. Ростовцев, Н. Ф. Выращивание некастрированных бычков на мясо / Н. Ф. Ростовцев // Животноводство. - 1960. - № 4. – С. 38-42.

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

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

253. Ряднова, Ю. А. Влияние Биоцинка и Биоферрона на гематологические показатели цыплят-бройлеров / Ю. А. Ряднова, Т. А. Ряднова, В. В. Саломатин, А. А. Ряднов, Д. А. Злепкин, А. Т. Варакин // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проведён. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящён. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., г. Волгоград, 29-31 января 2020 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. - Том 2. - С. 311-316.

254. Рязанов, В. А. Влияние «защищённых» жиров, приготовленных по разной технологии, на переваримость питательных веществ рационов и азотистый обмен в организме бычков / В. А. Рязанов, Ю. И. Левахин, И. С. Мирошников, В. В. Ваншин // Вестник мясного скотоводства. – 2016. - № 4 (96). – С. 137-141.

255. Рязанов, В. А. Переваримость питательных веществ и обмен энергии в организме бычков при использовании рационов, содержащих «защищённый» жир / В. А. Рязанов, Ю. И. Левахин, Б. С. Нуржанов // Вестник мясного скотоводства. – 2017. - № 2 (98). – С. 114-119.

256. Саитов, Р. Ф. Динамика гематологических показателей баранчиков при введении в их рацион селенсодержащих подкормок / Р. Ф. Саитов, В. Н. Струк, С. В. Аноприенко, Ю. Н. Качурин // Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград, 2005. – Т. 2. – С. 130-135.

257. Саломатин, В. В. Влияние бишофита и фосфатидного концентрата мясную продуктивность свиней / В. В. Саломатин, Р. Н. Муртазаева, А. Т. Варакин, В. А. Корнилова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – Вып. 2. – С. 46-51.

258. Саломатин, В. В. Влияние комплексной минеральной добавки на переваримость и использование телятами питательных веществ рациона / В. В. Саломатин, А. Т. Варакин, Р. Н. Муртазаева, В. А. Корнилова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. - № 1. С. 23-29.

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

260. Саломатин, В. В. Влияние природного бишофита на биохимические показатели крови, характеризующие белковый, азотистый и липидный обмены у телят / В. В. Саломатин, А. Т. Варакин, М. В. Саломатина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 120-124.

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

262. Саломатин, В. В. Изменение биохимических показателей сыворотки крови, характеризующих азотистый обмен у телят при скармливании природного бишофита / В. В. Саломатин, А. Т. Варакин, М. В. Саломатина // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – Т. 3. – С. 114-116.

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

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

265. Саломатин, В. В. Мясная продуктивность откармливаемых бычков при введении в их рационы гранулированного РУК в сочетании с гидролизными дрожжами и бишофитом / В. В. Саломатин, А. Т. Варакин // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Оренбург: ВНИИМС, 2007. – Вып. 60. – Т. II. – С. 140-142.

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

267. Саломатин, В. В. Физиологические показатели откармливаемых свиней при использовании в рационах биологически активных препаратов / В. В. Саломатин, А. А. Ряднов, Т. А. Ряднова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 6. – С. 39-41.

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

269. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В. Т. Самохин. – М.: Колос, 1981. – 144 с.
270. Свечин, К. В. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. В. Свечин. – Киев: Урожай, 1976. – 284 с.
271. Серова, О. П. Селен – для повышения пищевой и биологической ценности кобыльего молока / О. П. Серова, И. Ф. Горлов // Вестник Российской сельскохозяйственной академии. – 2003. - № 3. – С. 83-84.
272. Симарев, Ю. Полноценное кормление - основа высокой продуктивности / Ю. Симарев // Молочное и мясное скотоводство. - 1992. - № 4. - С. 3-5.
273. Симон, Е. И. Методика определения баланса азота у сельскохозяйственных животных / Е. И. Симон. - М.: Сельхозгиз, 1956. - 45 с.
274. Симонов, Г. А. Организация полноценного кормления молочных коров Сахалинской области / Г. А. Симонов, В. М. Кузнецов, В. С. Зотеев, А. Г. Симонов // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – с. Солёное Займище: ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1369-1371.
275. Скаржинская, Г. М. Уровень селена в крови коров / Г. М. Скаржинская [и др.] // Ветеринария. - 1997. - № 1. - С. 38-41.
276. Смородинцев, И. А. Биохимия мяса / И. А. Смородинцев. – М.: Пищепромиздат, 1952. – 332 с.
277. Советкин, С. В. Биологически активные препараты для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / С. В. Советкин, С. М. Юдин // Ветеринария. – 2011. - № 1. – С. 57-59.
278. Солнцев, К. М. Перевод скота на пастбище / К. М. Солнцев // Зоотехния. – 1991. – № 3. – С. 25-28.
279. Солнцев, К. М. Полнее использовать кормовые резервы / К. М. Солнцев // Зоотехния. – 1991. – № 10. – С. 33-36.

280. Солнцев, К. М. Эффективно использовать корма / К. М. Солнцев // Животноводство. – 1983. - № 11. – С. 2-6.
281. Стенькин, Н. И. Комплексная минеральная подкормка при откорме бычков / Н. И. Стенькин // Зоотехния. – 2007. – № 10. – С. 8-10.
282. Степанов, И. А. Влияние качества протеина на содержание общего азота в микроорганизмах рубца бычков / И. А. Степанов, Г. И. Левахин, Л. Г. Мещеряков // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. // РАСХН; ВНИТИ ММС и ППЖ. – Волгоград: изд-во «Химпром», 2003. – С. 150-152.
283. Степурина, М. А. Кормовые добавки для повышения питательной ценности рационов и продуктивности лактирующих коров / М. А. Степурина, В. Н. Струк, А. Т. Варакин, И. Н. Хакимов, Е. С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2019. - № 4 (56). - С. 170-179.
284. Степурина, М. А. Продуктивные качества дойных коров при оптимизации минеральной обеспеченности рационов / М. А. Степурина, А. Т. Варакин, А. С. Филатов, И. Н. Хакимов, Е. С. Воронцова, А. П. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 4 (60). С. 269-280.
285. Степурина, М. А. Эффективные кормовые добавки для лактирующих коров / М. А. Степурина, В. Н. Струк, А. Т. Варакин, Р. Н. Муртазаева // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проведён. в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящён. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., г. Волгоград, 29-31 января 2020 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – Том 2. – С. 170-176.
286. Струк, В. Н. Переваримость и использование питательных веществ рационов животными при скормливании селеносодержащих добавок / В. Н. Струк, Р. Ф. Сайтов, Ю. М. Качурин, М. К. Чиликин // Совершенствование

технологий производства и переработки продукции животноводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград, 2005. – Т. 2. – С. 135-140.

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

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

289. Томмэ, М. Ф. Вопросы снабжения животноводства белками / М. Ф. Томмэ // Тр. ВИЖа. - 1953. – Т. 23. – С. 232-249.

290. Томмэ, М. Ф. Методика изучения убойных выходов и мяса / М. Ф. Томмэ, Е. И. Панова, Л. Г. Томмэ. – М., 1956. – 33 с. В надзаг.: ВНИИ животноводства, ВНИИ мясной промышленности.

291. Томмэ, М. Ф. Минеральный состав кормов / М. Ф. Томмэ. – М.: Колос, 1968. – 256 с.

292. Томмэ, М. Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов, А. П. Бегучев, А. И. Девяткин [и др.]; под ред. М. Ф. Томмэ. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1969. – 360 с.

293. Турко, С. Ю. Восстановление деградированных пастбищ на легких почвах с использованием высокопродуктивных фитомелиорантов / С. Ю. Турко, А. К. Кулик, М. В. Власенко // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2014. - № 5. – С. 58-61.

294. Тюрбеев, Ц. Б. Оптимизация натриево-калиевого питания суягных овцематок мясо-сального направления продуктивности / Ц. Б. Тюрбеев, Б. К. Болаев // Актуальные проблемы социально-экономического развития Прикаспийского региона в условиях инновационной экономики: материалы Российско-казахстанской Междунар. науч.-практ. конф. – Элиста: КалмГУ, 2012. – С. 151-158.

295. Ушаков, А. Метаболизм кобальта у бычков при откорме на барде / А. Ушаков // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 17-18.
296. Ухтверов, А. М. Влияние различных селекционных групп свиней на их продуктивное долголетие / А. М. Ухтверов, Н. М. Шарымова, Л. Ф. Заспа // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 2. – С. 112-113.
297. Ухтверов, А. М. Влияние селекционных факторов на продуктивное долголетие свиней: монография / Л. Ф. Заспа. – Самара, 2008. – 127 с.
298. Ухтверов, А. М. Наследственная обусловленность долголетия свиней / А. М. Ухтверов, Е. С. Зайцева, Л. Ф. Заспа, В. В. Грицай // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 4. – С. 102-108.
299. Филатов, А. Препарат «Селенопиран» и БАД «Александрина» в рационах быков-производителей / А. Филатов, И. Викторова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 1. – С. 20-21.
300. Филатов, А. С. Влияние селенсодержащих подкормок на морфологический и биохимический состав крови быков-производителей / А. С. Филатов, И. Н. Викторова, В. Н. Струк // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград, 2004. – С. 226-228.
301. Филатов, А. С. Эффективность использования селенсодержащего препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина» при производстве баранины / А. С. Филатов, О. А. Косенко // Актуальные проблемы развития АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2005. – С. 65-66.
302. Фомин, В. Н. Эффективность производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах бычков селенорганического препарата: рекомендации / В. Н. Фомин, Б. К. Болаев, Д. А. Ранделин, Ю. Д. Данилов, О. П. Шахбазова [и др.]. – Волгоград: ГНУ НИИММП; Волгоградский ГАУ; Волгоградский ГТУ, 2018. – 24 с.

303. Фурлетов, С. Применение цинксодержащих добавок в кормлении молодняка / С. Фурлетов, В. Кургузкин, А. Фролов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 24-26.

304. Хакимов, И. Н. Балльная оценка упитанности мясного скота и её применение в менеджменте стада: практическое руководство // И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Кинель: РИО СГСХА, 2016. – 54 с.

305. Хакимов, И. Н. Балльная оценка упитанности мясных коров и её взаимосвязь с промерами тела / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – Вып. 2. – С.40-46.

306. Хакимов, И. Н. Зависимость упитанности мясного скота от живой массы и её коррекция уровнем кормления / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 1. – С. 19-21.

307. Хакимов, И. Н. Откормочные качества бычков при скармливании силоса, консервированного бактериальной закваской / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. - № 1 (37). – С. 133-138.

308. Хакимов, И. Н. Упитанность мясного скота и её коррекции уровнем кормления / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. - № 9. – С. 50-58.

309. Хохрин, С. Н. Совершенствование минерального питания высокопродуктивных коров / 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.

310. Хохряков, Г. А. Биологические консерванты при силосовании кормовых культур, как фактор, обуславливающий молочную продуктивность коров / Г. А. Хохряков, Е. М. Кислякова // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2019. - № 5 (79). – С. 226-229.

311. Хохряков, Г. А. Перспективы использования консервантов при силосовании в условиях Удмуртской Республики / Е. М. Кислякова, Г. А. Хохряков // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых учёных-исследователей: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 24-27 октября 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 101-104.

312. Храмова, В. Н. Влияние минеральных подкормок на гематологические показатели животных / В. Н. Храмова, А. Н. Сивко, И. С. Бушуева, М. Е. Спивак // Вестник мясного скотоводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Оренбург, 2006. – Т. II. – С. 159.

313. Храмова, В. Н. Влияние селеносодержащих подкормок на молочную продуктивность коров / В. Н. Храмова, Л. Н. Павлова, Н. Г. Чамурлиев, С. М. Бельский // Совершенствование технологий производства и переработки продукции животноводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград, 2005. – Ч. 2. – С. 144-146.

314. Храмова, В. Н. Изменение клинических и гематологических показателей у молодняка при скармливании селеносодержащих препаратов «Селенопиран» и ДАФС-25 / В. Н. Храмова // Вестник мясного скотоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ВНИИМС. – Оренбург, 2005. – Вып. 58. - Т. II. – С. 246-247.

315. Храмова, В. Н. Морфологический и биохимический состав крови дойных коров при включении в рационы новых кормовых добавок / В. Н. Храмова, А. Т. Варакин, В. М. Шишкунов, Е. А. Варакина // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – Ч. 2. - С. 190-194.

316. Цицигэ, Сравнительный анализ мясной продуктивности бычков калмыцкой и монгольской пород / Цицигэ, Г. В. Федотова, М. И. Сложенкина, Д. А. Мосолова // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2020 г. – Волгоград: Сфера, 2020. – С. 27-31.

317. Чавкина, Л. И. Динамика некоторых биохимических показателей крови бычков в зависимости от уровня магния в рационе / Л. И. Чавкина, 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.

318. Чамурлиев, Н. Г. Молочная продуктивность коров, качество молока и продуктов его переработки при нормализации протеинового питания / Н. Г. Чамурлиев, А. С. Филатов, А. Г. Мельников, Е. А. Мельникова, Е. С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. - № 1 (57). – С. 202-212.

319. Чамурлиев, Н.Г. Физиологические показатели и резистентность организма баранчиков при скармливании гранулированных экструдированных комбикормов-концентратов / Н. Г. Чамурлиев, А. С. Филатов, А. С. Шперов, Р. Н. Муртазаева, А. Р. Амирханян // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2018. - № 3 (51). - С. 247-251.

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

321. Чехранова, С. В. Обмен азота и молочная продуктивность коров при скармливании премиксов / С. В. Чехранова, О. Ю. Брюшно // 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. 214-218.

322. Чешева, А. Г. Опыт скармливания гранулированного растительно-углеводного корма бычкам на откорме / А. Г. Чешева, А. В. Смирнов, А. Ф. Злепкин // Резервы увеличения производства продуктов животноводства: сб. науч. тр. – Волгоград: Волгоградский с.-х. ин-т, 1990. – С. 9-13.

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

324. Шмаков, П. Биологически активные вещества в рационах бычков на откорме / П. Шмаков, И. Лошкомайников // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 24-26.

325. Шмаков, П. Ф. Эффективность выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы на промышленной основе / П. Ф. Шмаков // Повышение мясной и молочной продуктивности крупного рогатого скота. – Омск: Омский СХИ, 1984. – С. 11-18.

326. 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.

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

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

329. Эйдригевич, Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 255 с.

330. Эрнст, Л. К. Интенсификация производства говядины / Л. К. Эрнст // Животноводство. - 1986. - № 9. – С. 13-18.

331. Эрнст, Л. К. Улучшение качества и сокращение потерь продукции животноводства / Л. К. Эрнст // Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Агропромиздат, 1988. – 248 с.

332. Юшкин, Д. С. Воспроизводительные качества хряков-производителей при использовании в рационе природного бишофита / 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.

333. Юшкин, Д. С. Повышение воспроизводительных качеств хряков-производителей при использовании в рационах кормовых добавок / 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.

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

335. Ahmadi, M. Effect of different levels of nano-selenium on performance, blood parameters, immunity and carcass characteristics of broiler chickens / M. Ahmadi, Ahmadian A & Seidavi AR // Poultry Science Journal. – 2018. – № 6 (1). – P. 99-108.

336. Birge, S. I. The rone 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.

337. Callow, E. H. Comparative studies of meat. 8. The percentage of fat in the fatty and muscular tissues of (steers and the iodine number of the extract-ed fat, as affected be breed and level of nutrition / E. H. Callow // J. Agric. Sci. - 1962. - Vol. - 58. - P. 295-307.

338. Callow, E. H. Factors affecting the iodine number of the fat from the fatty and muscular tissues of cattle / E. H. Callow, R. L. Searle // J. Agr. Sci. - 1966. – Vol 48. - N. 1. - P. 61-69.

339. Castle, M. F. Silage and milk production a comparison between unwilted and wilted grass silages / M. F. Castle, J. N. Watson // Grass and Forage Science. – 1984. – Vol. 39. – № 2. – P. 187-193.

340. Cottyn, B. G. Unwilted and prewilted grass silage for finishing bulls / B. G. Cottyn, Ch. V. Boucgul, L. O. Fiems [et. al.] // Grass and Forage Science. – 1985. – Vol. 40. – P. 119-125.

341. De Nanclares, M. P. Increasing levels of rapeseed expeller meal in diets for pigs: effects on protein and energy metabolism / M. P. de Nanclares, C. Marcussen, A-H. Tauson [et. al.] // Animal. – 2019. - Vol. 13. - N. 2. – P. 273-282.

342. Doty, D. M. Beef muscle characteristics as related to carcass grade, carcass weight and degree of aging / D. M. Doty, J. C. Pierce // USDA Tech. Bull. - 1981. - P. 1231.

343. Drysdale, A. D. Acids salts as products to improve silage preservation / A. D. Drysdale // Developments in silage 1987. Papers presented at a seminar held at Oxford, 18 March. - 1987. – P. 34-46.

344. Ehle, F. R. Management of silage for increased or decreased fermentation / F. R. Ehle, R. D. Goodrich // Forage and Grassland conference. Fantastic foragesfeed, fibler or fuel. - Rochester, Minnesota, 1982. – P. 149-167.

345. Eroglu, N. Applications of natural zeolites on agriculture and food production / N. Eroglu, M. Emekci, C. Athanassiou // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2017. – № 97 (11). – P. 3487-3499.

346. Everitt, G. G. A recent development in meat marketing for New Zealand. 3: Edible meat, bone and fat yields of experimental cattle / G. G. Everitt // Bull. Inst. Meat. - 1981. – Vol. 33. – P. 3.

347. Fenwick, G. R. The assessment of a new protein source – Rapeseed / G. R. Fenwick // Proc. Nutr. Soc. – 1982. – 41. – P. 277-288.

348. Field, R. A. Effect of age, marbling and sex on palatability of beef / R. A. Field, G. E. Welms, C. O. Schoonover // J. Anim. Sc. - 1985. - Vol. 25. - P. 360.

349. 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.
350. Cottyn, B. G. Unwilted and prewilted grass silage for finishing bulls / B. G. Cottyn, Ch. V. Boucgul, L. O. Fiems [et. al.] // *Grass and Forage Science.* – 1985. – Vol. 40. – P. 119-125.
351. Gorlov, I. F. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. F. Tsai, S. E. Bozhkova // *Modern Applied Science.* - 2015. - Vol. 9. - N. 10. - P. 8-16.
352. 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.
353. 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.
354. Hambloch, J. Beitrag zur Herdensterilität beim Rind unter besonderer Berücksichtigung der Futteranalysen / J. Hambloch // Hannover, 1958. – 164 s.
355. Harte, F. J. Studies on cattle of varying growth potential for beef production. 4.2. Carcass composition and distribution of lean meat, fat and bone / F. J. Harte, D. Conniffe // *J. Agr. Res.* - 1983. - Vol. 6. - P. 153-170.
356. Henning, A. In: *Handbuch der vgl. Ernährung sphysiologie des Menschen und seiner Haustiere* / A. Henning, M. Anke // VEB Gustav Fischer, Vena, 1976. – S. 463.
357. Kidwell, J. F. The influence of sire and type on growth and development of cattle / J. F. Kidwell, J. A. McCormick // *J. anim. Sci.* - 1976. - Vol. 15. - P. 109.
358. Ma, X. K. Comparative effects of enzymolytic soybean meal and antibiotics in diets on growth performance, antioxidant capacity, immunity, and in-

testinal barrier function in weaned pigs / X. K. Ma, Q. H. Shang, Q. Q. Wang [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2019. – Vol. 248. – P. 47-58.

359. McBee, J. L. Influence of marbling and carcass grade on the physical and chemical characteristics of beef / J. L. McBee, J. A. Wiles // *J. Anim. Sci.* - 1981. - Vol. 26. - P. 701.

360. Miller, W. J. Calcium nutrition, metabolism and requirements of ruminants examined / W. J. Miller // *Feedstuffs Feature*, 1983. – Vol. 55. – N. 43. – P. 27-31.

361. Miroshnikov, S. A. Comparative assessment of effect of copper nano- and micro-particles in chicken / S. A. Miroshnikov, E. V. Yausheva, E. A. Sizova, E. P. Miroshnikova, V. I. Levahin // *Oriental Journal of Chemistry*. - 2015. - Vol. 31. - N. 4. - P. 2327-2336.

362. Mudarisov, R. M. Adjustment of the feeding level of meat-type cows with different live weight and fatness / R. M. Mudarisov, I. N. Khakimov, V. G. Semenov, D. A. Baimukanov, A. T. Varakin [et al.] // *Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*. - 2019. - Vol. 4. - N. 380. - P. 46-54.

363. Nascimento, C. F. Residual feed intake and blood variables in young Nellore cattle / C. F. Nascimento, R. H. Branco, S. F. Bonilha, J. N. Cyrillo, J. A. Negrão [et al.] // *Journal of Animal Science*. - 2015. - Vol. 93 (3). - P. 1318-1326.

364. Neumann, W. Ergebnisse der Genotypenprüfung von Masthybriden aus der Anpaarung italienischer Fleischrinder an das schwarzbunte Rind unter industriemäßigen Bedingungen / W. Neumann, O. Weiher, V. Boning // *Arch. Tierzucht*. -1978. - B. 21. - H. 2. - S. 125.

365. 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.

366. Otto, E. Ergebnisse der Genotypenprüfung von Masthybriden aus italienischen Fleischrinderrassen / E. Otto, K. Tilsch, H. Papstein // *Arch. Tierzucht*. - 1977. - B. 20. - H. 4. - S. 257.

367. Schroeder, J. J. Solid animal feed supplement / J. J. Schroeder, M. D. Appleman. – Int. Cl2. A23K 1/22, U.S. Cl. 426-69. – № 4027043. - 1975.
368. Shkalenko, V. V. Improvement of fodder base for agricultural animals and poultry in the conditions of Volgograd region / V. V. Shkalenko, A. K. Karapetyan, S. V. Chechranova [et al.] // Scientific journal *Fundamentalis scientiam* (Madrid, Spain). - 2017. – N. 11. – P. 4-7.
369. Parker Gaddis, K. L. Symposium review: Development, implementation, and perspectives of health evaluations in the United States / K. L. Parker Gaddis // *Journal of Dairy Science*. - 2020. Vol. 103(6). - P. 5354-5365.
370. Soto, J. A. Optimal dietary standardized ileal digestible lysine and crude protein concentration for growth and carcass performance in finishing pigs weighing greater than 100 kg / J. A. Soto, M. D. Tokach, S. S. Dritz [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2019. – Vol. 97. - N. 4. – P. 1701-1711.
371. 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.
372. Torres-Pitarch, A. Systematic review and meta-analysis of the effect of feed enzymes on growth and nutrient digestibility in grow-finisher pigs: Effect of enzyme type and cereal source / A. Torres-Pitarch, E. G. Manzanilla, G. E. Gardiner [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2019. - V. 251. – P. 153-165.
373. 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.
374. Uhtverov, A.M. Duration of economic use of breeding sows with the different levels of fat depth and early maturity / Uhtverov A.M., Baymishev Kh.B., Khakimov I.N., Kohanov M.A., Grigoryev V.S., A. T. Varakin // *Research Journal of Pharma-ceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. - № 9 (5). - P. 935-942.

375. Vasilev, V. Food quality pond carp at use of selenium-containing prepared selenolite / V. Vasilev, D. Krivenko, N. Pudovkin // British Journal of Science Education and Culture. London University Press. - 2014. - № 5. - P. 224-228.

376. 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.

377. Wierbicki, E. Determination of waterholding capacity of fresh meats / E. Wierbicki, F. E. Deatherage // J. Agr. Food Chem. - 1983. - Vol. 6. - P. 387.

378. Wilkinson, J. M. Silage in Western Europe / J. M. Wilkinson // Developments in silage 1987. Papers presented at seminar held at Oxford 18 March 1987. – P. 1-5.

379. Zoteev, V. S. Flax cake in mixed feed for the fattening of lactating cows and dairy stores / V. S. Zoteev, E. I. Pisarev, S. I. Nikolaev, V. V. Salomatin, A. T. Varakin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - N. 9 (5). - P. 1422-1428.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А – Среднесуточное потребление кормов и содержание питательных веществ

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
1	2	3	4
Потребление кормов, кг:			
сено бобовое	2,30	2,31	2,31
солома	1,50	1,60	1,69
силос кукурузный	12,20	12,50	12,80
зерновые злаковые концентраты	1,94	1,94	1,94
горох	0,72	0,72	0,22
бенут	-	-	0,50
ДАФС-25, мг	-	4,26	3,02
соль поваренная, г	43,40	43,40	43,40
фосфат, г	56,90	56,90	56,90
медь сернокислая, мг	168,10	168,10	168,10
цинк сернокислый, мг	705,20	705,20	705,20
марганец сернокислый, мг	512,30	512,30	512,30
кобальт сернокислый, мг	22,60	22,60	22,60
калий йодистый, мг	1,35	1,35	1,35
витамин D, тыс. МЕ	2,50	2,50	2,50
В рационе содержится:			
сухого вещества, кг	8,75	8,93	9,10
энергетических кормовых единиц	8,40	8,54	8,66
обменной энергии, МДж	84,0	85,40	86,60
сырого протеина, г	1034,70	1047,0	1058,70
переваримого протеина, г	681,20	686,40	691,50

Продолжение приложения А

1	2	3	4
сырой клетчатки, г	2021,40	2078,20	2120,60
крахмала, г	1410,20	1413,0	1268,60
сахаров, г	288,20	292,40	306,30
сырого жира, г	220,50	224,4	232,40
кальция, г	69,80	70,90	72,0
фосфора, г	34,30	34,50	34,90
серы, г	15,60	15,90	15,94
железа, мг	1363,60	1410,70	1453,60
меди, мг	79,90	80,20	80,40
цинка, мг	352,70	356,50	360,70
марганца, мг	381,70	389,40	397,40
кобальта, мг	7,83	7,91	8,0
йода, мг	3,82	3,88	3,94
селена, мг	1,41	2,39	2,41
каротина, мг	349	356	362
витамина D, тыс. МЕ	3,60	3,60	3,60
витамина E, мг	707,0	715,0	725,0

Приложение Б – Среднесуточное количество питательных веществ, выделенных из организма подопытных бычков (на 1 голову), г

Показатель	Группа животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	3466,5	3345,6	3263,4
Органическое вещество	2969,5	2840,3	2748,1
Сырой протеин	403,8	382,5	375,7
Сырой жир	74,2	71,1	72,4
Сырая клетчатка	1079,3	1073,8	1075,9
БЭВ	1412,2	1312,9	1224,1

Приложение В - Морфологический состав крови подопытных бычков в возрасте 10 месяцев (M±m)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,97±0,23	7,02±0,19	6,95±0,16
Лейкоциты, $10^9/л$	8,14±0,30	8,11±0,24	8,16±0,28
Гемоглобин, г/л	117,5±1,08	116,8±1,15	117,0±0,93

Приложение Г - Белковый состав крови подопытных бычков в 10-месячном возрасте (n=5)

Показатель	Группа животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	79,1±0,45	79,4±0,31	78,7±0,40
Альбумины, г/л	36,4±0,33	36,2±0,25	36,0±0,29
в % к общему белку	46,0	45,6	45,7
Глобулины, г/л	42,7±0,38	43,2±0,21	42,7±0,34
в % к общему белку	54,0	54,4	54,3

Приложение Д - Содержание минеральных элементов в крови подопытных животных в 10-месячном возрасте (n=5)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Кальций, ммоль/л	2,67±0,10	2,70±0,14	2,72±0,11
Фосфор, ммоль/л	1,62±0,13	1,58±0,07	1,60±0,09



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2235477

**СПОСОБ КОРМЛЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Патентообладатель(ли): *ГУ Волгоградский
научно-исследовательский технологический институт
мясо-молочного скотоводства и переработки продукции
животноводства РАСХН (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

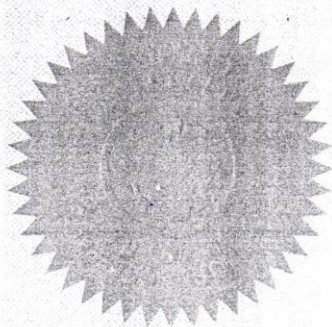
Заявка № 2003106600

Приоритет изобретения 11 марта 2003 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации 10 сентября 2004 г.

Срок действия патента истекает 11 марта 2023 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам*



Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2623250

Кормовая добавка для молодняка овец

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), Никитин Сергей Алексеевич (RU)*

Заявка № 2016115276

Приоритет изобретения 19 апреля 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 23 июня 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 19 апреля 2036 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

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

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2643731

Кормовая добавка для молодняка овец

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), Харламова Екатерина Александровна (RU), Кулик Алексей Константинович (RU), Саломатина Мария Викторовна (RU), Степурина Мария Александровна (RU)*

Заявка № 2017127446

Приоритет изобретения 31 июля 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 05 февраля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 31 июля 2037 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев