

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Калмыцкий государственный
университет имени Б.Б. Городовикова»

На правах рукописи

Гаряева Хонгр Бадмаевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС»
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН
Горлов Иван Федорович

Волгоград – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Организация полноценного кормления животных	9
1.2 Минеральное кормление	15
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	28
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
3.1 Содержание и кормление и подопытных бычков	32
3.2 Результаты физиологического опыта	32
3.2.1 Баланс азота	36
3.2.2 Баланс кальция	37
3.2.3 Баланс фосфора	38
3.3 Рост и развитие подопытных животных	39
3.3.1 Интенсивность весового роста	39
3.3.2 Линейный рост подопытного молодняка	43
3.4 Гематологические показатели	45
3.5 Клинико-физиологические показатели	50
3.6 Мясная продуктивность подопытного молодняка	51
3.7 Химический состав мяса и выход питательных веществ в тушах подопытного молодняка	53
3.7.1 Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка	54
3.7.2 Биологическая ценность длиннейшего мускула спины	55
3.7.3 Кулинарно-технологические показатели мяса длиннейшего мускула спины	56
3.7.4 Содержание минеральных элементов в мясе подопытных бычков ...	57

3.7.5 Органолептическая оценка мяса	59
3.8 Синтез и локализация жировой ткани в организме подопытного молодняка	59
3.9 Биоконверсия питательных веществ кормов в мясную продукцию	63
3.10 Показатели естественной резистентности организма подопытного молодняка	65
3.11 Поведенческие особенности подопытных бычков	66
3.12 Масса и качество шкур подопытных бычков	68
3.13 Экономическая эффективность использования кормовой добавки «КореМикс»	69
3.14 Результаты производственной проверки	70
3.14.1 Кормление и содержание	70
3.14.2 Интенсивность роста подопытного молодняка	71
3.14.3 Убойные качества молодняка	73
3.14.4 Химический состав мяса подопытного молодняка	74
3.14.5 Экономическая эффективность применения «КореМикса» при откорме бычков	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	77
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	85
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	86
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	112

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Основной задачей агропромышленного производства в стране является обеспечение населения полноценными продуктами питания, в том числе животного происхождения, так как проблема белкового питания населения России остаётся ещё нерешенной.

В реализации этой проблемы отводится важное место производству мяса, в том числе говядины. При этом увеличение объёмов производства и улучшение качества говядины возможно лишь за счет интенсификации отрасли мясного скотоводства.

Однако полное проявление генетического потенциала мясной продуктивности животных возможно лишь при их полноценном кормлении (Горлов И.Ф. и др., 2006, 2015, 2016, 2017; Левахин В.И. и др., 2011; Ранделин Д.А. и др., 2013, 2014, 2015; Фисинин В.И. и др., 2015; Амерханов Х.А. и др., 2018).

Важное значение учёными и специалистами придаётся минеральному питанию животных, так как минеральные вещества участвуют практически во всех обменных процессах, происходящих в организме.

В последние годы для устранения дефицита минеральных веществ в организме животных особое внимание уделяется использованию минеральных подкормок в органической форме, поскольку они более биодоступны и безопасны (Струк В.Н., 2006; Спивак М.Е., 2012; Горлов И.Ф. и др., 2018).

Степень разработки темы исследований. Изучению вопросов минерального питания сельскохозяйственных животных посвящено ряд работ, как отечественных, так и зарубежных ученых (Томмэ М.Ф. и др., 1970; Натыров А.К., 2002; Викторов П.И. и др., 2003; Rivera A. et al., 2005; Спивак М.Е., 2007).

В работах Левахина В.И. и др. (1980), Натырова А.К. (2002), Струка В.Н. (2006), Антипова В.А. и др. (2010), Шлыкова С.Н. (2017), Горлова И.Ф. и др. (2017), Мирошникова И.А. (2018) изучена возможность балансирования недос-

тающей части минеральных веществ в организме животных за счет введения в рацион их питания минеральных кормовых добавок. Авторами разработан ряд новых кормовых добавок, подобраны оптимальные дозировки и рекомендованы технологии введения минеральных веществ в рационы. При этом все ученые отдают предпочтение минеральным добавкам в органической форме, учитывая их биодоступность.

В последние годы внимание ученых и специалистов уделяется изучению эффективности использования в рационах животных кремнийорганических кормовых добавок.

Так, в работах Барыкина А.А. и др. (2016, 2017) отмечается высокая эффективность применения при откорме свиней кормовых добавок «КореМикс» и «Коретрон», содержащих кремний в органической форме.

Влияние кормовой добавки «КореМикс» на уровень молочной продуктивности и качественные показатели молочного сырья и выработанных из него продуктов изучено в работах Горлова И.Ф. и др. (2017), Каретниковой А.А. (2018).

Однако эффективность применения кормовых добавок, содержащих в своём составе биодоступный кремний, при производстве говядины остаётся неизученной.

Цель и задачи исследований. Цель наших исследований, которые выполнялись согласно тематическому плану ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668. 06.8.001.4), гранту РНФ (15-16-10000, ГНУ НИИММП), тематическому плану ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» (№ гос. регистрации 01.2.00952659), заключалась в изучении кормовой добавки «КореМикс» разной дозировки на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы и качество мясного сырья.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- выявить влияние кормовой добавки «КореМикс» на поедаемость кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ потребляемых кормов;

- проанализировать характер динамики клинико-физиологических и гематологических показателей подопытных бычков;
- изучить влияние разных доз добавки «КореМикс» на мясную продуктивность бычков и качественные показатели мясного сырья;
- определить биоконверсию протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобных тканей тела молодняка;
- обосновать экономическую целесообразность использования в рационах бычков, выращиваемых на мясо, разных доз кормовой добавки «КореМикс».

Научная новизна исследований. Впервые изучено влияние новой кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс», разработанной на основе биогенного кремния, на интенсивность роста и развития, мясную продуктивность бычков калмыцкой породы и качественные показатели говядины. Выявлена оптимальная доза (2,5 кг на 1 тонну концорма) введения добавки в рацион бычков на откорме, обеспечивающая повышение их мясной продуктивности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в расширении и углублении знаний о влиянии кормовых добавок на основе кремния в органической форме на интенсивность роста, мясную продуктивность и качественные показатели мяса, биоконверсию питательных веществ корма в мясную продукцию молодняка крупного рогатого скота.

Установлена закономерность формирования показателей мясной продуктивности в зависимости от дозы вносимой в рацион бычков кормовой добавки «КореМикс».

Практическая значимость работы заключается в том, что введение в рацион бычков на откорме кремнийорганической добавки из расчёта 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов способствует повышению среднесуточного прироста их живой массы на 5,53; 8,54 и 10,10%, массы парной туши – на 0,50; 0,81 и 0,97%, выхода мякоти в тушах – на 0,38; 0,40 и 0,52%, коэффициента конверсии протеина кормов мясную продукцию – на 0,61; 0,72 и 0,76% и энергии – на 0,09; 0,12 и 0,14%, уровня рентабельности производства говядины – на 2,99; 9,43 и 11,37%.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследований базируется на научных положениях, сформулированных отечественными и зарубежными исследователями по аналогичным направлениям. В ходе выполнения работы применялись общепринятые и оригинальные зоотехнические, физиологические, биохимические методы исследований, лабораторные анализы проводились в аккредитованных лабораториях.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан на ПК с использованием математических методов по программе «Excel-7» и определением порога достоверности разницы с применением таблицы Стьюдента.

Положения диссертации, выносимые на защиту. Положительное влияние использования в рационах бычков на откорме разных доз кормовой добавки «КореМикс» на:

- поедаемость кормов, потребление, переваримость и усвояемость питательных веществ рационов;
- клинико-физиологические, гематологические и этологические показатели;
- рост и развитие, убойные показатели, морфологический состав туш, качество мясного сырья;
- экономическую эффективность производства говядины.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Сформулированные научные положения и выводы, предложения производству обоснованы и основываются на аналитических и экспериментальных данных, достоверность которых подтверждается результатами математической обработки по программе «Excel-7» и показателями производственной апробации.

Выводы и предложения производству базируются на научных данных, полученных при использовании современных методик и оборудования.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на международных научных конференциях: «Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Волгоград, 2018); Агрэкология, мелиорация и защитное лесонасаждение. Секция «Животноводство» (Волгоград, 2018). На расширенном заседании ученого

восета ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (Волгоград, 2018).

Разработки соискателя экспонировались на ВВЦ «Золотая осень» (Москва 2017, 2018), на всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2018) и были награждены дипломами и золотыми медалями.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований диссертационной работы внедрены в племрепродукторе НАО п/з «Кировский» Яшкульского района, СПК «Плодовитое» Малодербетовского района республики Калмыкия; ОАО «Шуруповское» Фроловского района, ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 15 научных работ, в т.ч. 2 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus и Web of Science.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Организация полноценного кормления животных

Обеспечение населения Российской Федерации высококачественной говядиной возможно только за счет развития мясного скотоводства (Мирошников А.М., 2005; Струк А.Н., 2010; Левахин В.И. и др., 2015, 2016; Горлов И.Ф. и др., 2015, 2016, 2017; Косилов В.И. и др., 2016; Суторма О.А., 2018).

При этом в работах Калашникова А.П. и др. (1985, 2003), Соколова А.В. (2001), Чепрасовой О.В. (2011), Sun L. et al. (2014), Witkowska Z. et al. (2015), Cernicliaro N. (2016), Горлова И.Ф. и др. (2017) отмечается, что эффективное мясное скотоводство может развиваться только при полноценном кормлении продуктивных животных.

Организации полноценного кормления посвятили свои работы такие ученые, как Томмэ М.Ф. (1954), Дмитроченко А.П. (1975), Клейменов Н.И. (1975), Галиев Б.Х. (2002), Левахин В.И. и др. (2002), Калашников А.П. (1985, 2003), Лебедько Е.А. (2011), Горбунов В.В. (2011), Комарова З.Б. (2013).

По мнению авторов, полноценное кормление животных можно обеспечить только за счёт научно обоснованных норм, которые разрабатываются на основе результатов исследований по изучению потребности животных в отдельных питательных веществах. По мнению ученых, крупному рогатому скоту необходимо более 80 питательных веществ. В их число входят такие элементы, как незаменимые аминокислоты, крахмал, жир, сахар, минеральные вещества и витамины.

Учесть все питательные вещества, поступающие в желудочно-кишечный тракт животных с кормом, затруднительно и не всегда рационально. В связи с чем при расчете рационов учитывают наиболее необходимые питательные вещества,

такие как сухое вещество, переваримый протеин, кальций, фосфор, каротин, витамины и т.д. (Meiner J.L., 1989; Куликов В.М. (1999), Калашников А.П. и др. (2003), Чепрасова О.В. (2011), Чикалев А.И. (2012), Зеленкова Г.А. (2015), Убушаев Б.С. (2018).

Венедиктов А.М. и др. (1983), Калашников А.П. и др. (1985), Куликов В.М. и др. (1996), Ковзалов Н.И. (2000), Горлов И.Ф. и др. (2005, 2016), Спивак М.Е. (2010), Ранделин Д.А. и др. (2013) считают, что обеспечение животных в полном объеме питательными веществами позволяет стабилизировать основные метаболические процессы, протекающие в их организме.

Важным в звене удовлетворения потребности животных в питательных веществах является энергетическое обеспечение. Оно должно обеспечивать потребность всего организма животного (Барнет А. и др., 1964; Балбышев А.П., 1971; Бергнер Х. и др., 1973; Цюпко В.В., 1987; Nicks R.V. et al., 1988; Мирошников С.А. (1994), Багрий Б.А., 2001; Левахин В.И. и др., 2002; Комарова З.Б., 2012; Шлыков С.Н., 2017).

Блекстер К.Л. и др. (1967), Клейменов Н.И. и др. (1982), Василевский Н.В. (1994), Мещерякова А.Г. (1999), Галиев Б.Х. (2002), Варакин А.Т. (2003), Сало А.В. (2009), Александрович А.К. (2009), Спивак М.Е. (2012) считают, что при разработке полноценных рационов для крупного рогатого скота следует учитывать содержание в них обменной энергии (КОЭ).

Левахин В.И. и др. (1998), Саетов Р.С. (1999), Варакин А.Т. (2003), Мирошников А.М. (2005), Шупик Н.В. и др. (2006), Королев В.Л. (2010), Горлов И.Ф. и др. (2016) сообщают, что скармливание крупному рогатому скоту рационов, содержащих обменную энергию в количестве 10,0-10,2 МДж/СВ в сравнении с 9,9 МДж/СВ, способствует повышению среднесуточного прироста бычков в возрастной период от 9 до 15 месяцев на 14,4-22,7%. Показатель коэффициента конверсии протеина повышается при этом на 1,51-1,67% и энергии – на 0,64-1,60%.

По данным Мирошникова С.А. (1994), использование в кормлении бычков рационов с содержанием обменной энергии 10,3-10,5 МДж/СВ в сравнении с содержанием 10,8 МДж способствует увеличению среднесуточных приростов до 9,3-10,7%, а конверсии энергии в съедобные ткани тела – на 0,72 МДж.

Воробьев Е.С. и др. (1986), Саломатин В.В. (2004), Чамурлиев Н.Г. (2006), Сивко А.Н. (2009) считают, что углеводы являются важной частью рационов животных, обеспечивая их энергией. Недостаток углеводов в рационе, а следовательно, и в организме вызывает целый ряд обменных нарушений и оказывает негативное влияние на их продуктивность.

В работах Цюпко В.В. (1987), Свиридовой Т.М. (1996), Струка А.Н. (2010), Спивак М.Е. (2012), Горлова И.Ф. (2016) отмечается высокая биологическая роль в питании скота сахара и крахмала.

Pearson D. (1976), Мещеряков А.Г. (1999), Bayer M. et al. (2004), Максимюк Н.Н. (2004), Спивак М.Е. (2012), Шлыков С.Н. (2017) считают, что углеводы в организме животных служат не только источником энергии, но и используют их как пластический материал при его построении.

Крылов В.М. (1979), Fennema O.R. (1985), Belitz H.D. et al. (1987), Паволоцкая Л.Ф. и др. (1989), Галиев Б.Х. (2003), Рябов Н.И. (2005) установили, что в процессе биологического окисления углеводов и жиров в организме выделяется энергия.

Weber P. (1999), Lenox R.H. et al. (2000), Боярский Л.Г. (2001), Чепрасова О.В. (2011), Горлов И.Ф. и др. (2017), Суторма О.А. и др. (2018) констатируют, что наличие азота в структуре незаменимых аминокислот обеспечивает непрерывный синтез белка в организме животных.

При этом Бирсултанов Р. (1985) информирует, что превышение содержания белков в рационах заметного влияния на интенсивность обмена веществ в организме не оказывает, а избыток азота, выделенного при обмене, выводится из организма через желудочно-кишечный тракт и почки.

Скурихин И.М. и др. (1991) уточняют, что интенсивность белкового обмена связана с недостатком или отсутствием незаменимых аминокислот в рационе.

Томмэ М. и др. (1970), Клейменов Н.И. и др. (1988) отмечают зависимость белкового обмена от сахара-протеинового отношения. Оптимальное отношение для крупного рогатого скота варьирует в диапазоне 0,8-1,5:1.

В работах Попова И.С. и др. (1975), Архипова А.В. и др. (1984), Мирошникова С.А. (1994), Туркова А.И. (2000), Чикова А.Е. и др. (2005) указывается, что как у жвачных, так и моногастричных животных, белок расщепляется до аминокислот в тонком отделе кишечника.

Калашников А.П. (2003), Медведев И.К. (1998), Левахин В.И. и др. (2011, 2014, 2016) считают, что протеиновую ценность кормов целесообразно оценивать более детально.

По утверждению Томмэ М.Ф. (1969), Саломатина В.В. (2004), Рябова Н.И. (2006), Спивак М.Е. (2007), Виноградова В.Н. и др. (2009), обеспечение животных водой и макро- и микроэлементами должно соответствовать суммарно отложенным и выведенным из организма элементам.

Важную роль в питании сельскохозяйственных животных играют витамины. По данным Збарского В.И. (1965), Томмэ М.И. (1969), Емелиной Н.Т. и др. (1970), Ковзалова Н.И. (2000), Горюновой Т. (2009), Комаровой З.Б. (2012), на современном этапе установлено более 20 витаминов. Наиболее важными из них считаются А, Д, Е, К, группы В, РР, пантотеновая кислота и холин. Витамины подразделяют на жирорастворимые и водорастворимые.

В работах Белехова Г.П. и др. (1967), Левахина В.И. и др. (1980), Боярского Л.Г. (2001), Зиппера А.Ф. (2003), Шупика Н.В. и др. (2006), Дубкова Е.С. и др. (2011) сообщается, что потребность организма в витаминах связана с энергетической ценностью набора кормов, содержанием в них протеина и других питательных веществ, уровня продуктивности и физиологического состояния и возраста скота.

Исследованиями Емелиной Н.Т. и др. (1970), Harris В. (1975), Rumsey Т. (1975), Крисяна Я.С. (1980), Мамонова А.П. (1995) установлено, что потребность молодых животных в витамине А находится в пределах 30-50 тыс. МЕ; Д – 3-5 тыс. МЕ; Е – 150-250 мг, тогда как потребность взрослого скота составляет соответственно 80-160 тыс. МЕ; 5-10 тыс. МЕ; 500-1000 мг в сутки.

По данным Шманенкова Н.А. (1964), Neale М. (1976), Gray Т. (1983), Яхина А.Я. (1985), Fisher Z. (1985), Anderson Р. (1988), Соколова В.М. (1988), Тихомировой А.П.(1990), Muirhead S. (1990), Уренкова А.Г. (1995), Швиндта В.И. (1999), Струка В.Н. (2006), Спивак М.Е. (2012), Зеленковой Г.А. (2015), лучшим источником витаминов можно считать бобово-злаковое сено, травяную муку, рыбий жир.

Исследователи считают, что полноценность питания животных способствует поддержанию в их организме постоянство внутренней среды (гомеостаза).

По мнению Леушина С.Г. и др. (1975), Гуляева В.А. (1981), Радчикова В.Ф. (1986), Сандеева С. (1990), Свиридовой Т.М. (1996), Никулина В.Н. (1999), Варакина А.Т. (2003), Каверина Н.Н. и др. (2004), Струка А.Н. (2010), Olijen Y. et al. (2013), Lindgren Y. et al. (2013), Ранделина Д.А. (2013), Шлыкова С.Н. (2017), полноценным кормление можно считать, когда будет иметь место сбалансированность рационов согласно физиологическим потребностям животного.

По мнению авторов, наиболее оптимальной является комплексная оценка питательности кормов и в целом рационов, которая предусматривает оценку энергетической питательности, наличие в кормах протеина, жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов.

На рынке кормов имеется ассортимент различных препаратов и кормовых добавок, премиксов, минеральных и витаминных комплексов.

Голдырева Т.С. (2003), Спивак М.Е. (2012), Зеленкова Г.А. (2015) отмечают, что в рационах высокопродуктивных животных, как правило, имеется дефицит таких минеральных веществ, как кальций, фосфор, магний, натрий, сера, железо,

медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен; в ряде таких витаминов, как А, D, Е, К и В.

Мамонов А.П. (1995), Куликов В.М. (1995, 1998), Макарец Н.Г. (1999), Ковзалов Н.И. (1999), Кулик Д.К. (2005), Серебрякова Т.Г. (2005), Закурдаева А.А. (2008), Сивко А.Н. (2009), Афанасьева Н.В. (2010), Чистякова М.Е. (2010), Комарова З.Б. (2012), Ранделин Д.А. (2013), Зеленкова Г.А. (2015), Искан Н.Ю. (2015), Шлыков С.Н. (2017), Суторма О.А. (2018) для балансирования в рационах дефицита отдельных элементов питания разработана технология применения биологически активных и кормовых добавок, биологических препаратов на основе лактулозы, селена, йода и минеральных компонентов, продуктов химических производств и пищевой промышленности.

Так, Королев В. (2010) установил, что введение в рацион бычков, способствовало ускорению интенсивности их роста. Показатели живой массы молодняка, получавшего БВД, в возрасте 16-ти месяцев достигли 456,1 и 467,3 кг, тогда как в контроле – всего 423,9 кг.

Исследованиями Двалишвили В. и др. (2007) установлено, что применение препарата Целлобактерин-Т в рационах бычков из расчета 5 г на 100 г живой массы способствовало повышению интенсивности их роста. При этом на 1 кг прироста живой массы молодняка опытной группы было затрачено по сравнению с контролем меньше ЭЖЕ на 0,1 и сухого вещества – на 0,6 кг, переваримого протеина – на 34 г.

Лаврушин Н. (2007), используя препарат «Каролина» в кормлении бычков, выявил его положительное влияние на сортовой состав мякоти туш. Так, мяса высшего сорта в тушах бычков, потреблявших препарат «Каролина», было на 16,61 кг больше, чем в других группах, на 1,93; 1,56 и 0,68 кг.

Белооков А. (2010) сообщает, что скармливание бычкам микробиологических препаратов Байкал ЭМ 1 и ЭМ-Куруние обеспечило повышение интенсивности их роста и развития, увеличение качественного состава говядины. При этом

молодняк в возрасте 16-ти месяцев, потреблявший препарат Байкал ЭМ 1, имел живую массу больше на 4,1%, чем сверстники, в рацион которых вводили препарат ЭМ-Куруние.

Применяя ферментный препарат МЭК-СХ-4 (мультиэнзимная композиция), Красовский А. и др. (2010), установили его положительное влияние на переваримость бычками питательных веществ кормов. По мнению авторов, это связано с эффективным разрушением некрахмальных полисахаридов, что способствовало увеличению живой массы бычков, получавших препарат, на 13,5-17,4% в сравнении с аналогами из контроля и снижению себестоимости говядины на 7,3-8,7%.

Левахин В., Бабичев И. и др. (2010) сообщают, что скармливание препарата кватерин-БАВ бычкам на доращивании положительно повлияло на переваримость и использование питательных веществ кормов. Так, переваримость питательных веществ повысилась на 1,8-3,5%, использование энергии – на 0,9-2,2%, протеина – на 0,7-1,5%. У бычков опытных групп интенсивность роста была выше, чем в контроле, на 8,0-12,0%.

Высокую эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота лактулозусодержащих добавок выявили Спивак М.Е. (2007), Спивак М.Е. и др. (2010), Горлов И.Ф., Спивак М.Е., Ранделин Д.А. и др. (2011). Введение в рацион бычков БАД «Лактофлэкс» и «Лактофит» позволило повысить предубойную массу в сравнении с контролем на 9,12 и 9,53%, белковый качественный показатель говядины – на 12,38 и 9,44%, рентабельность производства мяса – на 12,2 и 11,0%.

1.2 Минеральное кормление

Минеральный обмен играет определяющую роль в системе обменных процессов, происходящих в животном организме. В связи с чем минеральным эле-

ментам при организации полноценного питания продуктивных животных уделяется пристальное внимание.

В работах отечественных и зарубежных исследователей отмечается приоритетность использования при балансировании минерального питания природных источников минералов, таких, как цеолиты, бентониты, бишофит, рапа и т.д. (Taverner M.R. et al., 1984; Шадрин А.М. и др., 1992; Коков Т.Н., 1996; Спивак М.Е., 2007; Kemp P.W. et al., 1999; Левахин В.И. и др., 2006; Бушуева И.С., 2009; Чепрасова О.В., 2011; Ерисанова О.Е., 2013; Зеленкова Г.А., 2015; Околелова Т.М. и др., 2015; Горлов И.Ф. и др., 2015; Michalak J. et al., 2015; Ferranda G., 2016).

Свеженцов А.И. и др. (2007), Токарев В.С. и др. (2008), Булатов А.П. и др. (2010), Антипов В.А. и др. (2010), Матюшевский Л.А. и др. (2013), Зеленкова Г.А. и др. (2013, 2014) считают, что эти природные минералы целесообразно использовать в качестве биологически активных добавок, комплексных минеральных подкормок, содержащих практически все необходимые для жизнедеятельности организма макро- и микроэлементы. По их мнению, они комплексно оказывают положительный эффект на все функции систем, органов и тканей организма животных, способствуют повышению естественной резистентности, что в конечном итоге обеспечивает более высокую интенсивность роста и развития молодняка.

Подьяблонский С.М. (1998) выявил, что скармливание подсвинкам с рационом бишофита обеспечивает увеличение прироста живой массы на 9,5% и снижению производственных затрат на 17,11%.

По данным Брюханова Д.С. и др. (2008), введение в рацион подсвинков биологически активной добавки «Витартил», выработанной на основе бентонитов, в дозе 5% от массы тела в стуки оказало положительное влияние на их мясные качества. Так, по съемной массе подсвинки опытной группы превосходили аналогов из контроля на 9,6 кг и по убойной массе – соответственно на 10,5 кг, массе туши – на 7,3 кг.

Шарпин В.Н. и др. (2016) считают, что достичь высоких результатов при откорме молодняка скота без минеральных добавок проблематично. Изучая эффективность применения бишофита в комплексе с премиксом «Биолеккс» в кормлении молодняка свиней, они установили, что подсвинки опытной группы превосходили аналогов, не получавших с рационом добавки, по живой массе на 2,47% и показателям среднесуточного прироста массы – на 1,19%. Гематологические исследования показали, что в крови молодняка опытной группы кальция содержалось больше на 7,7%, общего белка – на 7,0%.

Смирнов В.В. и др. (2015) выявили высокую эффективность использования в кормлении животных препарата «Био-Актив», разработанного на основе минеральных и биологических компонентов.

Тяпкина Е.В. (2015) сообщает, что введение в рацион свиноматок в период супоросности бентонита в дозе 3,0% от сухого вещества рациона за месяц до откорма и в подсосный период обеспечивает лучшее развитие поросят. Число полученных от них поросят с признаками гипотрофии было меньше до 1,8 раза. Сохранность поросят в этих группах повысилась на 16,6%, среднесуточный прирост – на 32,02%.

Результаты исследований, проведенные Зеленковой Г.А. (2015), показали, что скармливание бычкам 1,0% от сухого вещества корма экобентокорма способствовало повышению переваримости и усвояемости питательных веществ корма. Живая масса бычков, получавших экобентокорм, была больше, чем у аналогов из контроля, в 16-месячном возрасте на 3,81%, а среднесуточный прирост – выше на 10,49%. У бычков опытных групп были выше показатели убоя и качества говядины.

Хуцишвили И.И. (1983) опытным путём установил, что скармливание с рационом подсвинкам бентонита из расчета 1,0-2,0% способствует повышению их среднесуточного прироста до 6,0%.

В работах Подьяблонского С.М. (1998) отмечается повышение среднесуточного прироста подсвинков, получавших с рационом бентонит, на 9,5% и снижение затрат корма на единицу продукции до 17,11%.

Брюханов Д.С. и др. (2008), применяя в кормлении молодняка свиней биодобавку «Витартил» из расчета 5% на голову в стуки, установил её влияние на рост, развитие и мясные качества. Молодняк опытной группы превосходил по живой массе аналогов из контроля при снятии с опыта на 9,6 кг и массе парных туш – на 7,3 кг.

Следовательно, бентонитовые глины и препараты, кормовые добавки, премиксы, выработанные на их основе, целесообразно использовать в кормлении сельскохозяйственных животных.

Как уже отмечалось выше, больше значение, как источника комплекса минеральных веществ для сельскохозяйственных животных, имеют цеолиты.

По данным Спиридонова И.П. и др. (2002), Горбунова А. (2003), структура цеолитов кристаллическая и довольно прочная. В составе цеолитов, как правило, содержатся такие элементы и соединения, как Ca, Mn, Zn, Si, SiO₂, FeO, Al₂O₃ и др.

Водолаженко С.А. (2002), Мухин Н.В. и др. (2008), Зотеев В. и др. (2009) считают, что цеолиты адсорбируют газы, в частности углекислый, двуокись серы, хлористый водород, хлор, окислы азота, аммиак. По мнению авторов, цеолиты не усваиваются в желудочно-кишечном тракте и выводятся вместе с калом из организма. При этом цеолиты взаимодействуют с организмом в системе ионного обмена и сорбции контаминации через стенку кишечника с кровью и лимфой. При переходе макро- и микроэлементов, содержащихся в цеолитах, в кровь и лимфу происходит катализация биохимических реакций в организме животных.

В работах Rodrigues-Fuentes G. et al. (1997), Dyer A. et al. (2000), Rivera A. et al. (2005) отмечается, что цеолиты выступают как носители лекарственных форм.

Попадая в организм с цеолитами, они высвобождаются в желудочно-кишечном тракте и попадают в кровеносную систему.

При этом Бородин Ю.И. и др. (2000), Богатова Н.П. и др. (2000), Gaidash A.A. et al. (2002), Зеленкова Г.А. (2015) сообщают, что цеолиты используются в животноводстве при производстве биологически активных добавок при лечении заболеваний.

Колотилова М.В. и др. (2005) считают, что цеолиты в организме животных, проявляя свои свойства, как энтеросорбенты стимулируют Т-клеточное звено иммунитета, способствуют устойчивости клеток крови к токсическим элементам.

Гревцев А.А. и др. (2002), Кузнецов С. (2003), Давтян Д. (2003), Ветроченко М.А. и др. (2005), Зеленкова Г.А. (2015) установили влияние цеолитов, бентонитов на снижение содержания в организме животных тяжелых металлов и токсикантов, что важно при производстве экологически безопасной продукции.

Калачнюк Г.И. и др. (2000), Миронов А.Г. и др. (2004), Мулянов Г.М. (2012), Яппаров А.Х. и др. (2013), Норбабаева С.Т. (2015) отмечают, что эти сорбенты в своём составе содержат практически все микроэлементы, необходимые для функционирования организма животных, в связи с чем применение в рационах цеолитов, сапонита, глауконита, бентонита позволяет балансировать рацион по микроэлементному составу. Авторы также отмечают, что использование сорбентов обеспечивает удаление из организма микотоксинов, поститов, тяжелых металлов.

Коптев В. и др. (2016), Аверкина О. и др. (2016) отмечают, что для снижения содержания микотоксинов в кормах разработан ряд специальных адсорбентов «Фунгисорб», «Сиббиофарм», «Токсинил Плюс».

Большая работа проведена учеными по изучению состава, эффективности использования в рационах животных и птицы природного бишофита и рапы (Варакин А.Т., 2003; Саломатин В.В., 2004; Спивак М.Е., 2007; Бушуева И.С., 2009;

Чепрасова О.В., 2010). По данным авторов, в бишофите содержатся практически все минеральные элементы из таблицы Менделеева.

По данным Чепрасовой О.В. (2010), подсвинки, получавшие с рационом бишофит, имели в сравнении с контролем превосходство по живой массе от 3,86 до 12,73%.

На основе бишофита создано и используется в производстве ряд кормовых добавок, таких, как «Биштреон», «Бишас»; на основе рапы из озера Эльтон – РА-ПИК.

Следует отметить, что бишофит и рапа и кормовые добавки, созданные на их основе, обладают антистрессовыми свойствами.

Дмитrochenко А.П. (1961, Левахина В.И. (1980), Петросян А. (2008), Виноградова В.Н. (2009), Горбунов В.В. (2011), Гордиенко И. и др. (2011), Вербельчук Т.В. (2014) сообщают, что до 98-99% кальция локализовано в костной ткани в составе кристаллов гидроксилапатита. Незначительная часть кальция (около 1%) находится в виде ионов и в составе белков и мембран клеток.

Рубцов А.М. (1999) уверял, что присутствие кальция незаменимо в системе регулирования коллоидного состояния протоплазмы и свертывания крови, а также при активации ферментов.

Ребров В. (2008), Хазипов Н.З. (2010), Комарова З.Б. (2013) считают, что в рационах сельскохозяйственных животных имеется дефицит кальция. Баланс кальция достигается за счет мела, костной муки, фосфатов и аналогичных добавок.

Прибылов В.Д. (1980), Аракелян Ф.Р. (1991), Зипер А.Ф. (2006), Зеленкова Г.А. (2015) считают, что функции организма, как окостенение, мышечное сокращение, выделение продуктов обмена, связаны с нахождением в организме фосфора.

Dawson R. (1973) констатирует, что фосфор является активным элементом, участвующим в обмене веществ в организме. При этом он локализован до 87% в костях, 10 – в мышцах и 1% – в нервной ткани.

Фунтиков В.Ф. (1977), Березин Б.Д. (1999), Waynes J.W. (2005), Гордиенко Н. и др. (2011) сообщают, что минеральные элементы влияют не только на состояние здоровья и продуктивность животных, но и на воспроизводительные способности.

Особое место в обменных процессах, по мнению Гордиенко И., Быковской Н. (2011), занимает магний. Авторы установили, что магний катализирует многие ферменты, принимает участие в углеводном, жировом обменах в организме и способствует биосинтезу белка.

Михайлова В.Н. (1973), Рашидов М. (1974), Хазиахмедов С.Ф. (1990) выявили, что в пределах 90% всех катионов плазмы приходится на натрий. В связи с этим, по мнению авторов, главное его значение заключается в поддержании осмотического давления внеклеточных жидкостей.

Хазиахмедов С.Ф. (1990), Березин Б.Д. (1999) установили, что соединения хлористого натрия регулируют водный обмен в организме животных.

Гундарев В.Н. (1980), Кирилова Н.В. и др. (2009) констатируют, что ионы натрия способствуют возбудимости мышц и проведению импульсов по нервным волокнам.

Попков В.А. и др. (2012) пришли к выводу, что в организме животного 50% всего натрия находится в виде катиона Na^+ .

Модянов А.В. (1975), Кларк Д. и др. (1976), Черных В.П. (2007) информируют, что магний активирует основную часть известных ферментов и РНК.

Wratten M.L. (1999) считает, что магний в теле крупного рогатого скота находится на уровне 0,05% живой массы. При этом 50% магния содержится в скелете, 40 – в мягких тканях, 1% – во внеклеточных жидкостях.

Неринг К. (1959) установил, что усвояемость магния из кормов у жвачных животных находится на уровне 25-35%.

По данным Слесарева И.К. (1988), Боярского Л.Г. (2001), магний выделяется из организма животного в основном через желудочно-кишечный тракт (50-80%).

Владимиров Ю.А. (1972), Гордиенко Н. и др. (2011), Чикалев А.Н. и др. (2012) отмечают, что в поддержании осмотического давления и в метаболических процессах клеток организма активно принимает участие калий.

Сельскохозяйственные животные с растительными кормами, как правило, получают калия в 2-4 раза выше потребности. Однако в отдельных случаях возможен дефицит элемента, особенно при высококонцентрированных рационах (Мишер Ф., 2012).

Ляпин О.А. (1998), Шупик Н.В. (2006), Мишер Ф. (2012) сообщают, что концентрация калия в организме в организме скота довольно высокая во всех тканях, за исключением костной и хрящевой.

Попков В.А. и др. (2012) считают железо одним из важнейших строительных материалов мироздания и состав клеток животного. Оно составляет 5,10% от массы земной коры.

В работах Водяникова И.В. (2001), Татаренковой Н.Н. (2001), Шупик Н.В. (2006), Спивак М.Е. (2012), Зеленковой Г.А. (2015) отмечается, что железо имеет функцию транспортера кислорода, обеспечивает обменные процессы внутри клетки и входит в состав гемоглобина. Гемоглобин снабжает организм животных кислородом и выводит углекислый газ.

При этом Шестобритов В. (1993), Secine J. (1998), Соколов В.М. (2003), Горбунов В.В. (2011) отмечают, что довольно часто наблюдается его дефицит у молодняка.

Кете Р. (2011) установил, что медь, кобальт, марганец и витамин С обеспечивают усвоение железа.

Чикалев А.И., Юлдашбаев Н.С. (2012) выявили, что при наличии неорганической щавелевой и фитиновой кислот в кишечнике железо не всасывается. В связи с чем существует необходимость введения в рацион железа в 2-3 раза выше установленной нормы.

Имеются разные данные о требуемом уровне содержания железа в рационах телят – от 40 до 150 мг/кг сухого вещества корма (Калашников А.П. и др., 2003).

В работах Ким Л.Д. (1988), Рогожина В.В. (2012) отмечается, что скармливание молодняку заменителей молока без дополнительного введения железа вызывает у него признаки анемии.

Одним из важных минеральных элементов, необходимых для жизнедеятельности живого организма, является сера.

Это положение подтверждается результатами работ Варакина А.Т. (2003), Мирошникова А.М. (2005), Горлова И.Ф. (2009), Гордиенко Н. и др. (2011), Сергеева Б.Ф. (2012). Результаты их работ свидетельствуют о том, что сера считается важным компонентом рационов продуктивных животных.

Чикалев А.И. (2012) считает, что животные потребность в сере в основном удовлетворяют за счет серусодержащих аминокислот. Процент усвояемости серы в организме животных из кормов составляет 25-70% и зависит от структуры рациона, вида кормов и других факторов.

Дистерло В.А. (1979), Макарцев Н.Г. (1999), Бельский С.М. (2003), Попков В.А. и др. (2012) пришли к выводу, что в организме животного сера содержится в основном в составе инсулина, аминокислот белка. В организме её содержание варьирует от 0,12-0,15%.

Сера нужна для качества волос, шерсти. Сера присутствует в составе 3-х таких аминокислот, как метионин, цистеин и лизин, а также витаминов группы В.

Опытным путём Молоканов В. (1985), Левахин В.И. (1990), Асанова В.Б. (1991), Ляпин О.А. (1996), Турков А.И. (2000), Чернышев Н.И. (2003), Мирошни-

ков А.М. (2005), Горлов И.Ф. (2009), Хазинов Н.З. (2010), Гордиенко Н. и др. (2011), Сергеев Б.Ф. (2012) установили, что введение в рацион животных серы в составе добавок обеспечивает экономию кормов на 10-12%.

Одним из важных биологически активных элементов является медь. Она входит в состав гемоглобина, участвует в процессах кроветворения. Медь обеспечивает процесс репродуктивных функций, способствует развитию микрофлоры желудка.

Ребров В. (2008) констатирует, что медь стимулирует углеводный обмен, активизирует ряд ферментов.

Чикалев А.И. и др. (2012) считают, что дефицит меди вызывает дефекты костной и хрящевой тканей, анемию, сердечную недостаточность, нарушение воспроизводительной способности животных.

Опытным путём Вейсман М. (2011) установил, что дефицит меди в организме животных вызван избытком молибдена в рационах.

Голушко В.М. (1987), Гидранович В.И. (2012), Сергеев Б.Ф. (2012) информируют, что значительное содержание меди имеется в зернобобовых кормах, отрубях, жмыхах и шротах.

Шупик Н.В. (2006), Williams R.A.D. (2001), Вайсман М. (2011), Горбачева В. (2011) сообщают, что важную роль в организме играет кобальт. Наравне с железом и медью он принимает участие в кроветворении и входит в состав витамина В₁₂.

Гордиенко Н. и др. (2011) отмечают, что кобальт в организме животных катализирует ряд ферментов, влияющих на улучшение использования белка, кальция и фосфора. Он способствует повышению энергии роста и развития молодняка и его естественной резистентности организма.

Попков В.А. и др. (2012) советуют для покрытия дефицита кобальта в кормах для животных вводить в рацион соли хлористого, углекислого и сернокислого кобальта.

Таким образом, минеральные элементы играют важную роль в жизнедеятельности организма животных. Однако ряд из них изучены довольно широко, а отдельные требуют изучения.

До последнего времени малоизученным остаётся такой элемент, как кремний. О необходимости изучения эффективности кремния и его соединений в животноводстве свидетельствуют результаты исследований Zimmermann В. et al. (2001), Grela E.A. et al. (2003), Воронкова М.Г. и др. (2005), Горлова И.Ф. и др. (2016), Барыкина А.А. (2017).

На основании результатов исследований, проведённых Воронковым М.Г. и др. (1978), Фединым А.С. (1995), Ильяшенко А.Н. (2011), Водолаженко С. (2012), элемент кремний был отнесён к биофильным элементам. Исследователи выявили его во всех тканях и органах животных.

Kaufman P.V. et al. (1971), Воронков М.Г. и др. (1984), Буянкин Н. (2011), Водолаженко С.А. (2012) установили, что кремний обеспечивает полноценное функционирование соединительных тканей, придавая им необходимую прочность, эластичность, препятствуя проникновению липидов в плазму крови.

Проводя экспериментальные исследования, Мулянов Г.М. (2012) выявил, что введение в рацион телок, находящихся на откорме, препаратов, содержащих в своём составе кремний, способствует в возрасте 18-ти месяцев повысить их живую массу на 5,52 и 7,10%, массу туши – на 8,28 и 11,95%. При этом содержание свинца в мякоти их туш снизилось на 2,67 и 33,69% и кадмия – на 3,67 и 44,26%; затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 11,45 и 11,79%.

Савина Е.В. и др. (2015) пришли к выводу, что применение кремнийорганической добавки «Биокоретрон-Форте» улучшило утилизацию и использование питательных веществ кормов. Среднесуточный прирост свиноматок, потреблявших препарат, был больше в сравнении с контролем на 55,3 г, или 15,06%.

Мулянов Г.М. и др. (2011), изучая влияние на организм телок препаратов «Коретрон» и «Биокоретрон-Форте», установили, что они усиливают обменные

процессы, оказывающие влияние на рост, мясные качества. По массе туши тёлки, получавшие с рационом добавки, превосходили аналогов из контроля, на 8,28 и 11,95%, по массе мякоти – на 9,80 и 13,46%.

Корниенко А.В. и др. (2015), Савина Е.В. и др. (2016) установили, что скармливание свиноматкам биологически активных добавок «Коретрон», «Биокоретрон», «Проваген» в комплексе с адсорбирующей пребиотической добавкой «Коретрон» положительно влияет на микробиоценоз кормов и пищеварительного тракта, активизирует ассимиляционные процессы в организме, что способствует повышению живой массы.

Исследованиями Пыхтиной Л.А. и др. (2011) установлено, что использование при откорме комбикормов с «Коретроном» и «Биокоретроном» способствовало повышению жизнеспособности и реализации их продуктивного потенциала.

Такие кремнийорганические добавки, как «Ферросил» и «Крезооферан», оказывают положительное влияние на физиологические процессы, протекающие в организме птицы. Они повышают интенсивность роста, уровень продуктивности и сохранности, активизируют резистентность их организма.

Симонов Г.А. и др. (2014) считают, что введение кормовой добавки «Энергосил» на основе таких кремнийорганических соединений, как тректрезан, силатран, мивал в рационы кур-несушек, обеспечивает снижение уровня кадмия в яйцах до 4,41 раз, свинца – до 2,92 раз.

Просвиряков О. и др. (2006) в результате исследований пришли к выводу, что введение в комбикорм для кур-несушек «Сорбент-Стимулятора» на основе кремния оказывает положительное влияние на прочность скорлупы, повышение инкубационных качеств яиц, увеличение их массы на 1,5-2,0 г.

Высокий эффект получен в исследованиях Барыкина А.А. и др. (2016), Барыкина А.А. (2017) при использовании минеральных добавок «Коретрон» и «КореМикс» в кормлении подсвинков на откорме. Кормовая добавка «КореМикс» со-

стоит из «Коретрона» – 83,8%, Био-Спринта – 1,8, Целлобактерина-Г – 5,4, пропиленгликоля – 5,4 и глюкозы – 3,6%.

Авторами установлено, что введение в комбикорм для подсвинков кормовой добавки «КореМикс» из расчета 2 кг на 1 тонну комбикорма способствовало повышению их среднесуточного прироста в сравнении с контролем на 28,0 г, или 3,57%, убойной массы – на 4,22 кг, или 6,24%, массы парной туши – на 3,97 кг, или 6,11%. При этом уровень рентабельности производства свинины по данной группе был выше, чем в контроле, на 4,4%.

Высокие результаты получены в работе Каретниковой А.Р. (2018), изучившей эффективность использования разных доз кормовой добавки «КореМикс» при производстве молока. Дойным коровам I опытной группы в рацион добавляли 8 г кормовой добавки «КореМикс», II – 10 и III – 12 г на голову. Установлено, что за 305 дней лактации коровы I, II и III опытных групп дали молока больше, чем аналоги из контроля, на 2,84; 3,62 и 4,52%. Содержание жира в их молоке было выше соответственно на 0,15; 0,18 и 0,20% и белка – на -, -5; 0,10 и 0,12%. Уровень рентабельности производства молока по опытным группам был выше, чем в контроле, соответственно на 1,9; 10,2 и 14,0%.

Однако целесообразность использования кормовой добавки «КореМикс» при производстве говядины остаётся неизученной. В связи с этим изучение эффективности использования кормовой добавки «КореМикс» в рационах бычков, выращиваемых на мясо, остаётся актуальным.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проведены в ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области в период с 2016-2019 гг. на бычках калмыцкой породы согласно приведенной схеме (рисунок 1).

Для проведения эксперимента было сформировано по методу пар-аналогов 4 группы бычков в возрасте 8-ми месяцев по 10 голов (Овсянников А.И., 1976). Продолжительность основного периода опыта составила 240 дней.

Бычки контрольной группы получали хозяйственный рацион, в рацион бычкам I, II, III опытных групп дополнительно вводили кормовую добавку «КореМикс» в дозах 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концкормов.

Кормовая добавка «КореМикс», разработанная с участием соискателя, вырабатывается по ТУ 9296-220-10514645-16 в ООО «МЕГАМИКС» (г. Волгоград). В составе «КореМикса» содержится: диатомит – 83,8%, Био-Спринт – 1,8, целлобактерин-Г – 5,4, пропиленгликоль – 5,4 и глюкоза – 3,6%. Подопытный молодняк содержался в условиях промышленного комплекса на глубокой подстилке, беспривязно.

Раздача кормов проводилась мобильными средствами. Рацион бычков разрабатывался согласно нормам кормления, предложенных Калашниковым А.П. и др. (2003), с помощью программы «КормОптима» и был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 950-1000 г. Контрольное кормление животных проводилось ежемесячно на протяжении двух смежных суток по методике Овсянникова А.И. (1976). Балансовый опыт выполнялся согласно методикам Томмэ М.Ф. (1969) и Овсянникова А.И. (1976).

Динамику физиологических показателей подопытного молодняка определяли на основании снятия клинических (частота дыхания, температура тела, частота пульса) и гематологических показателей (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты). Кровь отбиралась из яремной вены у 5 животных из каждой группы.



Рисунок 1 – Схема исследований

Содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови бычков определяли методом подсчета в камере Горяева, гемоглобина – спектрофотометрически. Общий белок анализировали рефрактометрически, белковые фракции – методом электрофореза на бумаге.

Макро- и микроэлементы исследовали в лаборатории АНО «ЦВМ» (г. Москва) масс-спектральным и атомно-эмиссионным методами (по 25 элементам).

Бактерицидную активность сыворотки крови изучали по методу Смирновой О.В., Кузьминой Т.А. (1966), лизоцимную – по методу Гранта, фагоцитарную активность лейкоцитов – по методу Е.Н. Кост и М.И. Стенко.

Этологические особенности молодняка изучали по методике, разработанной в НИИРГЖ (1975).

Контрольный убой подопытных бычков в количестве 3-х из каждой группы проводился по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977). Разделку и обвалку туш – по ГОСТ 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы», ГОСТ 33818-2016 «Мясо. Говядина высококачественная», качество шкур определяли по методике Кульчумовой Г.И., Заднепрянского И.П. (1988).

При изучении химического состава средней пробы мякоти туш и длиннейшего мускула спины определяли:

- содержание влаги – по ГОСТ 9793-74;
- белка – методом с определением азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- золы – сухой минерализацией образцов в муфельной печи.

Биохимический состав проб мякоти по методикам:

- содержание оксипролина – по Нейману и Логану, триптофана – грейну и Смигу.

При изучении качественных показателей жировой ткани определяли:

- температуру плавления – капиллярным методом;
- йодное число – по Гюблю.

При определении функционально-технологических свойств проб мякоти и длиннейшего мускула спины использовали следующие методы:

- влагоудерживающую способность определяли гравиметрически по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман;

- увариваемость – путём расчета разницы в массе пробы до и после варки.

Органолептическая оценка мяса проводилась по 5-балльной шкале.

Экономическая эффективность рассчитывалась по методике МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983).

После завершения опыта была проведена производственная апробация. В НАО п/з «Кировский» Яшкульского района республики Калмыкия было сформировано по принципу пар-аналогов 2 группы бычков калмыцкой породы в возрасте 12-ти месяцев по 50 голов в каждой. Бычкам контрольной группы скармливался хозяйственный рацион, опытной – хозяйственный рацион и кормовая добавка «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на тонну концкормов. Продолжительность производственной проверки составила 120 дней. В процессе апробации изучена интенсивность роста, мясная продуктивность, качественные показатели мяса бычков, определена экономическая эффективность.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание и кормление и подопытных бычков

Подопытный молодняк содержался в условиях промышленного комплекса беспривязно. Рационы бычков были рассчитаны на получение среднесуточного прироста на уровне 950-1000 г.

Рацион подопытных бычков включал: сено разнотравное в количестве 2,5-3,5 кг; силос кукурузный – 7,5-10,5 кг, сенаж злаковый – 2,3-5,0 кг; концентрированные корма – 2,5-4,5 кг; жмых подсолнечный – 0,2-0,3 кг; патоку свекловичную – 0,15-0,20 кг; БВМД «Провими». Содержание в рационе минеральных элементов балансировалось за счет введения в рацион минеральных премиксов и добавок.

Результаты контрольных кормлений бычков показали, что поедаемость грубых и сочных кормов была выше в опытных группах. Поедаемость сена была выше у них в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 3,46; 3,78 и 4,01%, силоса – на 2,96; 3,34 и 3,78%, сенажа – на 3,06; 3,45 и 3,6%. Такие корма, как концентрированные, жмых, патока, премиксы, поедались полностью.

3.2 Результаты физиологического опыта

В ходе исследований при достижении бычками 12-тимесячного возраста был проведён балансовый опыт. В период проведения балансового опыта в основной рацион молодняка входило 3 кг сена разнотравного; 7 кг силоса кукурузного; 2,5 кг концентрированных кормов; 3,0 кг сенажа злакового; 0,3 кг БВМД и необходимых минеральных добавок.

Бычки опытных групп получали дополнительно 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов кремнийорганическую добавку «КореМикс».

В суточном рационе бычков содержалось 7,4 ЭКЕ; 8,3 кг сухого вещества; 1034 г сырого протеина; 652 г переваримого протеина; 1640 г сырой клетчатки; 284 г сырого жира.

В результате физиологического опыта было выявлено, что молодняк, получавший с рационом «КореМикс», потреблял сухого вещества больше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 95,1 г, или 1,22% ($P>0,95$); 169,4 г, или 2,17% ($P>0,99$), и 193,4 г, или 2,49% ($P>0,99$); органического вещества – соответственно на 115,9 г, или 1,59% ($P>0,95$); 157,7 г, или 2,17% ($P>0,99$), и 179,8 г, или 2,47% ($P>0,99$); сырого протеина – на 29,4 г, или 3,05% ($P>0,95$); 36,5 г, или 3,80% ($P>0,95$), и 38,8 г, или 4,04% ($P>0,99$); сырого жира – на 11,5 г, или 4,51% ($P>0,95$); 17,1 г, или 6,71% ($P>0,99$), и 24,0 г, или 9,44% ($P>0,99$); сырой клетчатки – на 53,8 г, или 3,56% ($P>0,95$); 71,4 г, или 7,14% ($P>0,99$), и 146,4 г, или 9,69% ($P>0,999$); и БЭВ – на 78,2 г, или 1,78% ($P>0,95$); 108,9 г, или 2,48% ($P>0,99$), и 119,5 г, или 2,73% ($P>0,99$) (таблица 1).

Таблица 1 – Количество потребленных питательных веществ
в среднем в сутки, г

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Сухое вещество	7794,3±20,83	7889,4±19,63	7963,8±23,05	7987,6±21,69
Органическое вещество	7250,5±19,02	7366,4±21,70	7408,2±22,61	7430,3±20,73
Сырой протеин	961,0±8,64	990,4±7,54	997,5±6,18	999,8±7,05
Сырой жир	254,7±2,76	266,2±3,19	271,8±3,50	278,7±2,78
Сырая клетчатка	1510,2±9,11	1564,0±10,26	1618,1±9,03	1656,6±8,68
БЭВ	4380,9±12,96	4459,1±15,14	4489,8±11,93	4500,5±14,02

Следует отметить, что просматривалась закономерность увеличения количества потребления питательных веществ с повышением доз добавки в рационах бычков. Введение в рацион молодняку добавки «КореМикс» положительно повлияло на интенсивность переваримости питательных веществ.

В среднем животные опытных групп сухого вещества переварили больше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 115,5 г, или 2,37% ($P>0,99$); 176,1 г, или 3,61% ($P>0,99$), и 202,3 г, или 4,15% ($P>0,999$); органического вещества – на 145,3 г, или 3,11% ($P>0,99$); 192,6 г, или 4,13% ($P>0,999$), и 219,8 г, или 4,71% ($P>0,999$); сырого протеина – на 33,3 г, или 5,67% ($P>0,99$); 40,0 г, или 4,13% ($P>0,99$), и 57,4 г, или 7,79% ($P>0,999$); сырого жира – на 9,4 г, или 5,35% ($P>0,95$); 14,0 г, или 7,97% ($P>0,99$), и 19,7 г, или 11,20% ($P>0,999$). Закономерность по количеству переваренных сырой клетчатки и БЭВ по группам была аналогичной (таблица 2).

Таблица 2 – Количество переваренных питательных веществ, г

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Сухое вещество	4871,4±19,32	4986,9±20,04	5047,5±16,17	5073,7±18,75
Органическое вещество	4666,4±17,05	4811,7±18,29	4859,0±13,04	4886,2±16,28
Сырой протеин	587,6±7,94	620,9±5,98	627,6±8,63	633,4±7,12
Сырой жир	175,7±3,16	185,1±2,52	189,7±2,09	195,4±2,37
Сырая клетчатка	774,7±7,64	825,8±6,59	856,6±6,28	882,6±7,18
БЭВ	2951,2±10,88	3066,1±12,36	3102,4±11,82	3120,6±12,75

Установлено превосходство молодняка, потреблявшего кормовую добавку, над аналогами контрольной группы по коэффициентам переваримости питательных веществ кормов.

Показатели коэффициентов переваримости сухого вещества у бычков I, II, III опытных групп были выше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно на 0,71; 0,88 и 1,02%; органического вещества – на 0,96; 1,23 и 1,40%; сырого протеина – на 1,56; 1,79 и 2,12%; сырого жира – на 0,57; 0,83 и 1,04%; сырой клетчатки – на 1,48; 1,62 и 1,96% (рисунок 2).

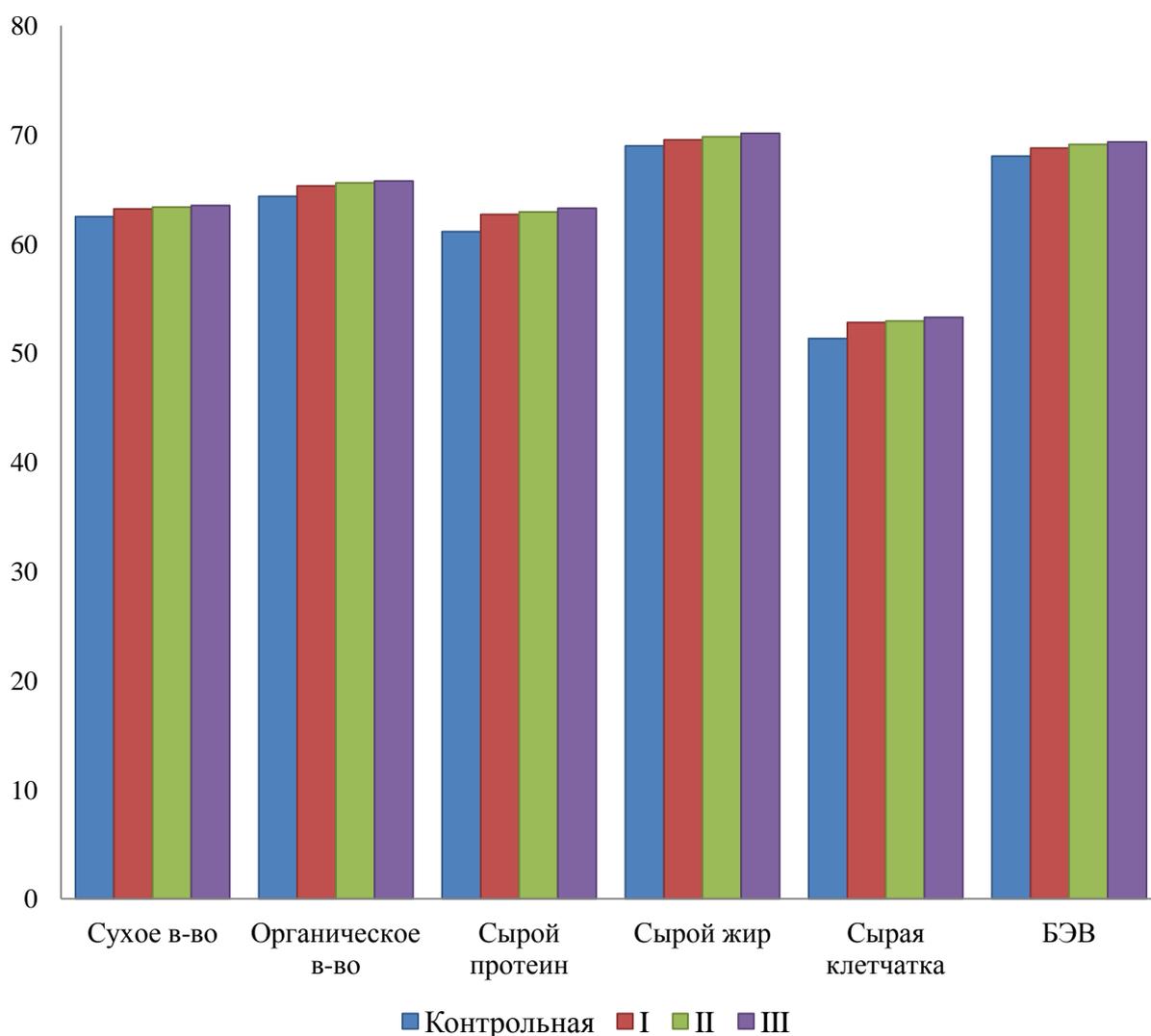


Рисунок 2 – Динамика коэффициентов переваримости питательных веществ по группам бычков

Следовательно, скармливание с рационом бычкам на откорме кремнийорганической добавки «КореМикс» активировало потребление и переваримость питательных веществ кормов. Отмечено, что при увеличении доз кормовой добавки с 1,5 до 2,5 кг на 1 тонну концентратов наблюдалась закономерность усиления её влияния на организм бычков.

3.2.1 Баланс азота

По мнению Левахина В.И. и др. (2006, 2011), Струка А.Н. (2010), Ранделина Д.А. (2013), Шлакова С.Н. (2017), интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота зависит от количества потреблённого ими и усвоенного в организме азота.

Нами установлено, что бычками опытных групп было принято азота больше, чем сверстниками, не потреблявшими кормовую добавку «КореМикс», на 4,70 кг, или 3,06% ($P>0,95$), 5,84 г, или 3,80% ($P>0,95$), и 6,24 г, или 4,06% ($P>0,95$) (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика азота в организме бычков

Динамика азота	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Принято с кормом, г	153,76±1,42	158,46±1,34	159,60±1,40	160,00±1,38
Выделено с калом, г	59,74±0,16	59,12±0,21	59,18±0,19	58,66±0,27
Переварено: г	94,02±0,87	99,34±0,83	100,42±0,79	101,34±0,91
%	61,14	62,69	62,92	63,34
Выделено с мочой, г	67,82±0,48	69,87±0,39	70,43±0,41	71,00±0,45
Всего выделено, г	127,56±1,10	128,99±0,92	129,61±1,04	129,66±0,86
Усвоено: г	26,20±0,38	29,47±0,50	29,99±0,47	30,34±0,42
% к принятому	17,04±0,18	18,52±0,21	18,79±0,19	18,96±0,24
% к переваренному	27,87±0,19	29,67±0,25	29,86±0,22	29,94±0,21

При этом из принятого азота бычки, получавшие с рационом «КореМикс», переваривали азота больше в сравнении с аналогами контрольной группы на 5,32 г, или 5,66% ($P>0,99$), 6,40 г, или 6,81% ($P>0,99$), и 7,32 г, или 7,78% ($P>0,99$).

Из количества переваренного азота в организме бычков I, II, III опытных групп азота было усвоено больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими «КореМикс», соответственно на 3,27 г, или 12,48% ($P>0,99$); 3,79 г, или 14,47% ($P>0,99$), и 4,14 г, или 15,80% ($P>0,999$).

По коэффициенту усвояемости азота преимущество бычков опытных групп над контролем составило от принятого количества 1,48 ($P>0,99$), 1,75 ($P>0,99$) и 1,92% ($P>0,99$), от переваренного – 1,80 ($P>0,99$), 1,99 ($P>0,99$) и 2,07% ($P>0,999$).

Таким образом, у подопытного молодняка в организме баланс азота был положительным.

Исследования показали, что баланс кальция и фосфора имел аналогичную закономерность. При этом коэффициент использования кальция организмом бычков опытных групп был выше, чем в контроле, на 0,82; и 1,19 и 6,68%, фосфора – на 1,42; 2,00 и 2,28%.

3.2.2 Баланс кальция

Из всех минеральных веществ наиболее значительную долю составляет кальций. Зная характер их обмена в организме можно проанализировать весь минеральный обмен.

Наши исследования показали, что бычки, получавшие с рационом кормовую добавку «КореМикс», из-за более высокой поедаемости объёмистых кормов потребили кальция больше в сравнении с аналогами контрольной группы соответственно на 0,87 г, или 2,11% ($P>0,99$), 1,42 г, или 3,45% ($P>0,99$), и 1,65 г, или 4,01% ($P>0,999$).

При этом отмечено более значительное выделение из организма молодняка опытных групп кальция с калом и мочой. Так, из организма животных I, II, III

опытных групп кальция было выделено больше, чем в контрольной группе, на 0,16; 0,32 ($P>0,95$) и 0,24 г (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика кальция
в организме бычков, г

Динамика кальция	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Принято	41,16±0,14	42,03±0,08	42,58±0,21	42,81±0,17
Выделено с калом и мочой	23,90±0,11	24,06±0,13	24,22±0,10	24,14±0,14
Отложено в организме	17,26±0,12	17,97±0,08	18,36±0,14	18,67±0,08
Коэффициент исполь- зования, %	41,93±0,12	42,75±0,28	43,12±0,15	43,61±0,19

В связи с более значительным отложением кальция в организме бычков опытных групп коэффициент его использования был выше в сравнении с контролем на 0,82 ($P>0,95$), 1,19 ($P>0,99$) и 1,68% ($P>0,99$).

3.2.3 Баланс фосфора

Результаты физиологического опыта показали, что обмен фосфора в организме животных опытных групп протекал более интенсивно. Так, бычками, получавшими с рационом «КореМикс», было потреблено фосфора в сравнении с аналогами контрольной группы больше на 0,92 г, или 4,-5% ($P>0,95$); 1,31 г, или 5,77% ($P>0,99$), и 1,69 г, или 7,44% ($P>0,999$).

У молодняка опытных групп установлено и более высокое отложение фосфора в его организме. Так, в организме бычков, получавших с рационом «КореМикс», отложено фосфора было больше в сравнении с аналогами контрольной группы на 0,73 г, или 7,55% ($P>0,99$); 1,04 г, или 6,37% ($P>0,99$), и 1,41 г, или 8,17% ($P>0,999$) (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика фосфора
в организме бычков, г

Динамика фосфора	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Принято	22,70±0,17	23,62±0,21	24,01±0,14	24,39±0,17
Выделено с калом и мочой	13,04±0,11	13,23±0,10	13,31±0,09	13,45±0,14
Отложено в организме	9,66±0,10	10,39±0,08	10,70±0,06	10,94±0,12
Коэффициент исполь- зования, %	42,57	43,99	44,57	44,85

По показателям коэффициента использования фосфора животные опытных групп превосходили аналогов соответственно на 1,42 ($P>0,95$), 2,00 ($P>0,99$) и 2,28% ($P>0,999$).

Таким образом, наиболее высокой интенсивность обмена фосфора была в организме бычков, получавших добавку «КореМикс», в дозе 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов.

3.3 Рост и развитие подопытных животных

3.3.1 Интенсивность весового роста

В работах Струка В.Н. (2006), Горлова И.Ф. и др. (2009, 2015, 2016, 2017), Ранделина Д.А. (2013, 2015), Суторма О.А. (2018) отмечается положительное влияние комплексных кормовых добавок на интенсивность роста и развития бычков.

Мы изучили влияние разных доз кормовой добавки «КореМикс» на интенсивность роста бычков калмыцкой породы.

В процессе исследований было установлено, что молодняк, получавший с рационом кормовую добавку «КореМикс» в дозе 1,5; 2,0 и 2,5 кг на тонну концентратов, имел более высокие показатели по живой массе.

При постановке на опыт различия по живой массе подопытного молодняка находились в пределах ошибки выборки.

В возрасте 10-ти месяцев бычки I, II, III опытных групп имели живую массу больше, чем сверстники из контрольной группы, на 3,3 кг, или 1,39%; 5,8 кг, или 2,45% ($P>0,95$), и 6,3 кг, или 2,66% ($P>0,95$), в возрасте 14-ти месяцев – на 8,4 кг, или 2,40% ($P>0,95$); 13,4 кг, или 3,83% ($P>0,99$), и 17,8 кг, или 4,89% ($P>0,99$), в возрасте 18-ти месяцев – на 15,4 кг, или 3,40% ($P > 0,95$); 22,6 кг, или 5,00% ($P>0,99$), и 27,4 кг, или 6,07% ($P>0,999$) (таблица 6).

Таблица 6 – Живая масса молодняка, кг

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
8	182,7±1,64	183,1±1,90	182,3±1,52	182,9±1,76
10	236,8±1,80	240,1±2,04	242,6±1,76	243,1±1,90
12	292,8±2,36	299,2±2,15	303,7±2,04	305,9±2,31
14	349,6±2,11	358,0±2,41	363,0±2,19	366,7±2,68
16	401,9±2,52	414,4±3,22	420,1±3,01	424,1±2,90
18	451,7±3,04	467,1±2,98	474,3±3,50	479,1±3,32

О более высокой энергии роста молодняка, потреблявшего кормовую добавку, свидетельствуют показатели абсолютного и среднесуточного прироста их живой массы.

Так, абсолютный прирост живой массы бычков опытных групп был больше, чем у сверстников из контроля, на 14,9 ($P>0,95$), 23,0 ($P>0,95$) и 27,2 кг ($P>0,99$), среднесуточный – на 49,6 ($P>0,95$), 76,6 ($P>0,99$) и 90,6 г ($P>0,999$) (таблица 7).

Таблица 7 – Абсолютный прирост
живой массы, кг

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
8 – 10	54,1±0,63	57,0±0,81	60,3±0,74	60,2±0,58
10 – 12	56,0±0,67	59,0±0,54	61,1±0,70	62,8±0,65
12 – 14	56,8±0,74	58,8±0,61	59,3±0,53	60,8±0,69
14- 16	52,3±0,60	56,4±0,72	57,1±0,66	57,4±0,58
16 – 18	49,8±0,49	52,7±0,55	54,2±0,57	55,0±0,62
8 – 18	269,0±1,98	283,9±2,46	292,0±2,58	296,2±2,03

В контрольной группе абсолютный прирост живой массы варьировал от 49,8 (16-18 мес.) до 56,8 кг (12-14 мес.), в I опытной – от 52,7 (16-18 мес.) до 59,0 кг (10-12 мес.), во II – от 54,2 (16-18 мес.) до 61,1 кг (10-12 мес.) и в III – от 55,0 (16-18 мес.) до 62,8 кг (10-12 мес.).

Среднесуточный прирост бычков опытных групп был также выше в сравнении со сверстниками из контроля.

За весь период опыта у бычков, получавших с рационом кормовую добавку «КореМикс», в сравнении с контролем среднесуточный прирост был выше на 49,6 г, или 5,53% ($P>0,95$), 76,6 г, или 8,54% ($P>0,99$) и 90,6 г, или 10,10% ($P>0,999$).

Внутри групп показатели среднесуточного прироста живой массы варьировали довольно существенно.

Так, в контрольной группе лимит показателя составил 830,0-946,7 г, в I опытной – 878,3-983,3 г, во II – 903,3-1018,3 г и в III – 916,7-1046,7 г (таблица 8).

Таблица 8 – Среднесуточный прирост
живой массы, г

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
8 – 10	901,7±6,18	950,0±2,40	1005,0±6,58	1003,3±8,32
10 – 12	933,3±10,11	983,3±8,63	1018,3±9,30	1046,7±7,81
12 – 14	946,7±8,26	980,0±9,15	988,3±7,30	1013,3±10,82
14- 16	871,7±7,19	940,0±6,93	918,3±11,42	956,7±8,06
16 – 18	830,0±6,90	878,3±8,55	903,3±7,10	916,7±10,30
8 – 18	896,7±8,42	946,3±7,04	973,3±6,39	987,3±9,51

Относительный прирост живой массы также варьировал по группам в зависимости от доз введения в рацион бычков кормовой добавки. Так, за период опыта относительный прирост живой массы молодняка I, II, III опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно на 7,9; 13,0 и 14,7% (таблица 9). При этом отмечалась положительная закономерность снижения относительного прироста с увеличением возраста животных во всех подопытных группах.

Таблица 9 – Относительный прирост
живой массы, %

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы			
	контрольная группа	Опытные		
		I	II	III
8 – 10	129,6	131,1	133,1	132,9
10 – 12	123,6	124,6	125,2	125,8
12 – 14	119,4	119,6	119,5	119,9
14- 16	114,9	115,7	115,7	115,6
16 – 18	112,4	112,7	112,9	113,0
8 – 18	247,2	255,1	260,2	261,9

Таким образом, введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентратов оказало положительное влияние на интенсивность их роста.

Наиболее высокие показатели живой массы, абсолютного, среднесуточного и относительного приростов получены у особей, получавших «КореМикс» в дозе 2,5 кг на 1 тонну концентратов.

3.3.2 Линейный рост подопытного молодняка

Динамика показателей живой массы, абсолютного, среднесуточного и относительного приростов молодняка указывает на изменения массы их тела и не характеризует развитие, в связи с чем необходимо изучение его линейного роста.

Мы изучили особенности развития экстерьерных статей у бычков подопытных групп при достижении ими 18-ти месяцев.

Исследования показали, что в возрасте 18-ти месяцев у молодняка подопытных групп не имелось достоверных различий по таким показателям экстерьерных статей, как высота в холке, высота в крестце, косая длина туловища, обхват пясти.

Однако бычки, потреблявшие с рационом добавку «КореМикс», превосходили аналогов, не получавших добавку, по глубине груди и промерам, характеризующим ширину туловища.

Так, бычки опытных групп по промерам глубины груди превосходили аналогов из контроля на 0,77 см, или 1,16% ($P>0,99$); 1,58 см, или 2,38% ($P>0,99$), и 1,84 см, или 2,78% ($P>0,999$); ширины груди – на 0,58 см, или 1,31% ($P>0,95$); 1,08 см, или 2,44% ($P>0,99$), и 1,24 см, или 2,80% ($P>0,999$); ширины в маклоках – на 0,61 см, или 1,37% ($P>0,99$); 0,89 см, или 2,06% ($P>0,999$), и 1,18 см, или 2,65% ($P>0,999$) (таблица 10, рисунок 3).

Таблица 10 – Линейные промеры туловища подопытного молодняка, см

Наименование промеров	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Высота в холке	123,46±0,24	123,52±0,21	123,64±0,28	123,96±0,19
Высота в крестце	126,61±0,27	127,0±0,19	127,27±0,29	127,32±0,28
Глубина груди	66,27±0,10	67,04±0,08	67,85±0,12	68,11±0,11
Ширина груди	44,32±0,08	44,90±0,12	45,40±0,06	45,56±0,09
Косая длина туловища	155,40±0,29	155,52±0,34	155,50±0,21	156,07±0,31
Обхват груди	187,26±0,36	189,53±0,58	191,16±0,43	191,69±0,53
Обхват пясти	20,19±0,04	20,19±0,03	20,21±0,02	20,24±0,03
Ширина в маклоках	44,47±0,09	45,08±0,05	45,36±0,07	45,65±0,08
Ширина в тазобедренных сочленениях	45,10±0,15	45,76±0,18	46,02±0,12	46,29±0,16
Ширина в седалищных буграх	28,61±0,12	28,72±0,10	29,11±0,06	29,54±0,08

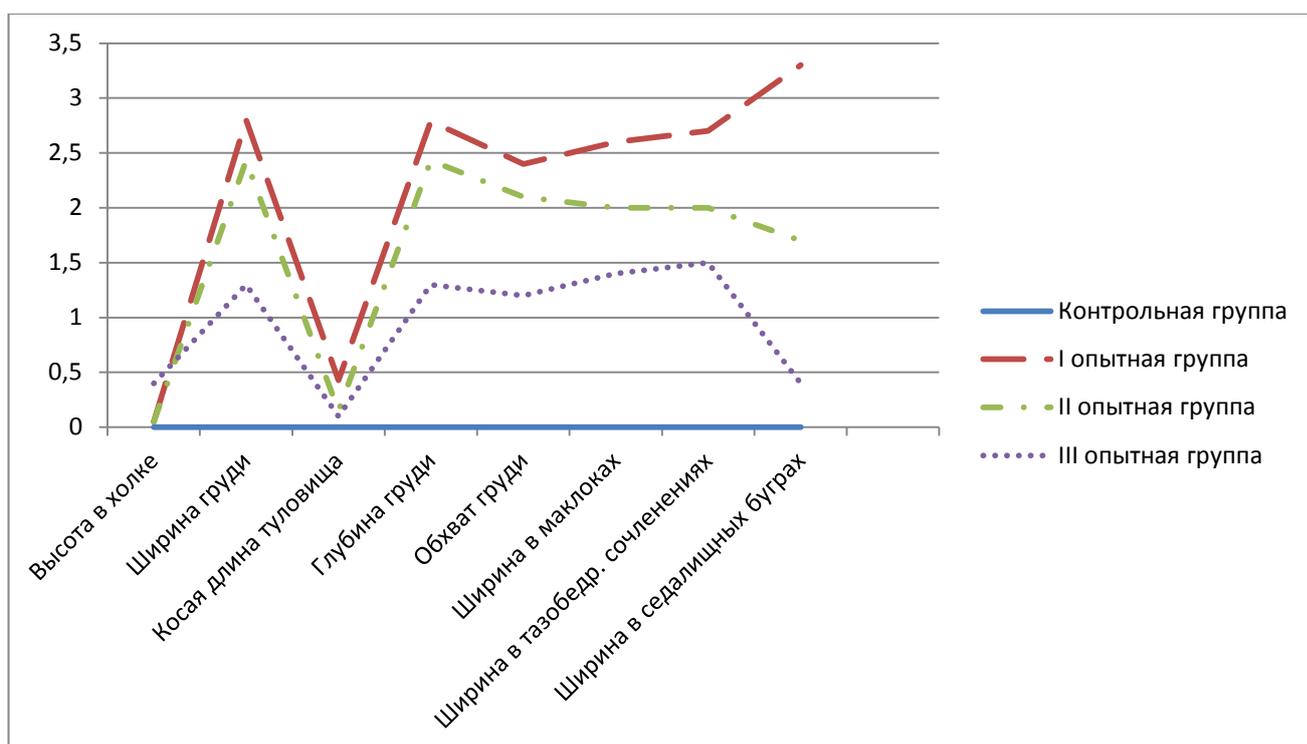


Рисунок 3 – Экстерьерный профиль бычков разных групп

О более выраженном мясном типе животных, потреблявших кормовую добавку, свидетельствуют и индексы телосложения (таблица 11). Так, у них были выше такие индексы, как грудной, сбитости и массивности. Индекс сбитости у молодняка, потреблявшего добавку, был выше, чем в контроле, на 1,37; 2,43 и 2,32; массивности – на 1,76; 2,93 и 2,96.

Таблица 11 – Индексы телосложения подопытного молодняка

Наименование индексов	Подопытные группы			
	контрольная группа	Опытные		
		I	II	III
Длинноногости	46,32	45,73	45,12	45,05
Растянутости	125,87	125,91	125,77	125,90
Грудной	66,88	66,97	66,91	66,89
Сбитости	120,50	121,87	122,93	122,82
Перерослости	102,55	102,82	102,94	102,87
Массивности	151,68	153,44	154,61	154,64

3.4 Гематологические показатели

Кровь в организме животных играет определяющую роль при обменных процессах питательных веществ. Она транспортирует к клеткам организма питательные вещества, кислород и очищает их от продуктов, образовавшихся при обмене.

Гематологические показатели могут служить индикатором состояния организма животного, его потенциальной продуктивности.

В наших исследованиях морфологический состав крови подопытных животных варьировал в рамках биологической нормы, но различался в зависимости от состава рациона и дозы получаемой добавки.

Так, у подопытного молодняка при постановке на опыт по показателям морфологического состава различия были несущественными. В 18-месячном воз-

расте различия по этим показателям между группами существенно возросли. Так, эритроцитов в крови бычков I, II, III опытных групп содержалось больше, чем в контроле, соответственно на $0,32 \cdot 10^{12}/\text{л}$, или 4,64%; $0,64 \cdot 10^{12}/\text{л}$, или 9,23% ($P > 0,95$); $0,71 \cdot 10^{12}/\text{л}$, или 10,30% ($P > 0,95$) (таблица 12).

Таблица 12 – Содержание форменных элементов и гемоглобина
в крови молодняка

Форменные элементы и гемоглобин	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
В начале опыта				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,97±0,16	7,02±0,08	7,10±0,21	6,99±0,13
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,11±0,19	7,16±0,17	7,09±0,24	7,20±0,14
Гемоглобин, г/л	107,54±2,11	108,04±3,05	107,63±2,96	107,88±3,27
В конце опыта				
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,89±0,16	7,21±0,21	7,53±0,19	7,60±0,13
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,02±0,17	7,06±0,15	7,17±0,20	7,21±0,18
Гемоглобин, г/л	107,63±3,98	108,10±4,18	111,32±3,60	112,10±3,32

По содержанию лейкоцитов в крови установлена невысокая тенденция их увеличения у молодняка опытных групп. Выявлена также устойчивая тенденция повышения содержания в крови животных, потреблявших с рационом кормовую добавку, гемоглобина.

У бычков I, II, III групп гемоглобина содержалось больше, чем у аналогов, не получавших добавку, соответственно на 0,47 г/л, или 0,34%; 3,63 г/л, или 3,43%; 4,47 г/л, или 4,15%.

Важным гематологическим показателем является биохимический состав крови.

Исследования показали, что биохимический состав крови подопытных бычков в 10-месячном возрасте изменялся незначительно, не превышая ошибку выборки.

В возрасте 18-ти месяцев концентрация белка была больше в крови животных, потреблявших добавку, соответственно на 3,17 г/л, или 4,00% ($P>0,999$); 4,12 г/л, или 5,20% ($P>0,999$); 4,36 г/л, или 5,51% ($P>0,999$) (таблица 13).

Таблица 13 – Биохимический состав сыворотки крови молодняка

Белки	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
В начале опыта				
Общий белок, г/л	78,16±0,14	78,04±0,06	77,97±0,19	78,10±0,11
Альбумины, г/л	34,01±0,15	34,03±0,11	34,26±0,21	34,10±0,18
%	43,51	43,86	43,94	43,06
Глобулины, г/л	44,15±0,17	43,81±0,14	43,71±0,09	44,00±0,12
%	56,49	56,14	56,06	56,34
Белковый индекс (альбумины/глобулины)	0,77	0,78	0,78	0,77
В конце опыта				
Общий белок, г/л	79,24±0,19	82,41±0,21	83,36±0,07	83,61±0,14
Альбумины, г/л	34,61±0,14	36,56±0,09	37,29±0,18	37,59±0,10
%	43,69	44,36	44,74	44,96
Глобулины, г/л	44,63±0,13	45,85±0,16	46,07±0,22	46,02±0,13
%	56,31	55,64	55,26	55,04
Белковый индекс (альбумины/глобулины)	0,77	0,80	0,81	0,82

Следует отметить, что альбуминов в сыворотке крови молодняка опытных групп в сравнении с контролем содержалось больше на 1,95 г/л, или 5,63% ($P>0,999$); 2,68 г/л, или 7,74% ($P>0,999$); 2,98 г/л, или 8,61% ($P>0,999$).

При этом глобулинов в сыворотке крови животных опытных групп содержалось больше, чем в сыворотке крови аналогов, не потреблявших добавку, соответственно на 1,22 г/л, или 2,73% ($P>0,99$); 1,44 г/л, или 3,23% ($P>0,99$); 1,39 г/л, или 3,11% ($P>0,999$).

Однако процентное соотношение содержания глобулинов у бычков опытных групп снижалось по мере увеличения доз скармливаемой добавки от 56,31 до 55,04%.

Белковый индекс, характеризующий соотношение в сыворотке крови животных альбуминовой фракции белка к гемоглобиновой, повысился у молодняка опытных групп в сравнении с контролем на 0,03; 0,04 и 0,05.

В процессе исследований установлено влияние кормовой добавки на аминокислотный состав крови. Так, незаменимых аминокислот в крови особей, получавших с рационом «КореМикс», было больше, чем в крови аналогов из контроля, на 0,09; 0,13 и 0,12%, заменимых – меньше соответственно на 0,23; 0,26 и 0,34% (таблица 14).

Таблица 14 – Динамика аминокислотного состава крови подопытного молодняка, %

Содержание аминокислот	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Лизина	0,81	0,94	0,97	0,98
Гистидина	0,47	0,56	0,59	0,57
Метионина	0,29	0,25	0,26	0,25
Аргинина	0,80	0,85	0,89	0,86
Треонина	0,61	0,69	0,72	0,77
Валина	0,83	0,79	0,81	0,79
Изолейцина	0,21	0,29	0,31	0,36
Лейцина	1,52	1,61	1,68	1,73
Фенилаланина	0,80	0,89	0,93	0,92

Продолжение таблицы 14

Содержание аминокислот	Подопытные группы			
	контроль- ная группа	опытные		
		I	II	III
Сумма незаменимых аминокислот	6,34	6,87	7,16	7,23
Аспарагиновой кислоты	0,96	0,92	0,84	0,86
Серина	0,54	0,47	0,45	0,40
Глутаминовой кислоты	1,08	1,16	1,21	1,24
Пролина	0,67	0,64	0,63	
Глицина	0,55	0,59	0,59	0,61
Аланина	0,62	0,51	0,52	0,49
Цистина	0,24	0,20	0,21	0,20
Тирозина	0,39	0,34	0,33	0,28
Сумма заменимых ами- нокислот	5,05	4,82	4,79	4,71
Показатель аминокис- лотного индекса	1,25	1,42	1,49	1,53

При этом из числа незаменимых по ряду аминокислот наблюдалось снижение их содержания в крови животных опытных групп (метионин, валин), а по заменимым – повышение (глутаминовая кислота, глицин).

В целом аминокислотный индекс (соотношение незаменимых аминокислот к заменимым) крови у бычков опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля, на 0,17; 0,24 и 0,28.

Таким образом, изучаемая кормовая добавки оказала положительное влияние на аминокислотный состав крови подопытного молодняка.

3.5 Клинико-физиологические показатели

По мнению Левахина В.И. (2009, 2013, 2015), Горлова И.Ф. (2011, 2015, 2016), Ранделина Д.А. (2013), Зеленковой Г.А. (2015), клинико-физиологические показатели молодняка крупного рогатого скота связаны с его генетическими особенностями, условиями кормления и содержания.

При этом уровень продуктивности животного и показатели, характеризующие его клинико-физиологическое состояние, положительно коррелируют между собой.

Мы изучили влияние кормовой добавки «КореМикс» в рационах бычков на динамику таких показателей как температура тела, частота дыхания и частота пульса.

Исследования проводились внутри помещения с целью сгладить воздействие на организм бычков фактора «сезон года».

При постановке на опыт у бычков подопытных групп показатели частоты дыхания, пульса, температуры тела были в пределах физиологической нормы и существенно не различались по группам.

При снятии с опыта наблюдались определенные различия по частоте пульса. Так, дыхание было чаще у бычков, потреблявших «КореМикс», в сравнении с аналогами из контроля, соответственно на 0,4 раза в минуту, или 1,57%; на 0,6 раз в минуту, или 2,35% ($P>0,95$); 0,7 раз в минуту, или 2,74% ($P>0,95$). Частота пульса также была выше у особей опытных групп соответственно на 0,6 ударов в минуту, или 0,81% ($P>0,95$); 1,1 удара в минуту, или 1,49% ($P>0,99$), и 1,3 удара в минуту, или 1,77% ($P>0,99$) (таблица 15).

Повышение показателей частоты дыхания, пульса у бычков, получавших с рационом кремнийорганическую добавку «КореМикс», мы объясняем более интенсивными биохимическими процессами в их организме в связи с более высокой энергией роста и отложением питательных веществ в теле.

При этом отмечены возрастные изменения клинико-физиологических показателей молодняка.

Таблица 15 – Физиологические показатели
подопытного молодняка

Показатели	Подопытные группы			
	контроль- ная группа	опытные		
		I	II	III
При постановке на опыт				
Частота дыхания, раз/мин.	25,3±0,16	25,4±0,20	25,2±0,21	25,4±0,17
Частота пульса, раз/мин.	73,4±0,21	73,4±0,25	73,5±0,19	73,7±0,27
Температура тела, °С	38,8±0,12	38,7±0,16	38,8±0,18	38,8±0,10
При снятии с опыта				
Частота дыхания, раз/мин.	25,5±0,14	25,9±0,11	26,1±0,16	26,2±0,15
Частота пульса, раз/мин.	73,6±0,17	74,2±0,19	74,7±0,23	74,9±0,18
Температура тела, °С	38,8±0,08	39,1±0,12	39,2±0,15	39,4±0,06

3.6 Мясная продуктивность подопытного молодняка

Наиболее объективным методом оценки мясной продуктивности животных является их контрольный убой (Мысик А.Т., 1982).

В наших исследованиях у бычков, получавших в виде подкормки кормовую добавку «КореМикс», были выше показатели, характеризующие уровень мясной продуктивности.

В результате контрольного убоя, проведенного на Волгоградском мясокомбинате, было установлено, что масса туш молодняка I, II, III опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 10,5 кг, или 4,36% ($P > 0,99$); 16,0 кг, или 6,62% ($P > 0,99$), и 19,3 кг, или 7,99% ($P > 0,999$), а их выход выше соответственно на 0,50, 0,81 и 0,97%. Убойная масса бычков, потреблявших кормовую добавку, в связи с интенсивным отложением в организме внутреннего жира сырца была больше, чем в контрольной группе, на 12,9 кг, или 5,11% ($P > 0,99$); 18,91 кг, или 7,49% ($P > 0,99$), и 22,5 кг, или 8,91% ($P > 0,999$), а убойный выход – выше на 0,92; 1,32 и 1,51% соответственно (таблица 16).

Таблица 16 – Результаты убоя и обвалки туш
подопытного молодняка

Показатели убоя	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Предубойная масса, кг	435,4±2,46	450,5±2,02	457,6±1,92	462,2±2,39
Масса парной туши, кг	241,6±2,03	252,1±1,86	257,6±1,71	260,9±1,95
Выход, %	55,49	55,96	56,30	56,46
Масса внутреннего жира-сырца, кг	10,8±0,23	13,2±0,19	13,7±0,27	14,0±0,16
Выход, %	2,49	2,94	2,99	3,02
Убойная масса, кг	252,2±2,11	265,3±1,90	271,3±1,87	274,9±2,04
Выход, %	57,97	58,89	59,29	59,48
Масса охлажденной туши, кг	239,8±2,02	250,5±1,85	256,0±1,67	259,1±1,83
Масса мякоти, кг	189,6±1,72	199,1±1,59	203,5±1,64	206,3±1,48
Выход, %	79,09	79,47	79,49	79,61
Масса костей, кг	45,2±0,34	43,0±0,28	43,8±0,31	43,8±0,23
Выход, %	17,72	17,15	17,12	16,89
Масса сухожилий, кг	7,7±0,21	8,4±0,17	8,7±0,25	9,0±0,31
Выход, %	3,19	3,38	3,39	3,50
Индекс мясности	44,61	46,30	46,46	47,10

Ценность туши животных во многом связана с содержанием в ней мякотной части. Так, в тушах бычков I, II, III опытных групп мякоти содержалось больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими кормовую добавку, соответственно на 9,5 кг, или 5,01% ($P>0,95$); 13,9 кг, или 7,33% ($P>0,99$), и 16,7 кг, или 8,81% ($P>0,999$). Выход мякоти в тушах животных опытных групп был выше соответ-

венно на 0,38; 0,40 и 0,52%. Выявлена тенденция снижения выхода костей в тушах бычков по мере увеличения доз кормовой добавки в их рационах. В связи с этим у молодняка опытных групп повысился индекс мясности соответственно на 1,69; 1,85 и 2,49%.

3.7 Химический состав мяса и выход питательных веществ в тушах подопытного молодняка

В процессе исследований установлены достоверные различия по химическому составу мяса подопытных животных. Так, сухого вещества в средней пробе мякоти туш молодняка опытных групп содержалось больше в сравнении с аналогами из контроля на 1,22; 1,73 и 2,09% ($P>0,95$) (таблица 17).

Таблица 17 – Химический состав средних проб мякоти туш

Содержится в мякоти	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Сухого вещества, %	31,09±0,49	32,31±0,31	32,82±0,52	33,18±0,38
Жиры, %	11,42±0,32	11,87±0,24	12,01±0,29	12,26±0,34
Белка, %	18,69±0,44	19,42±0,38	19,77±0,43	19,87±0,32
Золы, %	0,98±0,01	1,02±0,02	1,02±0,01	1,05±0,01
Энергии, МДж				
Выход питательных веществ в мякоти туши				
Сухого вещества, кг	56,21±0,18	60,68±0,15	63,87±0,17	65,70±0,15
Жиры, кг	33,79±0,13	36,47±0,08	38,47±0,11	39,34±0,10
Белка, кг	20,65±0,10	22,29±0,12	23,37±0,07	24,27±0,11
Энергии, МДж				

Следует отметить, что основная разница по сухому веществу между группами произошла за счет белковой составляющей. Так, разница между опытными группами и контролем по содержанию белка в пользу первых составила соответст-

венно 0,73; 1,08 и 1,10%, тогда как по содержанию жира – 0,45, 0,59 и 0,84%, что свидетельствует о более сильном влиянии кормовой добавки на белковый обмен.

Такое утверждение подтверждают и показатели валового выхода в тушах белка и жира. Так, валовой выход в тушах бычков I, II, III опытных групп белка был больше, чем в контроле, соответственно на 4,47 ($P>0,999$), 7,68 ($P>0,999$) и 9,49 кг ($P>0,999$), а жира – на 1,64 ($P>0,999$), 2,72 ($P>0,999$) и 3,65 кг ($P>0,999$).

3.7.1 Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка

В работах ряда исследователей (Горлов И.Ф. и др., 2016, 2017, 2018; Шлыков С.Н., 2017; Суторма О.А., 2018) отмечается возможность судить о качестве мяса по результатам химического анализа длиннейшей мышцы спины животного.

Исследования показали, что в длиннейшей мышце молодняка, потреблявшего «КореМикс», содержалось сухого вещества больше в сравнении с контролем на 0,51 ($P>0,95$), 1,16 ($P>0,99$) и 1,43% ($P>0,99$); белка – на 0,51 ($P>0,95$), 0,72 ($P>0,99$) и 0,83% ($P>0,99$), жира – на 0,33 ($P>0,99$), 0,42 ($P>0,99$) и 0,56% ($P>0,999$) (таблица 18).

Таблица 18 – Химический состав
длиннейшей мышцы спины, %

Показатель содержания	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Влаги	76,53±0,15	75,67±0,13	75,37±0,11	75,10±0,13
Сухого вещества	23,47±0,15	24,33±0,13	24,63±0,11	24,90±0,13
Белка	20,47±0,12	20,98±0,10	21,19±0,09	21,30±0,14
Жира	2,04±0,05	2,37±0,08	2,46±0,03	2,61±0,04
Золы	0,96±0,01	0,98±0,01	0,98±0,01	0,99±0,01

Выявлена тенденция повышения в мышце содержания золы по мере повышения доз исследуемой добавки. Достоверные различия по показателям сухого вещества и жира выявлены у особей I и III опытных групп.

3.7.2 Биологическая ценность длиннейшего мускула спины

Важное значение в питании человека имеют качественные показатели мяса и мясных продуктов. Особая роль при этом играет их аминокислотный состав.

Биологическую полноценность мясного сырья принято определять по содержанию в нём незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина.

Результаты проведённых нами исследований показали, что незаменимой аминокислоты триптофана содержалось в мышце бычков I, II, III опытных групп больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими «КореМикс», на 20,78 мг%, или 4,64% ($P>0,999$); 28,00 мг%, или 6,25% ($P>0,99$), и 30,78 мг%, или 6,78% ($P>0,999$). Тогда как оксипролина – меньше на 0,46 мг%, или 0,74%; 0,60 мг%, или 0,97%, и 0,53 мг%, или 0,85% (таблица 19).

Таблица 19 – Содержание аминокислот триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины

Содержание аминокислот	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Триптофана, мг%	447,61±2,15	468,39±2,86	475,61±3,05	478,36±2,90
Оксипролина, мг%	62,34±1,21	61,88±1,47	61,74±1,38	61,81±1,16
БКП	7,18	7,54	7,70	7,74

По белковому качественному показателю длиннейшей мышцы спины превосходство бычков, получавших с рационом «КореМикс», составило 0,36; 0,52 и 0,56.

Следовательно, введение в рацион бычков биогенного кремния в составе кормовой добавки «КореМикс» способствовало повышению биологической ценности их мяса.

3.7.3 Кулинарно-технологические показатели мяса длиннейшего мускула спины

Важным показателем качества мясного сырья считаются его кулинарно-технологические свойства. Нами было выявлено, что рН длиннейшей мышцы спины варьировал по группам от 5,81 до 5,87. Различия между группами по этому показателю были недостоверными. При этом по показателю влагоудерживающей способности мяса молодняк, получавший с рационом добавку, превосходил аналогов контрольной группы соответственно на 3,24 (P>0,99); 4,49 (P>0,999) и 4,90% (P>0,999).

Увариваемость мускула бычков опытных групп была ниже, чем у аналогов, соответственно на 1,16 (P>0,95); 1,49 (P>0,99) и 1,61% (P>0,99). Достоверные различия по влагоудерживающей способности мускула выявлены у молодняка I и III опытных групп (таблица 20).

Таблица 20 – Кулинарно-технологические показатели
длиннейшей мышцы спины

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
рН	5,85±0,04	5,82±0,02	5,81±0,03	5,81±0,04
Влагоудержание, %	59,07±0,42	62,31±0,34	63,56±0,50	63,97±0,31
Увариваемость, %	35,10±0,29	33,94±0,30	33,61±0,24	33,49±0,25
КТП	1,68	1,84	1,89	1,91

Одним из объективных показателей, характеризующих кулинарно-технологические свойства, является кулинарно-технологический показатель (КТП).

В наших исследованиях КТП был выше у особей, потреблявших «КореМикс», в сравнении с контролем на 0,16; 0,21 и 0,23.

Таким образом, скармливание бычкам на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов способствовало повышению кулинарно-технологических показателей их мяса.

3.7.4 Содержание минеральных элементов в мясе подопытных бычков

Минеральный обмен в организме животных имеет важное значение, поскольку минеральные вещества содержатся практически во всех органах и тканях (Мирошников А.М., 2005; Чамурлиев Н.Г., 2006; Струк А.Н., 2010; Ранделин Д.А., 2013; Зекленкова Г.А., 2015).

При этом содержание минеральных веществ в мясе животных оказывает существенное влияние на его пищевую ценность.

Мы изучили влияние кремнийсодержащей добавки «КореМикс» на минеральный состав говядины, полученной от подопытного молодняка (таблица 21).

Было установлено, что введение в рацион бычков добавки способствовало повышению содержания кремния в мясе соответственно по группам относительно аналогов из контроля на 5,23 мкг/г, или 24,35%; 8,45 мкг/г, или 39,34% ($P>0,95$), и 14,14 мкг/г, или 65,83% ($P>0,99$).

Следует отметить, что введение в организм бычков кремнийсодержащей добавки способствовало снижению содержания в мясе таких элементов, как В, Са, Сd, Cr, Mg, Ni, V, Со, и повышению содержания Fe, Sn, Sr. По содержанию таких элементов, как As, Cu, Hg, Na, Li, каких-либо закономерностей не установлено.

Таблица 21 – Содержание минеральных элементов в мясе

подопытного молодняка, мкг/г

Элементы	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Al	0,79±0,095	0,63±0,076	0,74±0,089	0,86±0,103
As	0,006±0,0012	0,005±0,001	0,005±0,009	0,005±0,001
B	0,41±0,049	0,12±0,015	0,38±0,045	0,28±0,034
Ca	59,26±5,93	71,02±7,1	70,46±7,05	76,96±7,7
Cd	0,006±0,00012	0,0009±0,000026	0,001±0,0002	0,001±0,0002
Cr	0,97±0,117	0,06±0,009	0,38±0,45	0,12±0,015
Cu	0,70±0,084	0,64±0,077	0,77±0,092	0,78±0,094
Fe	27,22±2,72	15,24±1,52	21,02±2,10	31,57±3,16
Hg	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036
I	0,02±0,003	0,03±0,004	0,04±0,006	0,03±0,005
K	3202±320	2272±227	2680±268	2497±250
Li	0,03±0,005	0,01±0,002	0,02±0,004	0,03±0,005
Mg	320±32	226±23	274±27	253±25
Mn	0,11±0,019	0,10±0,015	0,10±0,015	0,09±0,013
Ni	0,12±0,015	0,04±0,006	0,09±0,013	0,06±0,009
P	2759±276	1854±185	2314±231	2297±230
Pb	0,01±0,002	0,005±0,0011	0,02±0,004	0,02±0,003
Se	0,13±0,015	0,13±2,67	0,10±0,015	0,12±0,015
Si	21,48±2,15	26,71±2,67	29,93±2,99	35,62±3,56
Sn	0,02±0,002	0,002±0,0004	0,006±0,0011	0,005±0,011
Sr	0,14±0,017	0,17±0,02	0,21±0,026	0,24±0,019
V	0,005±0,001	0,001±0,0002	0,003±0,0006	0,002±0,0004
Zn	39,72±3,97	51,78±5,18	28,85±2,88	32,62±3,26
Co	0,005±0,0001	0,003±0,0005	0,004±0,0007	0,003±0,0005
Na	638±64	632±63	630±63	632±63

Следовательно, за счет введения в рацион бычков на откорме кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» возможно влиять на состав минеральных элементов в мякоти сырья.

3.7.5 Органолептическая оценка мяса

Важным показателем, характеризующим качество говядины, является органолептическая оценка. Органолептическая ценность говядины, полученной от бычков, получавших разные рационы, осуществлялась по 5-балльной шкале. В оценке принимали участие 5 экспертов.

Согласно результатам оценки, мясо бычков подопытных групп отвечало всем требованиям продукта высокого качества. Существенных различий в качестве мяса по группам не выявлено. Установлена тенденция повышения оценки в пользу бычков, потреблявших добавку. Средний оценочный балл мяса бычков опытных групп был выше, чем аналогов из контроля, на 0,05; 0,04 и 0,09 (таблица 22).

Таблица 22 – Показатели результатов органолептической оценки мяса, балл

Оценка продукта	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Бульона	4,81	4,83	4,81	4,80
Мяса вареного	4,68	4,70	4,75	4,75
Мяса жареного	4,70	4,76	4,81	4,86
Средняя	4,71	4,76	4,75	4,80

3.8 Синтез и локализация жировой ткани в организме подопытного молодняка

В общих обменных процессах, протекающих в организме, важное значение имеет липидный обмен. О характере липидного обмена возможно судить по динамике отложения в организме животных жировой ткани.

Введение в рацион бычков кремнийорганической кормовой добавки из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов способствовало более интенсивному отложению жировой ткани в организме животных. Выявлено, что в теле бычков опытных групп жировой ткани было больше в сравнении с контролем на 5,34 кг, или 23,15% ($P>0,999$); 6,22 кг, или 26,96% ($P>0,999$), и 6,80 кг, или 29,47% ($P>0,999$).

Подкожной жировой ткани было отложено больше на 1,26 кг, или 24,95% ($P>0,999$); 1,53 кг, или 30,30% ($P>0,999$), и 1,65 кг, или 32,67% ($P>0,999$); межмышечной – на 1,64 кг, или 22,71% ($P>0,999$); 1,77 кг, или 24,5% ($P>0,999$), и 1,88 кг, или 26,04% ($P>0,999$); внутреннего жира-сырца – на 2,44 кг, или 22,59% ($P>0,999$); 2,92 кг, или 27,04% ($P>0,999$), и 3,27 кг, или 30,27% ($P>0,999$) (таблица 23).

Таблица 23 – Синтез и локализация жировой ткани в теле подопытного молодняка

Наименование ткани	Подопытные группы							
	контрольная группа		опытные					
			I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Подкожная	5,05±0,06	21,09	6,31±0,03	22,21	6,58±0,05	22,46	6,70±0,07	22,43
Межмышечная	7,22±0,07	31,30	8,86±0,11	31,19	8,99±0,09	30,74	9,10±0,11	30,47
Внутренняя	10,80±0,23	46,81	13,24±0,19	46,60	13,72±0,27	46,80	14,07±0,16	47,10
Всего	23,07±0,19	100,00	28,41±0,15	100,00	29,29±0,24	100,00	29,87±0,17	100,00

Следует отметить, что существенных различий по отложению жировой ткани в опытных группах, особенно между II и III группам, не наблюдалось.

Анализ физических свойств жировой ткани показал, что они варьировали по группам бычков в узких пределах. Так, по показателям температуры плавления наблюдалась тенденция её повышения по мере увеличения доз кормовой добавки в рационах бычков от 44,19 до 44,64°C. Показатели йодного числа варьировали от 28,07 до 28,78. Так, его показатель у бычков I, II, III опытных групп был выше, чем в контроле, на 0,06; 1,78 (P>0,95) и 2,53% (P>0,99) (таблица 24).

Таблица 24 – Температура плавления и йодное число внутреннего жира-сырца

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Температура плавления, °C	44,19±0,13	44,42±0,17	44,59±0,16	44,64±0,18
Йодное число	28,07±0,09	28,24±0,06	28,57±0,08	28,78±0,10

Изучение химического состава жировой ткани подопытного молодняка показало, что кормовая добавка «КореМикс» оказала положительное влияние на содержание белка, жира и золы. Так, белка содержалось в жировой ткани молодняка I, II, III опытных групп в сравнении с контролем больше на 0,17; 0,25 (P>0,95) и 0,34% (P>0,95); жира – соответственно на 0,03; 0,07 и 0,07; золы – на 0,01; 0,02 и 0,03 (таблица 25).

Таблица 25 – Химический состав внутренней жировой ткани, %

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Влага	12,37±0,19	12,16±0,12	12,02±0,18	11,92±0,17
Сухое вещество	87,63±0,19	87,84±0,12	87,98±0,18	88,08±0,17
Белок	3,12±0,05	3,29±0,02	3,37±0,03	3,46±0,06
Жир	84,33±0,52	84,36±0,48	84,41±0,59	84,41±0,60
Зола	0,17±0,01	0,19±0,01	0,20±0,01	0,21±0,01

Из полученных данных можно заключить, что скормливание бычкам на откорме добавки «КореМикс» оказало положительное влияние на физические свойства и химический состав полученной от них жировой ткани.

Биологическая ценность жировой ткани связана с её липидным составом.

В наших исследованиях установлено, что содержание наиболее инертных триглицеридов было выше у бычков контрольной группы в сравнении с аналогами из опытных соответственно на 3,47; 5,64 и 7,94 мг/кг ($P>0,95$).

Фосфолипидов больше содержалось в ткани молодняка опытных групп на 5,37; 8,72 и 11,62 мг/кг ($P>0,95$); холестерина – соответственно на 0,51; 0,60 и 0,72 мг/кг ($P>0,95$) и эфиров холестерина – на 0,15; 0,17 и 0,18 мг/кг (таблица 26).

Таблица 26 – Липидный состав околопочечной жировой ткани, мг/кг

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Триглицериды	639,18±1,30	635,71±1,82	633,54±2,40	631,24±1,97
Фосфолипиды	287,46±2,49	292,83±2,14	296,18±2,58	299,08±2,60
Холестерин	25,89±0,25	26,40±0,18	26,49±0,21	26,61±0,24
Эфиры холестерина	1,53±0,02	1,58±0,01	1,70±0,03	1,71±0,02

На качественную характеристику жировой ткани оказывает влияние её жирнокислотный состав.

Результаты анализа показали, что насыщенных жирных кислот в околопочечном жире-сырце бычков опытных групп содержалось меньше, чем в контроле, на 0,11; 0,24 и 0,26 г/100 г, тогда как наиболее биологически активных мононенасыщенных – больше на 0,14; 0,10 и 0,25; полиненасыщенных – на 0,25 г/100 г ($P>0,999$), 0,34 ($P>0,999$) и 0,37 г/100 г ($P>0,999$).

По сумме всех жирных кислот в жировой ткани молодняк опытных групп уступал аналогам из контроля соответственно на 0,22; 0,16 и 0,14.

При этом наиболее благоприятным соотношением насыщенных жирных кислот к ненасыщенным было у бычков, потреблявших кормовую добавку «КореМикс» (таблица 27).

Таблица 27 – Жирнокислотный состав жировой ткани, г на 100 г продукта

Кислоты	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Насыщенные	37,41±0,25	37,30±0,19	37,17±0,21	37,15±0,27
Мононенасыщенные	40,84±0,31	40,98±0,26	41,08±0,34	41,09±0,38
Полиненасыщенные	2,53±0,03	2,78±0,06	2,87±0,04	2,90±0,03
Всего жирных кислот	81,28±0,57	81,06±0,49	81,12±0,61	81,14±0,54
Отношение насыщенных кислот к ненасыщенным	0,874	0,852	0,846	0,845

3.9 Биоконверсия питательных веществ кормов в мясную продукцию

Одним из важных биологических, и в конечном итоге экономических показателей эффективности использования кормов, является интенсивности биоконверсии протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобных тканей тела животных.

Мы изучили конверсию питательных веществ кормов в мясную продукцию у молодняка, получавшего с рационом кормовую добавку «КореМикс», из расчёта 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентратов.

При этом было выявлено, что у бычков, получавших кормовую добавку, интенсивнее протекала биоконверсия питательных веществ кормов в мясную продукцию. Так, в съедобной части тела бычков опытных групп было синтезировано белка больше, чем в контроле, на 3,86 кг, или 9,40% ($P>0,999$), 5,38 кг, или 13,11%

($P>0,999$), и 6,3 кг, или 15,38% ($P>0,999$); жира на – 2,36 кг, или 9,41% ($P>0,999$); 3,10 кг, или 12,36% ($P>0,999$), и 3,99 кг, или 15,90% ($P>0,999$). Выход белка и жира на 1 кг живой массы и коэффициенты конверсии протеина и жира были выше у животных опытных групп (таблица 28).

Таблица 28 – Интенсивность конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию подопытного молодняка

Наименование	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Съедобная часть тканей тела, кг	219,6±1,86	321,2±1,74	234,8±1,69	238,3±1,59
Отложено в тканях:				
белка, кг	41,04±0,37	44,90±0,32	46,42±0,28	47,35±0,35
жира, кг	25,08±0,21	27,44±0,19	28,18±0,25	29,07±0,17
Выход на 1 кг живой массы:				
белка, кг	94,26±0,51	99,67±0,56	101,44±0,49	102,45±0,53
жира, кг	57,60±0,39	60,91±0,41	61,58±0,44	62,89±0,37
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	8,56	9,17	9,28	9,32
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	5,69	5,78	5,81	5,83

Следует отметить, что коэффициент конверсии протеина у бычков, потреблявших кормовую добавку, по мере увеличения её дозы повышался интенсивнее, чем коэффициент конверсии энергии. Коэффициент конверсии протеина корма в белок съедобных частей тела у молодняка I, II, III опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно на 0,61; 0,72 и 0,76%, а энергии – на 0,09; 0,12 и 0,14%.

3.10 Показатели естественной резистентности организма подопытного молодняка

Продуктивность животных во многом зависит от естественной резистентности их организма. Особенно проявляется это в период смены условий обитания, кормления, содержания.

Нами установлено, что введение в рацион бычков калмыцкой породы на откорме кормовой добавки «КореМикс» активизировало их лизоцимную и фагоцитарную активность. Так, показатели лизоцимной активности у бычков I, II, III опытных групп были выше в сравнении с контролем соответственно на 0,47; 0,69 и 0,63%; фагоцитарной – на 0,97 (P>0,95), 1,50 (P>0,99) и 1,66% (P>0,99); бактерицидной – на 1,49 (P>0,95), 1,56 (P>0,99) и 1,76% (P>0,99) (таблица 29).

Таблица 29 – Лизоцимная и фагоцитарная
активность лейкоцитов

Активность лейкоцитов	Подопытные группы			
	контроль- ная группа	опытные		
		I	II	III
Лизоцимная активность, %	35,94±0,30	36,41±0,23	36,63±0,41	36,57±0,34
Фагоцитарная активность, %	37,52±0,24	38,49±0,19	39,02±0,30	39,18±0,28
Бактерицидная активность, %	46,35±0,41	47,84±0,37	47,91±0,27	48,11±0,31
Фагоцитарная ёмкость, тыс.мик.тел	25,81±0,26	26,25±0,21	26,53±0,16	26,60±0,19
Фагоцитарное число	2,31±0,07	2,68±0,05	2,81±0,04	2,87±0,07
Фагоцитарный индекс	5,13±0,10	5,47±0,08	5,65±0,12	5,78±0,10

Показатели фагоцитарной ёмкости и фагоцитарного числа имели закономерность повышаться по мере увеличения дозы введения «КореМикса» в рационы

бычков. Фагоцитарный индекс был выше у молодняка опытных групп в сравнении с контролем на 0,34 ($P>0,95$), 0,52 ($P>0,95$) и 0,65 ($P>0,99$).

Следовательно, введение в рацион бычков кормовой добавки «КореМикс» способствовало активизации естественной резистентности бычков. Наиболее высокие показатели резистентности были у молодняка, потреблявшего «КореМикс» в дозе 2,5 кг на 1 тонну концкормов.

3.11 Поведенческие особенности подопытных бычков

Во всех отраслях животноводства, в том числе и в мясном скотоводстве, важная роль при формировании производственных групп придаётся этиологическим особенностям животных.

В то же время в работах отечественных и зарубежных исследователей отмечается, что на поведенческие особенности животных оказывает влияние фактор «кормление». Нами установлено влияние кремнийсодержащей кормовой добавки на характер поведения бычков калмыцкой породы. Хронометраж поведения бычков проводился при достижении ими 18-месячного возраста (таблица 30).

В процессе исследований установлено, что пищевая активность проявлялась лучше у молодняка, получавшего с рационом добавку «КореМикс». Так, время приёма корма у животных опытных групп было больше, чем у аналогов в контроле, на 6,7 минут, или 1,82%; 8,3 минуты, или 2,25%, и 9,7 минут, или 2,62% ($P>0,95$). Продолжительность отдыха были длиннее у них соответственно на 13,5 минут, или 1,47% ($P>0,95$); 14,5 минут, или 1,63% ($P>0,95$), и 15,6 минут или 1,70% ($P>0,95$).

Следует отметить, что в движении молодняк опытных групп находился меньше соответственно на 20,9 минут, или 14,14% ($P>0,99$); 24,2 минуты, или 16,36% ($P>0,99$), и 26,4 минуты, или 17,85% ($P>0,999$).

У бычков опытных групп отмечена большая продолжительность приема воды и жвачки. У бычков, потреблявших кормовую добавку «КореМикс», отмечено ослабление половой активности и агрессивности.

Таблица 30 – Результаты хронометража поведения подопытных бычков

Элементы поведения	Подопытные группы										
	контрольная группа		опытные								
	I			II			III				
	мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%	
Прием корма	368,9±3,11	25,62	375,6±3,24	26,08	377,2±4,28	26,19	378,6±3,62	26,29			
Отдых	916,3±4,56	63,63	929,8±3,75	64,57	931,2±3,96	64,67	931,9±4,00	64,72			
В т.ч. положений:											
стоя	332,4±3,19	36,28	328,7±3,41	35,35	326,2±2,32	35,03	325,6±2,71	36,01			
лежа	583,9±4,08	63,72	601,1±3,75	64,65	605,0±2,91	64,97	606,3±3,10	63,99			
Движение	147,9±3,04	10,27	127,0±3,61	8,82	123,7±2,26	8,59	121,5±3,32	8,44			
Прием воды	6,9±0,03	0,48	7,6±0,05	0,53	7,9±0,03	0,55	8,0±0,03	0,55			
Итого:	1440,0	100,0	1440,0	100,0	1440,0	100,0	1440,0	100,0			
Жвачка	373,2±2,58	-	384,8±2,71	-	386,3±3,29	-	387,0±2,62	-			
В т.ч. положений:											
стоя	134,6±2,70	36,07	139,8±1,98	36,33	141,4±1,75	36,60	142,6±1,63	36,85			
лежа	238,6±1,94	63,93	245,0±1,88	63,67	244,9±2,30	63,30	244,4±1,50	63,15			
Половая активность	7	-	5	-	5	-	4	-			
Агрессивность	10	-	7	-	6	-	6	-			

Таким образом, скармливание кормовой добавки «КореМикс» бычкам на откорме способствует повышению кормовой активности, увеличению времени отдыха и подавлению половой активности и агрессивности.

3.12 Масса и качество шкур подопытных бычков

Шкуры животных, в том числе и сельскохозяйственных, играют важную роль в их жизнедеятельности, обеспечивая защиту от внешних воздействий на организм различных агрессивных факторов.

В работах Каюмова Ф.Г. (2001), Струка В.Н. (2006), Сивко А.Н. (2009), Ранделина Д.А. (2013), Кониевой О.Н. (2017) отмечается, что качество шкур крупного рогатого скота во многом зависит от условий кормления. Так, в наших исследованиях по массе шкур молодняк, потреблявший с рационом «КореМикс», превосходил аналогов из контроля соответственно на 1,48 кг, или 4,29% ($P>0,99$); 2,13 кг, или 6,18% ($P>0,99$), и 2,46 кг, или 7,14% ($P>0,99$) (таблица 31).

Таблица 31 – Качественные показатели шкур подопытных бычков

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Предубойная масса, кг	235,4±2,46	450,5±2,02	457,6±1,97	462,2±2,19
Масса шкуры, кг	34,44±0,29	35,92±0,34	36,57±0,25	36,90±0,30
Выход шкуры, %	7,91	7,97	7,99	7,98
Площадь шкуры, дм ²	368,91±3,54	387,58±3,28	388,92±4,09	390,87±3,60
Толщина шкуры, мм:				
на локте	4,19±0,03	4,40±0,05	4,46±0,03	4,50±0,04
на последнем ребре	4,38±0,05	4,56±0,08	4,59±0,06	4,63±0,04
на хребте	5,17±0,07	5,35±0,04	5,37±0,07	5,41±0,05

Площадь шкур, полученных от бычков I, II и III опытных групп, была больше, чем у аналогов, не потреблявших добавку, соответственно на 18,67 дм³, или 5,00% ($P>0,95$); 20,01 дм³, или 5,42% ($P>0,95$), и 21,96 дм³, или 5,95% ($P>0,95$).

Кормовая добавка «КореМикс» положительное влияние оказала и на толщину шкур.

Так, по толщине шкур на локте молодняк опытных групп превосходил аналогов из контроля на 0,21 мм, или 5,01% ($P>0,95$); 0,27 мм, или 6,44% ($P>0,99$), и 0,31 мм, или 7,40% ($P>0,99$).

Аналогичная закономерность превосходства бычков опытных групп над контролем выявлена и по толщине шкур на последнем ребре, что указывает на положительное влияние кремнийсодержащей добавки на развитие кожного покрова молодняка крупного рогатого скота.

3.13 Экономическая эффективность использования кормовой добавки «КореМикс»

Важным показателем, характеризующим целесообразность использования в рационах животных тех или иных кормовых средств, является экономическая эффективность.

Так, в наших исследованиях, не смотря на увеличение производственных затрат из-за введения в рацион бычков опытных групп кормовой добавки «КореМикс», себестоимость производства 1 кг мяса снизилась на 1,7; 5,1 и 7,0 руб., прибыль увеличилась на 579; 1729 и 2096 руб., уровень рентабельности повысился на 2,99; 9,43 и 11,37% соответственно.

При этом отмечено замедление роста экономических показателей с повышением дозы использования добавки от 2,0 до 2,5 кг на 1 тонну комбикорма (таблица 32).

Таблица 32 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки при выращивании молодняка на мясо

Калькуляция	Подопытные группы			
	контрольная группа	опытные		
		I	II	III
Прирост живой массы, кг	239,5	248,4	262,0	266,9
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,4	8,1	8,0	8,0
Производственные затраты, руб.	17244	17466	17540	17614
Себестоимость 1 кг	72,0	70,3	66,9	65,0
Расчетная реализационная стоимость, руб.	21555	22356	23580	24021
Прибыль, руб.	4311	4890	6040	6407
Уровень рентабельности %	25,00	27,99	34,43	36,37

Таким образом, использование в рационе бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» экономически целесообразно.

3.14 Результаты производственной проверки

Для производственной проверки в НАО п/з «Кировский» Яшкульского района республики Калмыкия было сформировано две группы бычков калмыцкой породы в возрасте 10-ти месяцев по 30-ть голов в каждой. Бычки контрольной группы получали основной рацион, экспериментально – основной рацион и кормовую добавку «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на тонну концентрированных кормов (наиболее эффективная доза по результатам предыдущего опыта).

3.14.1 Кормление и содержание

Бычки содержались на откорме в выгульных дворах. Кормление производилось из кормушек, водопой – из групповых поилок, установленных по периметру

двора. Рацион бычков был рассчитан на получение среднесуточных приростов 900-950 г и состоял из сена, соломы и концентрированных кормов.

В рационе содержалось сена злакового 7,5-9,0 кг, соломы – 2,5-4,0 кг, концентрированных кормов – 2,8-4,6 кг, кормового фосфата – 9,1-20,8 г, минерального премикса – 32,5-48,5 г, соли поваренной – 37,7-48,9 г. Питательность рациона составляла 6,3-9,5 ЭКЕ, 62,5-94,0 МДж энергии, 6,6-11,2 кг сухого вещества, 1020-1249 г сырого и 665-750 г переваримого протеина, 260-351 г сырого жира.

3.14.2 Интенсивность роста подопытного молодняка

Одним из определяющих показателей мясной продуктивности животных считается интенсивность роста и живая масса молодняка в определённые возрастные периоды. В результате проведённой проверки установлено, что бычки, получавшие кормовую добавку «КореМикс», интенсивнее росли в сравнении с аналогами из контроля. Так, в возрасте 14-ти месяцев они превосходили аналогов из контроля по живой массе на 5,5 кг, или 1,57%, в 15-ть месяцев – на 8,00 кг, или 2,13% ($P>0,95$) и в 16-ть месяцев – на 10,88 кг, или 2,73% ($P>0,95$) (таблица 33).

Таблица 33 – Показатели живой массы, кг

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
12	297,80±1,79	296,51±1,36
13	322,53±1,58	322,04±1,44
14	349,34±2,16	354,84±1,87
15	375,23±1,95	383,23±2,42
16	399,13±2,71	410,01±3,04

Абсолютный прирост живой массы бычков опытной группы был больше, чем в контроле, в возрастной период 13-14-ти месяцев на 5,99 кг, или 22,34% ($P>0,99$); 15-16-ти месяцев – на 2,88 кг, или 12,05% ($P>0,95$). За весь период от-

корма (от 12-ти до 16-ти месяцев) абсолютный прирост живой массы у бычков опытной группы составил 113,50 кг, что больше, чем у аналогов из контрольной группы, на 2,17 кг, или 12,01% ($P>0,99$) (таблица 34).

Таблица 34 – Показатели абсолютного прироста живой массы, кг

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
12 – 13	24,73±0,43	25,53±0,37
13 – 14	26,81±0,62	32,80±0,55
14 – 15	25,89±0,39	28,39±0,38
15 – 16	23,90±0,47	26,78±0,54
12 – 16	101,33±2,21	113,50±2,16

Поскольку наиболее объективным показателем, характеризующим интенсивность роста животного, является среднесуточный прирост, мы рассчитали данный показатель. Выявлено, что среднесуточный прирост варьировал по периодам роста у бычков контрольной группы от 796,7 г (15-16 мес.) до 863,6 г (14-15 мес.), опытной – от 851,1 г (12-13 мес.) до 1093,4 г (13-14 мес.) (таблица 35).

Таблица 35 – Показатели среднесуточного прироста
живой массы, г

Возрастной период, месяцев	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
12 – 13	824,4±7,54	851,1±6,78
13 – 14	893,6±8,91	1093,4±10,13
14 – 15	863,0±7,24	946,2±9,58
15 – 16	796,8±8,30	892,8±9,46
12 – 16	844,2±10,98	945,8±12,81

За весь период роста среднесуточный прирост живой массы по опытной группе бычков составил 945,8 г, что выше, чем в контроле, на 101,6 г, или 12,03% ($P>0,99$).

Таким образом, введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» способствовало повышению интенсивности их роста.

3.14.3 Убойные качества молодняка

Контрольный убой подопытных бычков, проведенный в районном убойном пункте в п. Яшкуль, показал, что масса туш молодняка опытной группы составила 224,17 кг, что больше в сравнении с аналогами из контроля на 12,60 кг, или 5,95% ($P>0,99$). Выход туш после убоя у особей опытной группы был выше соответственно на 1,45%.

По массе внутреннего жира-сырца преимущество животных опытной группы составило 2,36 кг, или 25,88% ($P>0,999$). Выход жира-сырца у них был выше, чем в контрольной группе, на 0,52%.

По убойной массе молодняк опытной группы превосходил аналогов из контроля на 14,96 кг, или 6,78% ($P>0,99$), и по убойному выходу – на 1,97% (таблица 36).

Таблица 36 – Показатели контрольного убоя

Наименование показателей	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	388,85±2,49	401,31±3,15
Масса парной туши, кг	211,57±1,98	224,17±2,04
Выход, %	54,41	55,86
Масса внутреннего жира-сырца, кг	9,12±0,13	11,48±0,10
Выход, %	2,34	2,86
Убойная масса, кг	220,69±1,76	235,65±1,92
Выход, %	56,75	58,72

В процессе обвалки охлаждённых туш было выявлено, что по массе мякоти в тушах животные опытной группы превосходили аналогов из контроля на 13,12 кг, или 7,85% ($P>0,999$), и по выходу мякоти – на 1,14% (таблица 37). При

этом масса костей у бычков опытной группы была больше всего на 0,18 кг, или 0,49%. Однако выход костей из-за более значительной массы туш у них был ниже на 0,96%.

Таблица 37 – Показатели морфологического состава туш

Наименование показателей	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Масса охлаждённой туши, кг	209,36±1,70	222,62±1,88
Масса мякоти, кг	167,13±1,18	180,25±1,35
Выход, %	79,83	80,97
Масса костей, кг	36,70±0,36	36,88±0,48
Выход, %	17,53	16,57
Масса сухожилий, кг	5,53±0,07	5,49±0,09
Выход, %	2,64	2,46
Индекс мясности	4,55	4,89

Расчёты показали, что индекс мясности у бычков опытной группы был выше, чем у аналогов в контроле, на 0,35.

3.14.4 Химический состав мяса подопытного молодняка

Проведённый химический анализ средней пробы мякоти туш и длиннейшей мышцы спины показал, что их химический состав по группам варьировал несущественно в пользу животных, потреблявших «КореМикс». Так, сухого вещества в средней пробе мякоти туш особей опытной группы содержалось 31,24%, что больше, чем у аналогов, на 0,65 (P>0,95), белка – на 0,19%, жира – на 0,38% (P>0,95).

В длиннейшем мускуле спины молодняка опытной группы сухого вещества содержалось больше соответственно на 1,95% (P>0,99), белка – на 1,86% (P>0,99) и жира – на 0,09% (таблица 38).

Таблица 38 – Химический состав средней пробы мякоти, %

Наименование показателей	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Средняя проба		
Влага	69,41±0,12	68,76±0,15
Сухое вещество	30,59±0,12	31,24±0,15
Белок	17,74±0,06	17,93±0,09
Жир	12,00±0,05	12,28±0,05
Зола	0,85±0,03	0,93±0,04
Длиннейший мускул спины		
Влага	76,29±0,21	74,34±0,23
Сухое вещество	23,71±0,21	25,66±0,23
Белок	20,62±0,18	22,48±0,19
Жир	1,90±0,04	1,99±0,03
Зола	1,19±0,02	1,19±0,02

Следовательно, введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на 1 тонну концентратов способствует повышению интенсивности их роста, улучшению убойных качеств, морфологического состава туш, оптимизирует химический состав мякоти.

3.14.5 Экономическая эффективность применения «КореМикса» при откорме бычков

Эффективность производства говядины при введении в рацион молодняка калмыцкой породы новой кормовой добавки «КореМикс» мы рассчитывали на основании фактических цен, сложившихся на рынке в период проведения исследований. Фактическая средняя реализационная стоимость 1 кг живой массы молодняка в 2018 году составила 90 рублей.

За 120 дней производственной проверки в опытной группе было получено прироста больше, чем в контрольной, на 11,17 кг. На 1 кг прироста живой массы по опытной группе было затрачено ЭКЕ меньше на 0,2. Производственных затрат по данной группе в связи с дополнительными затратами на приобретение кормовой добавки «КореМикс» было больше на 144 рубля. Однако от реализации продукции по опытной группе бычков было получено выручки больше на 1005,3 рубля и прибыли – на 861,3 рубля. Уровень рентабельности производства при этом по этой группе был выше на 11,0% (таблица 39).

Таблица 39 – Экономическая эффективность использования кормовой добавки «КореМикс» при откорме бычков

Наименование показателей	Подопытные группы	
	контрольная	опытная
Абсолютный прирост от 12- до 16-месячного возраста, кг	101,33	112,50
Затрачено корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,4	8,2
Производственные затраты, руб.	7390,3	7534,3
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	72,9	67,0
Расчётная реализационная стоимость прироста, руб.	9119,7	10125,0
Прибыль, руб.	1729,4	2590,7
Уровень рентабельности, %	23,4	34,4

Таким образом, введение в рацион бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на 1 тонну концентратов экономически выгодно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение населения Российской Федерации белком животного происхождения остаётся важной проблемой, которую должен решить агропромышленный комплекс. При этом наиболее остро стоит вопрос производства конкурентоспособной говядины.

По мнению ряда ученых (Левахин В.И., 2002; Горлов И.Ф. и др., 2009; Харламов А.В., 2010; Ранделин Д.А., 2013; Амерханов Х.А. и др., 2017), решить эту проблему возможно за счет повышения генетического потенциала животных и его полной реализации. При этом авторы выделяют основным фактором, влияющим на реализацию генетического потенциала скота, полноценное кормление и, в частности, минерального.

В работах Левахина В.И. и др. (1980), Натырова А.К. (2002), Струка В.Н. (2006), Антипова В.А. и др. (2010), Шлыкова С.Н. (2017), Мирошникова И.А. (2018) отмечается эффективность восполнения недостающей части минеральных веществ в организме животных путём введения в рацион минеральных кормовых добавок. Основная часть авторов отдает предпочтение минеральным добавкам в органической форме.

Исследованиями ученых выявлена высокая эффективность использования в рационах кремнийсодержащих добавок. Барыкин А.А. и др. (2017) установил целесообразность использования кремнийсодержащих добавок «КореМикс» и «Коретрон» при откорме молодняка свиней.

Горлов И.Ф. и др. (2017), Каретникова А.А. (2018) установили положительное влияние «КороеМикса» на молочную продуктивность коров.

Целью наших исследований являлось изучение влияния кормовой добавки «КореМикс» разной дозировки (1,5; 2,0- и 2,5 кг на 1 тонну концентратов) на мясную продуктивность и качество мясного сырья.

В рацион подопытных животных входило, кг: сено разнотравное в количестве 2,5-3,5; силос кукурузный – 7,5-10,5, сенаж злаковый – 2,3-5,0; концентрированные корма – 2,5-4,5; жмых подсолнечный – 0,2-0,3; патоку свекловичную – 0,15-0,20; БВМД «Провими». Количество в рационе минеральных элементов балансировалось за счет введения в рацион минеральных премиксов и добавок.

На основании контрольных кормлений бычков установлено, что поедаемость грубых и сочных кормов была выше в опытных группах.

При проведении балансового опыта было установлено, что бычки, получавшие с рационом «КореМикс», потребляли сухого вещества больше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 1,2; 2,2 и 2,5%; органического вещества – соответственно на 1,6; 2,2 и 2,5%; сырого протеина – на 3,1; 3,8 и 4%; сырого жира – на 4,5; 6,7 и 9,4%; сырой клетчатки – на 3,6; 7,1 и 9,7%; БЭВ – на 1,8; 2,5 и 2,7%.

При этом установлена закономерность увеличения количества потребления питательных веществ с повышением доз добавки в рационах бычков. Скармливание бычкам добавки «КореМикс» положительно повлияло на интенсивность переваримости питательных веществ.

Выявлено превосходство животных, получавших кормовую добавку, над аналогами их контроля по коэффициентам переваримости питательных веществ рационов.

Коэффициенты переваримости сухого вещества у бычков I, II, III опытных групп оказались выше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно на 0,7; 0,9 и 1%; органического вещества – на 1; 1,2 и 1,4%; сырого протеина – на 1,6; 1,8 и 2,1%; сырого жира – на 0,6; 0,8 и 1,4%; сырой клетчатки – на 1,5; 1,6 и 2%.

При проведении исследований было выявлено, что в организм бычков опытных групп было принято азота больше в сравнении со сверстниками, не потреблявшими кормовую добавку «КореМикс», на 3,1; 3,8 и 4,1%.

Из количества принятого азота молодняк, получавший с рационом «КореМикс», переваривал азота больше, чем аналоги из контроля, на 5,7; 6,8 и 7,8%. Коэффициент усвояемости азота был выше у молодняка опытных групп, чем в

контроле, от принятого его количества на 1,5; 1,8 и 1,9%, от переваренного – на 1,8; 2 и 2,1%.

Следовательно, у подопытных животных баланс азота в организме был положительным. При этом баланс кальция и фосфора имел аналогичную закономерность. Коэффициент использования кальция организмом бычков опытных групп был выше, чем в контроле, на 0,8; 1,2 и 6,7%, фосфора – на 1,4; 2 и 2,3%.

Исследования показали, что у молодняка, получавшего с рационом кормовую добавку «КореМикс», живая масса была значительно больше, чем в контроле.

В 10-месячном возрасте бычки I, II, III опытных групп превосходили по живой массе сверстников из контрольной группы на 1,2; 2,3 и 2,7%, в 18-месячном – на 3,4; 5 и 6,2%.

Бычки, потреблявшие кормовую добавку «КореМикс», имели выше показатели энергии роста и среднесуточного прироста их живой массы. Так, среднесуточный прирост живой массы молодняка опытных групп был больше, чем у сверстников из контроля, на 49,6; 76,6 и 90,6 г.

Следовательно, скармливание с рационом бычкам на откорме кормовой добавки «КореМикс» положительно повлияло на интенсивность их роста.

В организме животных кровь играет определяющую роль при обменных процессах. Кровь транспортирует к клеткам организма питательные вещества, кислород и очищает их от продуктов, образовавшихся при обмене.

Наши исследования показали, что морфологический состав крови подопытного молодняка варьировал в рамках биологической нормы, но различался в зависимости от дозы получаемой добавки «КореМикс».

В 18-месячном возрасте эритроцитов в крови животных I, II, III опытных групп содержалось больше, чем в контроле, соответственно на 4,6; 9,2 и 10,3%. Установлена устойчивая тенденция повышения содержания в крови животных, потреблявших с рационом кормовую добавку, гемоглобина. У животных I, II, III групп в организме гемоглобина содержалось больше, чем у аналогов, не получавших добавку, соответственно на 0,3; 3,4 и 4,2%.

В 18-месячном концентрация белка была больше в крови животных, потреблявших добавку, соответственно на 4; 5,2 и 5,5%. При этом альбуминов в сыворотке крови молодняка опытных групп в сравнении с контролем содержалось больше на 5,6; 7,7 и 8,6%. Концентрация глобулинов в сыворотке крови животных опытных групп была больше, чем в сыворотке крови аналогов, не потреблявших добавку, соответственно на 2,7; 3,2 и 3,1%.

Показатели белкового индекса, характеризующего соотношение в сыворотке крови животных альбуминовой фракции белка к гемоглобиновой, повысился у бычков опытных групп в сравнении с контролем на 0,03; 0,04 и 0,05.

Нами установлено влияние кормовой добавки на аминокислотный состав крови. Незаменимых аминокислот в крови бычков, получавших с рационом «КореМикс», содержалось больше, чем в сыворотке крови аналогов из контроля, на 0,09; 0,13 и 0,12%, заменимых – меньше соответственно на 0,23; 0,26 и 0,34%. Однако из числа незаменимых аминокислот наблюдалось снижение их содержания в крови особей опытных групп (метионин, валин), а по заменимым – повышение (глутаминовая кислота, глицин). При этой аминокислотный индекс (соотношение незаменимых аминокислот к заменимым) крови у бычков опытных групп был выше, чем в контроле, на 0,17; 0,24 и 0,28.

Следовательно, кормовая добавка «КореМикс» оказала положительное влияние на аминокислотный состав крови подопытных бычков.

Также было выявлено, что у молодняка, получавшего в виде подкормки кормовую добавку «КореМикс», были выше показатели мясной продуктивности.

Контрольный убой, проведенный на Волгоградском мясокомбинате, показал, что масса туш молодняка I, II, III опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 4,4; 6,6 и 8%, а их выход – выше соответственно на 0,5; 0,8 и 1%.

По величине убойной массы молодняк, потреблявший кормовую добавку, в связи с интенсивным отложением в организме внутреннего жира сырца превосходил аналогов контрольной группы на 5,1; 7,5 и 8,9%, а по убойному выходу – на 0,9; 1,3 и 1,5% соответственно.

Известно, что ценность туш скота тесно связана с содержанием в ней мякоти. В тушах молодняка I, II, III опытных групп мякоти содержалось больше в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 5; 7,3 и 8,8%. По выходу мякоти в тушах животные опытных групп превосходили аналогов из контроля соответственно на 0,4; 0,4 и 0,5%. В тушах бычков опытных групп индекс мясности был выше соответственно на 1,7; 1,9 и 2,5%.

Нами были выявлены достоверные различия по химическому составу мяса подопытных животных. Сухого вещества в средней пробе мякоти туш бычков, потреблявших кормовую добавку, содержалось больше, чем у аналогов из контроля, на 1,2; 1,7 и 2,1%.

Таким образом, основная разница по сухому веществу между группами сложилась за счет белка. Различия между животными опытных и контрольной групп по содержанию белка в пользу первых составила соответственно 0,7; 1,1 и 1,1%, тогда как по содержанию жира – 0,5, 0,6 и 0,8%, что свидетельствует о более сильном влиянии кормовой добавки на белковый обмен.

В результате исследований установлено, что незаменимой аминокислоты триптофана было в длиннейшей мышце спины молодняка I, II, III опытных групп больше, чем у аналогов из контроля, на 4,6; 6,3 и 6,8%, а оксипролина – меньше на 0,7; 1 и 0,9%. Белковый качественный показатель длиннейшей мышцы спины был выше у животных, получавших с рационом «КореМикс», на 0,4; 0,5 и 0,6.

Установлено влияние кормовой добавки на кулинарно-технологические свойства мяса. Так, по показателю влагоудерживающей способности мякоти животные, получавшие с рационом кормовую добавку, превосходили аналогов из контроля соответственно на 3,2; 4,5 и 4,9%.

Показатель увариваемости длиннейшей мышцы спины молодняка опытных групп был ниже, чем у аналогов, соответственно на 1,2; 1,5 и 1,6%. Достоверные различия по влагоудерживающей способности длиннейшей мышцы наблюдались у бычков I и III опытных групп.

Кулинарно-технологический показатель (КТП) мышцы спины был выше у животных, потреблявших «КореМикс», в сравнении с контролем на 0,16; 0,21 и 0,23.

Нами установлено влияние кремнийсодержащей добавки «КореМикс» на минеральный состав говядины, полученной от подопытных бычков. Так, введение в рацион бычков добавки «КореМикс» обеспечило повышение содержания кремния в мышце в сравнении с аналогами из контроля на 24,4; 39,3 и 65,8%.

При этом введение в организм бычков кремнийсодержащей добавки способствовало снижению содержания в мясе таких элементов, как В, Са, Сd, Сr, Mg, Ni, V, Со, и повышению Fe, Sn, Sr. По содержанию таких элементов, как As, Сu, Hg, Na, Li, каких-либо закономерностей не установлено.

Скармливание животным кремнийсодержащей кормовой добавки из расчета 1,5; 2,0 и 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов обеспечило более интенсивное отложение жировой ткани в их организме. В теле молодняка опытных групп жировой ткани было синтезировано больше, чем у аналогов из контроля, на 23,2; 27 и 29,5%. При этом подкожной жировой ткани было синтезировано больше на 25; 30,3 и 32,7%; межмышечной – на 22,7; 24,5 и 26%; внутреннего жира-сырца – на 22,6; 27 и 30,3%. Достоверных различий по отложению жировой ткани в теле бычков опытных групп не установлено.

Химический состав жировой ткани подопытного молодняка свидетельствует о положительном влиянии «КореМикса» на содержание белка и жира. Белка в жировой ткани молодняка I, II, III опытных групп в сравнении с контролем содержалось больше на 0,2; 0,3 и 0,3%; жира – соответственно на 0,03; 0,07 и 0,07; золы – на 0,01; 0,02 и 0,03.

На биологическую ценность жировой ткани оказывает влияние её липидный состав. Нами выявлено, что содержание наиболее инертных триглицеридов было выше в жировой ткани бычков контрольной группы.

Биологически активных фосфолипидов содержалось больше в ткани животных опытных групп на 5,4; 8,7 и 11,6 мг/кг; холестерина – на 0,5; 0,6 и 0,7 мг/кг и эфиров холестерина – на 0,15; 0,17 и 0,18 мг/кг.

Изучение жирнокислотного состава показало, что насыщенных жирных кислот в околопочечном жире-сырце бычков, потреблявших «КореМикс», содержалось меньше, чем в контроле, на 0,1; 0,2 и 0,3 г/100 г, в то время как наиболее биологически активных мононенасыщенных – больше на 0,14; 0,10 и 0,25 г/100 г; полиненасыщенных – на 0,3; 0,3 и 0,4 г/100 г.

При изучении конверсии питательных веществ кормов в мясную продукцию животных, потреблявших кормовую добавку, установлено, что биоконверсия питательных веществ кормов в мясную продукцию протекала более интенсивно. В съедобной части тела бычков I, II, III опытных групп было синтезировано белка больше, чем в контроле, на 9,4; 13,1 и 15,4%; жира на – 9,4; 12,4 и 15,9%.

Основным показателем, указывающим на целесообразность использования в рационах животных тех или иных кормовых средств, является экономическая эффективность.

Нами установлено, что при увеличении производственных затрат из-за введения в рацион бычков опытных групп кормовой добавки «КореМикс», себестоимость производства 1 кг мяса снизилась на 1,7; 5,1 и 7,0 руб., прибыль увеличилась на 579; 1729 и 2096 руб., уровень рентабельности повысился на 3; 9,4 и 11,4% соответственно.

Таким образом, использование в рационе бычков на откорме кормовой добавки «КореМикс» экономически целесообразно.

Это положение подтвердила производственная проверка, по результатам которой установлено, что бычки, получавшие кормовую добавку «КореМикс» в дозе 2,5 кг на 1 тонну концентратов, интенсивнее росли в сравнении с аналогами из контроля. В возрасте 16 месяцев они превосходили аналогов из контроля по живой массе на 10,88 кг. За опытный период среднесуточный прирост живой массы бычков опытной группы составил 945,8 г, что выше, чем в контроле, на 101,6 г, или 12%.

Результаты контрольного убоя показали, что масса туш молодняка опытной группы равнялась 224,2 кг, что больше в сравнении с аналогами из контроля на 6%. Выход туш после убоя у особей опытной группы был выше соответственно

на 1, 5%. По массе внутреннего жира-сырца преимущество животных опытной группы составило 25,9. Убойная масса бычков опытной группы была больше, чем у аналогов из контроля, на 6,8%, и убойному выходу – на 2%.

Масса мякоти в тушах молодняка опытной группы была больше, чем у аналогов из контроля, на 7,9 и выход мякоти – выше на 1,1%.

Индекс мясности туш бычков опытной группы был выше, чем у аналогов из контроля, на 0,35.

В средней пробе мякоти туш молодняка опытной группы сухого вещества содержалось 31,2% больше, чем у аналогов из контроля, на 0,7, белка – на 0,2%, жира – на 0,4%.

Скармливание бычкам на откорме кормовой добавки «КореМикс» из расчёта 2,5 кг на 1 тонну концентратов экономически выгодно. Уровень рентабельности производства при этом по этой группе был выше в сравнении с контролем на 11,0%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Нижнего Поволжья, в том числе и республики Калмыкия, при откорме бычков целесообразно использовать в их рационах кремнийсодержащую кормовую добавку «КореМикс», разработанную на основе биогенного кремния.

Введение в рацион молодняка кормовой добавки «КореМикс» способствует повышению потребления, переваримости питательных веществ кормов и их био-конверсии в мясную продукцию.

Наиболее эффективно кормовую добавку использовать из расчета 2,5 кг на 1 тонну концентрированных кормов, что обеспечивает повышение среднесуточного прироста бычков на 10,10%, живой массы в 18 месяцев – на 6,06%, массы туши – на 7,94%, убойного выхода – на 1,51%, уровня рентабельности производства говядины – на 11,37%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшую разработку темы перспективно вести в направлении использования биогенного кремния при создании комплексных кормовых и биологически активных добавок для использования в товарном и племенном скотоводстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абузяров, А.А. Влияние скармливания свиноматкам биологически активных добавок на их репродуктивные качества / А.А. Абузяров, Н.И. Крейндлинка, А.Ч. Джамалдинов, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня // Свиноводство и технология производства свинины: сб. науч. трактатов науч. школы проф. Г.С. Походни. – Белгород, 2008. – С. 83-85.
2. Александрович, А.К. Повышение эффективности производства свинины с использованием в рационах свиней на откорме ферментного препарата целлюлозы-В Г20х: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Александрович Александр Константинович. – Волгоград, 2009. – 24 с.
3. Антипов, В.А. Влияние природных бентонитов на иммунный статус телят / В.А. Антипов, М.П. Семенов, Е.В. Кузьменова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 5. – С. 36-37.
4. Аракелян, Ф.Р. Применение бентонитовой глины Сриюского месторождения в качестве кормовой добавки к рациону сельскохозяйственных животных / Ф.Р. Аракелян // Ученые ЕрЗВИ – производству: сб. науч. тр. – Ереван, 1986. – № 8. – С. 9-11.
5. Архипов, А.В. Протеиновое и аминокислотное питание птицы / А.В. Архипов, Л.В. Топорова. – М.: Колос, 1984.
6. Асанов, В.Б. Элементарная сера в рационах бычков на откорме / В.Б. Асанов // Тез. докл. науч.-практ. конф. – Оренбург, 1991. – С. 76-77.
7. Багрий, Б.А. Производство качественной говядины / Б.А. Багрий // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 23-26.
8. Балбышев, А.П. Нормирование кормления сельскохозяйственных животных по расшифрованному веществу рациона: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: / А.П. Балбышев. – Л., 1971. – 32 с.
9. Барнет, А. Участие минеральных веществ в рубцовом метаболизме / А. Бар-

нет, Р. Рейд // Физиологические основы рационального кормления жвачных. – М., 1964. – С. 232-272.

10. Барыкин, А.А. Эффективность использования новой кормовой добавки «КореМикс» и препарата «Лексофлон ОР» при производстве свинины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Барыкин Андрей Алексеевич. – Волгоград, 2017. – 23 с.

11. Бгатова, Н.П. Использование биологически активных пищевых добавок на основе природных минералов для детоксикации организма / Н.П. Бгатова, Я.Б. Новоселов. – Новосибирск: Экор, 2000. – С. 50-52.

12. Байкова, С.Н. Цеолиты: Эффективность и применение в сельском хозяйстве / С.Н. Байкова, Н.А. Балакирев, А.К. Бочерук [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2000. – Ч. 1. – 296 с.

13. Беляев, В. Влияние селекора на воспроизводительную способность свиноматок и продуктивность их приплода / В. Беляев, А. Шахов, Т. Мельникова // Свиноводство. – 2005. – № 1. – С. 14-15.

14. Бельский, С.М. Повышение эффективности производства молока при использовании в рационах элементарной серы и селенорганического препарата ДАФС-25: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Бельский Сергей Михайлович. – Волгоград, 2003. – 26 с.

15. Бергнер, Х. Научные основы питания сельскохозяйственных животных / Х. Бергнер, Х. Кутц. – М.: Колос, 1973. – 596 с.

16. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высшая школа, 1999. – 768 с.

17. Бирсултанов, Р. Влияние энерго-протеинового отношения в рационе на среднесуточный прирост бычков при откорме / Р. Бирсултанов // Тр. ин-та / ВНИИ кормов. – 1985. – № 32. – С. 132-139.

18. Блекстер, К. Физиологические основы рационального кормления / К. Блекстер. – М.: Колос, 1964. – 338 с.

19. Блекстер, К. Использование энергии и протеина рациона крупным рогатым скотом разного возраста / К. Блекстер, Д. Капертон, Р. Вайтман // Сельское хо-

зяйство за рубежом. – 1967. – № 11. – С. 2-6.

20. Бородин, Ю.И. Морфофункциональная оценка воздействия биологически активной добавки «Литовит» на органы и системы организма / Ю.И. Бородин, В.Н. Горчаков, Н.П. Бгатова [и др.]. – Новосибирск: Экор, 2000. – 74 с.

21. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных // Л.Г. Боярский. – Изд-во «Феликс», 2001. – 416 с.

22. Брюханов, Д.С. Применение биологически активной добавки Витартил в кормлении свиней / Д.С. Брюханов, М.Ф. Юдин // Зоотехния. – 2008. – № 3. – С. 12-13.

23. Булатов, А.П. Использование бентонита в животноводстве и птицеводстве / А.П. Булатов, И.Н. Миколайчик, С.Ф. Суханова. – Курган: Зауралье, 2005. – 206 с.

24. Булатов, А.П. Кормовые ресурсы Зауралья и их рациональное использование в животноводстве / А. П. Булатов, Н. А. Лушников, Ю. А. Кармацких. – Курган: Курганская ГСХА. – Куртамыш, 2010. – 265 с.

25. Бушуева, И.С. Научно-практическое обоснование методов коррекции стрессовой адаптации молодняка крупного рогатого скота при производстве говядины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.04 / Бушуева Ирина Серафимовна. – Волгоград, 2009. – 54 с.

26. Буянкин, Н. Кремнийорганическая добавка для цыплят / Н. Буянкин // Животноводство России. – 2011. – № 6. – С. 21-22.

27. Варакин, А.Т. Научное обоснование повышения эффективности производства говядины и молока при использовании в рационах скота кормов, заготовленных с консервантами: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Варакин Александр Тихонович. – Волгоград, 2003. – 48 с.

28. Василевский, Н.В. Оценка белковой питательности кормов / Н.В. Василевский // Зоотехния. – 1994. – № 2. – С. 90-112.

29. Вейсман, М. Тайная жизнь тела: клетка, её скрытые возможности / М. Вейсман. – М.: Вектор, 2011. – 160 с.

30. Венедиктов, А.М. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – С. 43-45.

31. Водяников, В.И. Перспектива использования антистрессовых препаратов в свиноводстве / В.И. Водяников, В.В. Шкаленко, З.Б. Комарова, А.А. Барыкин // Свиноводство. – 2015. – № 4. – С. 31-32.

32. Вербельчук, Т. В. Влияние природных кремнезёмов на обмен минеральных элементов в организме молодняка свиней / Т. В. Вербельчук, С. П. Вербельчук // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции. – Жодино, 2014. – С. 159-163.

33. Ветроченко, М.А. Использование хитозана и цеолита в качестве сорбентов тяжелых металлов / М.А. Ветроченко, Ю.П. Фомичев, Н.Ф. Хохлов, Ю.В. Хвостов, А.В. Хвостова, А.С. Метелкин // Зоотехния. – 2005. – № 7. – С. 30-32.

34. Виноградов, В.Н. Кормление и кормопроизводство в молочном скотоводстве / В.Н. Виноградов, В.М. Дуборезов, М.П. Кирилов // Достижения науки и техники в АПК. – 2009. – № 8. – С. 33-35.

35. Владимиров, Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М., 1972. – 317 с.

36. Водолажченко, С.А. Природные сорбенты в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.А. Водолажченко. – Великие луки, 2002. – 122 с.

37. Водолажченко, С. О роли кремния в кормлении животных и птицы / С. Водолажченко // Комбикорма. – 2012. – № 6. – С. 19-24.

38. Водяников, И.В. Эффективность откорма молодняка свиней с использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Водяников Иван Владимирович. – Волгоград, 2001. – 25 с.

39. Воробьев, Е.С. Углеводы в рационах молодняка крупного рогатого скота / Е.С. Воробьев, А.В. Гарист, Н.П. Волков // Животноводство. – 1986. – № 1.

40. Воронков, М.Г. Кремний и жизнь / М.Г. Воронков, Г.И. Зелчан, Э.Я. Лукевиц // Монография. – Рига: Знание, 1978. – 587 с.

41. Воронков, М.Г. Кремний в живой природе / М.Г. Воронков, И.Г. Кузнецов // Монография. – Новосибирск: Наука Сиб. отд., 1984. – 157 с.

42. Воронков, М.Г. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве / М.Г. Ворон-

ков, В.П. Барышок. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 2005. – 255 с.

43. Барыкин, А.А. Минеральная добавка «Коретрон» в рационах молодняка свиней на откорме / А.А. Барыкин, С.М. Иванов, Д.В. Фризен, Г.Н. Сницаренко // Научный электронный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ. – 2016. – № 120 (06). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/137.pdf>.

44. Галиев, Б.Х. Комбикорма, БВМД и премиксы для крупного рогатого скота / Б.Х. Галиев, Ю.И. Левахин, Г.В. Павленко, В.Ф. Перевозников, С.Э. Бондаренко, В.Ю. Бибарсов // Брошюра. – Оренбург, 2002 – 56 с.

45. Гидранович, В.И. Биохимия. Тетрасистема / В.И. Гидранович. – Беларусь, 2012. – 528 с.

46. Голдырева, Т.С. Эффективность комплексной кормовой добавки в рационах высокопродуктивных коров / Т.С. Голдырева // Эффективные технологии в животноводстве Сибири: сб. науч. тр. / РАСХН; Сиб. отд. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2003. – С. 149-156.

47. Голушко, В.М. Рапсовый шрот в составе комбикормов для свиней / В.М. Голушко, Л.Н. Винник // Зоотехническая наука Белоруссии. – 1987. – № 28. – С. 64-68.

48. Голушко, В. Нормирование энерго-протеинового питания свиней / В. Голушко, В. Рошин, С. Линкевич, А. Голушко // Свиноводство. – 2008. – № 3. – С. 13-16.

49. Горбачева, В. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Горбачева. – М.: Медицинская книга, 2011. – 432 с.

50. Горбунов, В.В. Коровы. Разведение. Содержание. Уход / В.В. Горбунов. – М.: АСТ, ВКТ, 2011. – 192 с.

51. Гордиенко, И. Содержание и разведение крупного рогатого скота / И. Гордиенко, Н. Быковская. – М.: БАО, 2011. – 64 с.

52. Горлов, И.Ф. Использование селенорганического препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина» для повышения эффективности производства молока / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.В. Ранделин, А.И. Сивков. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 24 с.

53. Горлов, И.Ф. Научно обоснованные технологии производства конкуренто-

способной говядины: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк [и др.]. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН; Волгоградское науч. изд-во, 2009. – 274 с.

54. Горлов, И.Ф. Разработка и внедрение инновационных технологий производства, переработки и создания конкурентоспособной мясной и молочной продукции нового поколения: монография / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова [и др.]; под ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2015. – 151 с.

55. Горлов, И.Ф. Влияние биофильного кремния на рост, развитие и качество мясной продукции цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, С.В. Еремин, С.М. Иванов, В.Г. Фризен // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 4. – С. 66-70.

56. Горлов, И.Ф. Влияние новой комплексной кормовой добавки на переваримость питательных веществ кормов и молочную продуктивность коров / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, А.Н. Сивко, Н.И. Ковзалов, В.А. Бараников // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 31-35.

57. Горюнова, Т. Витамины требуют защиты / Т. Горюнова // Животноводство России. – 2009. – № 10. – С. 63.

58. Гуляев, В.А. Влияние различных уровней кальция и фосфора в рационах на репродукцию свиноматок / В.А. Гуляев. – Саранск, 1981. – Вып. 4. – С. 112-129.

59. Гундарев, В.Н. Влияние уровня клетчатки рациона на обмен веществ и продуктивность лактирующих коров / В.Н. Гундарев, Н.К. Исламова, Л.Д. Малинина // Науч.-техн. бюл. НИИСХ Крайнего Севера. – 1980. – Вып. 17. – С. 21-24.

60. Давтян, Д. Какой адсорбент микотоксинов самый эффективный / Д. Давтян // Животноводство России. – 2003. – № 3. – С. 14-15.

61. Дистерло, В.А. Эффективность применения элементарной серы в качестве добавок в рационы крупного рогатого скота на откорме / В.А. Дистерло // Тр. акад. / Латвийская СХА. – 1979. – Вып. 169. – С. 39-41.

62. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – М.: Сельхозгиз, 1961. – С. 20-45.

63. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л.: Колос, 1975. – 480 с.

64. Дубкова, Е.С. Влияние скармливания минерально-витаминной кормовой добавки на молочную продуктивность первотелок / Е.С. Дубкова, Т.А. Краснощекова, Е.В. Гуаева, С.А. Уваров, В.В. Шишкин // Зоотехния. – 2011. – № 12. – С. 10-11.

65. Емелина, Н.Т. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, Е.А. Петухова. – М., 1970. – С. 20-26.

66. Ерисанова, О.Е. Оптимизация питания и повышение продуктивности бройлеров и кур-несушек при использовании в комбикормах нетрадиционных сорбирующих и антиоксидантных добавок: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.08 / Ерисанова Оксана Евгеньевна. – Ульяновск, 2013. – 51 с.

67. Жаров, А.В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 13-15.

68. Збарский, В.И. Биологическая химия / В.И. Збарский [и др.]. – Л.: Медицина, 1965.

69. Зеленкова, Г.А. Эффективность использования минеральных добавок в кормлении птицы в сочетании с биологически активными веществами / Г.А. Зеленков, А.П. Пахомов // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 3. – С. 23-28.

70. Зеленкова, Г.А. Детоксикационные свойства экобентокорма в организме крупного рогатого скота / Г.А. Зеленков, А.С. Чернышев, А.П. Зеленков // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – № 6. – С. 106-108.

71. Зеленкова, Г.А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград, 2015. – 53 с.

72. Зипер, А.Ф. Корма и кормление домашних животных / А.Ф. Зипер. – Изд-во АСТ Сталкер, 2003. – 139 с.

73. Зотеев, В.С. Использование в рационах кремнеземистого мергеля / В. Зотеев, Г. Симонов // Птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 31.

74. Ильяшенко, А.Н. Минерализация большеберцовых костей у цыплят-бройлеров кросса «Смена 7» // Инновационные процессы в АПК: сб. статей. – М.: РУДН, 2011. – С. 113-114.

75. Искам, Н.Ю. Эффективность использования новой кормовой добавки АЦИД-НИИММП на основе органических кислот при производстве говядины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Искам Николай Юрьевич. – Волгоград, 2015. – 23 с.

76. Каверин, Н.Н. Профилактика окислительного стресса у животных в ранний период постнатальной адаптации путем применения селекора / Н.Н. Каверин, Д.В. Дегтярев // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: мат. междунар. науч.-практ. конф. 21-23 сент. 2004 г. – Воронеж: ВГУ, 2004. – С. 56-51.

77. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников. – М.: Колос, 1985. – С. 11-14.

78. Калашников, А.П. Состояние и проблемы мясного скотоводства в России / А.П. Калашников, В.И. Левахин // Мат. междунар. науч.-практ. конф. – М., 2003. – С. 3-13.

79. Калачнюк, Г.И. Биотехнологические основы эффективных кормосочетаний с сорбентами / Г.И. Калачнюк, Ю.Н. Лыцур, О.Г. Савка [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: сб. тр. 3-й междунар. конф. – Боровск- ВНИИФБиП. – 2000. – С. 94-95.

80. Каретников, А.Р. Эффективность использования новой кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» при производстве молока: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Каретникова Анжела Рубеновна. – Волгоград, 2018. – 24 с.

81. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкая порода скота в условиях Южного Урала и Западного Казахстана: науч. изд. / Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко. – Оренбург: ИПК «Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2001. – 384 с.

82. Кете, Р. Химия. Энциклопедия / Р. Кете. – М.: Мир книги, 2011. – С. 48.

83. Ким, Л.Д. Заменитель цельного молока на основе соевой муки и его эффективность при кормлении телок: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л.Д. Ким. – Алма-Ата, 1988. – 20 с.

84. Кириллова, Н.В. Биосинтез нуклеиновых кислот в культивируемых клетках *Polyscias filiciolia* при окислительном стрессе / Н.В. Кириллова, А.И. Спасенков, О.М. Спасенкова, М.А. Стрелкова // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – № 3. – С. 292-297.

85. Кларк, Дж. Применение ферментных препаратов в животноводстве / Дж. Кларк, Н. Диер, Дж. Темпельтон. – М., 1976. – С. 184.

86. Клейменов, Н.И. Детализированные нормы кормления животных / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.В. Модянов, Н.В. Груздев // Животноводство. – 1981. – № 8. – С. 35-38.

87. Клейменов, Н.И. Влияние уровней кормления в начале лактации коров на обмен веществ и их молочную продуктивность / Н.И. Клейменов, Н.В. Груздев, П.А. Науменко // Энергетическое питание сельскохозяйственных животных. – М., 1982. – С. 55-62.

88. Ковзалов, Н.И. Обмен азота у бычков при включении в рацион мигугена / Н.И. Ковзалов // Мат. межрегион. науч.-практ. конф. по проблемам повышения эффективности с.-х. производства. Октябрь 1999 г. – Оренбург, 1999. – С. 37-38.

89. Ковзалов, Н.И. Влияние отдельных биологически активных веществ рационов на мясную продуктивность крупного рогатого скота / Н.И. Ковзалов, В.И. Левахин. – Оренбург-Волгоград, 2000. – 267 с.

90. Ковзалов, Н.И. Эффективность использования нетрадиционных биологически активных веществ и кормов при выращивании бычков на мясо: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Ковзалов Николай Иванович. – Оренбург, 2000. – 51 с.

91. Кожевников, С.В. Научное и практическое обоснование эффективности использования кормовых добавок и пробиотиков в мясном птицеводстве: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.08 / Кожевников Сергей Васильевич. – Курган, 2014. – 334 с.

92. Коков, Т.Н. Бентонитовая глина в рационах свиней при их выращивании и откорме / Т.Н. Коков // Мат. науч.-практ. конф. КБГСХА. – Нальчик, 1996. – С. 129-132.

93. Колотилова, М.Л. Цеолитсодержащий терпел в экспериментальной гепатологии / М.Л. Колотилова, Л.Н. Иванов // Патологическая физиология и экспертная

терапия. – 2005. – № 3. – С. 12-13.

94. Комарова, З.Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. – Волгоград, 2013. – 49 с.

95. Кониева, О.Н. Повышение эффективности производства говядины при использовании разных доз кормовой добавки «Глималаск-Вет», обладающей антистрессовыми свойствами: автореф. дис. ... доктора канд. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Кониева Оксана Николаевна. – Волгоград, 2017. – 22 с.

96. Королев, В.Л. Научно-практическое обоснование повышения эффективности использования генетического потенциала скота казахской белоголовой породы: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Королев Владимир Леонтьевич. – Волгоград, 2010. – 51 с.

97. Коптев, В. «Фунгисорб» – адсорбент микотоксинов третьего поколения / В. Коптев, Т. Демина // Свиноводство. – 2016. – № 2. – С. 43-44.

98. Корниенко, А.В. Использование сорбирующих добавок «Коретрон» и «Биокоретрон» с пре- и пробиотическими свойствами в рационах свиноматок и их влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды / А.В. Корниенко, В.Е., Улитко, Е.В. Савина // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – С. 33-36.

99. Косилов, В.И. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале: монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко, Т.С. Кубатбеков. – Оренбург: Изд. центр ОНАУ, 2016. – 315 с.

100. Крисян, Я.С. Оптимизация нормы D-витаминного питания высокопродуктивных коров / Я.С. Крисян // Пути повышения эффективности животных и качества продукции. – Минск, 1980. – Ч. I. – С. 62-65.

101. Крылов, В.М. Организация полноценного кормления коров / В.М. Крылов,

Л.И. Зинченко, А.В. Веселов, И.Е. Погорелова. – Л., 1979. – 175 с.

102. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – № 3 – С. 16-18.

103. Куликов, В.М. Использование обработанного горчичного жмыха в рационах телят-молочников: информ. листок / В.М. Куликов, В.П. Стрелков, С.И. Николаев. – Волгоград: ЦНТИ, 1995. – № 289-95. – 4 с.

104. Куликов, В.М. Кормовое достоинство и эффективность использования побочных продуктов горчичного производства в рационах крупного рогатого скота / В.М. Куликов, С.И. Николаев, А.Г. Чешева, Р.И. Малахова // Новое в технологии производства и переработки продукции животноводства: тез. докл. науч.-практ. конф. – Волгоград, 1996. – С. 87-89.

105. 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.

106. Куликов, В.М. Использование белка «Сарепта-5» в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / В.М. Куликов, С.И. Николаев // Проблемы увеличения производства конкурентоспособных пищевых продуктов за счет новых технологий и повышения качества сельскохозяйственного сырья. – Волгоград, 1999. – С. 111-113.

107. Левахин, В.И. Эффективность скармливания микроэлементов молодняку крупного рогатого скота / В.И. Левахин, М.Н. Чадаева // Резервы увеличения производства говядины: тез. докл. и сообщ. науч.-практ. конф. – Оренбург, 1980. – С. 20-22.

108. Левахин, В.И. Биотехнологические приёмы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В.И. Левахин // Тр. ин-та / ВИЖ. – Дубровицы, 1990. – С. 49-52.

109. Левахин, В.И. Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота / В.И. Левахин [и др.]. – Оренбург-Волгоград, 1998. – 82 с.

110. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.С. Саатов, Р.Г. Исхаков,

Ю.И. Левахин. – Казань, 2002. – 330 с.

111. Левахин, В.И. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины в мясном скотоводстве: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.]. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 372 с.

112. Левахин, В.И. Морфологические и биохимические показатели бычков при технологических стрессах / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, М.М. Поберухин, И.А. Бабичева // Инновационные направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 8-летию ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2010. – С. 80-83.

113. Левахин, В.И. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, Е.А. Ажмулдинов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – Т. 412. – С. 412.

114. Левахин, В.И. Влияние препарата энергосил на потери мясной продукции при транспортировке и предубойном содержании животных / В.И. Левахин, С.М. Поберухин, Ю.А. Ласыгина, Ю.Ю. Петрунина // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 4. – С. 42-44.

115. Левахин, В.И. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя бычков в зависимости от состава и полноценности рационов / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 49-51.

116. Левахин, В.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Н.И. Рябов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2016. – № 1 (93). – С. 60-65.

117. Леушин, С.Г. Химический состав и питательная ценность кормов Оренбургской области: рекомендации для специалистов колхозов и совхозов при расчете кормового баланса / С.Г. Леушин, Б.Л. Герасимов, А.В. Кудашева, В.А. Сенцов. – Оренбург, 1975. – 12 с.

118. Ляпин, О.А. Влияние премикса на мясную продуктивность и качество мяса

бычков различных пород при выращивании и откорме в условиях промышленной технологии / О.А. Ляпин, А.М. Сергеев, В.Ф. Фунтиков // Тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург. – 1998. – С. 42-47.

119. Макарецв, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецв. – Калуга: ГУП, Облиздат, 1999. – 645 с.

120. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – СПб. – М. – Краснодар, 2004.

121. Мамонов, А.П. Белково-витаминно-минеральные добавки в рационе высокопродуктивных коров / А.П. Мамонов // Зоотехния. – 1995. – № 5. – С. 10-13.

122. Матюшевский, Л.А. Влияние силицитового бентанита на воспроизводительные функции и обменные процессы у свиноматок и полученных от них поросят / Л.А. Матюшевский, Т.Н. Якушева, А.В. Штогрин // Вестник Воронежского аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 207-211.

123. Медведев, И.К. Оценка питательных кормов и нормирования животных / И.К. Медведев // Зоотехния. – 1998. – № 12. – С. 10-15.

124. Миронов, А.Г. Эффективность применения ферментных препаратов при кормлении поросят после отъёма / А.Г. Миронов, С.В. Малов // Животноводство России. – 2004. – № 11. – С. 8.

125. Мирошников, А.М. Хозяйственно-биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Мирошников Александр Михайлович. – Волгоград, 2005. – 44 с.

126. Мирошников, И.С. Влияние ультрадисперсных минеральных добавок на рубцовое пищеварение и продуктивность молодняка крупного рогатого скота: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Мирошников Иван Сергеевич. – Волгоград 2018. – 23 с.

127. Мирошников, С.А. Влияние рационов с различной концентрацией обменной энергии на использование питательных веществ и мясную продуктивность бычков симментальской породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.А. Мирошников. – Оренбург, 1994. – 21 с.

128. Михайлова, В.Н. Интенсивный откорм молодняка крупного рогатого скота в

Ленинградской области / В.Н. Михайлова, А.В. Сосновская // Животноводство. – 1973. – № 2. – С. 17-19.

129. Мишер, Ф. Труды по химии. Классики науки / Ф. Фишер. – М.: «ЁЁ Медиа», 2012. – 320 с.

130. Модянов, А.В. Применение ферментных препаратов в скотоводстве: справочник по кормовым добавкам / А.В. Модянов. – Минск: Ураджай, 1975. – 191 с.

131. Молоканов, В. Влияние добавок серы на продуктивность бычков / В. Молоканов // Уральские нивы. – 1985. – № 11. – С. 37-39.

132. Мулянов, Г.М. Рост, убойные и мясные показатели бестужевских телок при скармливании им кремнийсодержащих препаратов / Г.М. Мулянов, О.А. Десятов, Н.И. Стенькин // Вестник Ульяновской государственной академии. – 2011. – № 2(14). – С. 87-90.

133. Мулянов, Г.М. Мясная продуктивность откармливаемого молодняка бестужевской породы при использовании в рационах сенажного типа кремнийсодержащих препаратов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Мулянов Геннадий Макарович. – Ульяновск, 2012. – 20 с.

134. Мухин, В.М. Универсальный адсорбент токсинов / В.М. Мухин // Промышленное и племенное свиноводство. – 2008. – № 8. – С. 34-35.

135. Натыров, А.К. Нормирование минеральных веществ в рационах мясных бычков / А.К. Натыров, А.Н. Арилов // Зоотехния. – 2002. – № 5. – С. 19-20.

136. Неринг, К. Кормление сельскохозяйственных животных и кормовые средства / К. Неринг. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 600 с.

137. Никулин, В.Н. Научные и практические основы рационального использования кормов в молочном производстве в зонах интенсивного земледелия: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В.Н. Никулин. – Оренбург, 1999. – 46 с.

138. Норбабаева, С.Т. Влияние местных бентонитовых глин на продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада яичных кур: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Норбабаева Саодат Товошовна. – Душанбе, 2015. – 117 с.

139. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.

140. Околелова, Т.М. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур // Т.М. Околелова, Н.Н. Маркелова // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 26-28.
141. Околелова, Т.М. Эффективность известняка карьера «Попереченский» в комбикормах для кур // Т.М. Околелова, Е.Н. Новоротов, О.А. Чванова, Л.В. Кривопишина [и др.] / Птицеводство. – 2015. – № 9. – С. 25-28.
142. Павлоцкая, Л.Ф. Физиология питания / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.
143. Петросян, А. Уроки минерального питания / А. Петросян // Животноводство России. – 2008. – № 10. – С. 61-63.
144. Подъяблонский, С.М. Эффективность использования премикса при дорацивании поросят-отъемышей в условиях промышленной технологии / С.М. Подъяблонский, А.М. Еранов, И.Е. Козлов // Совершенствование технологии производства продуктов животноводства: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1998. – С. 93-95.
145. Подъяблонский, С. Бентонитовая глина в кормлении молодняка свиней / С. Подъяблонский, Н. Носенко, С. Смирнов [и др.] // Свиноводство. – 2003. – № 4. – С. 15-17.
146. Попков, В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов / В.А. Попков, Ю.А. Ершов, А.С. Берлянд. – М.: «Юрайт», 2012. – 560 с.
147. Попов, И.С. Протеиновое питание животных / И.С. Попов, А.П. Дмитроченко, В.И. Крылов. – М.: Колос, 1975. – 368 с.
148. Походня, Г.С. Эффективность использования кормовой добавки «Гидро-ЛактиВ» в рационах поросят / Г.С. Походня, А.Г. Нарижный, А.Ч. Джамалдинов, Н.А. Маслова [и др.] // Свиноводство. – 2016. – № 6. – С. 25-27.
149. Прибылов, В.Д. Эффективность применения белково-витаминно-минеральных добавок при выращивании телят мясных пород: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Д. Прибылов. – Оренбург, 1980. – 23 с.
150. Просвирякова, О. Кормовая добавка «Сорбент – Стимулятор» / О. Просвирякова, М. Полянский, В. Меньщиков // Птицеводство. – 2006. – № 1. – С. 19-21.
151. Пыхтина, Л.А. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон-Форте» как средство

повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров / Л.А. Пыхтина, В.Е. Улитко, О.Е. Ерисанова // Вестник Ульяновской государственной академии. – 2011. – № 4(16). – С. 95-99.

152. Радчиков, В.Ф. Использование рапсового жмыха при выращивании телят / В.Ф. Радчиков // Научные основы развития животноводства в Белорусской ССР. – Минск, 1986. – № 16. – С. 51-53.

153. Ранделин, Д.А. Рост и развитие бычков разных типов телосложения / Д.А. Ранделин, О.А. Суторма, В.В. Ранделина // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: мат. междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 112-114.

154. Ранделин, Д.А. Эффективность использования в рационах бычков, выращиваемых на мясо, биологически активных добавок / Д.А. Ранделин, А.А. Закурдаева, О.А. Суторма, Н.Ю. Искан, А.Н. Сивко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2014. – С. 10-13.

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

156. Рашидов, М. Использование различных кормовых добавок в рационах скота при откорме / М. Рашидов, Я. Гафаров // Молочное и мясное скотоводство. – 1974. – № 8. – С. 34.

157. Ребров, В. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Ребров. – М.: Изд-во ГЭ ОТАР – Медиа, 2008. – 960 с.

158. Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса / В.В. Рогожин. – М.: Грифф, 2012. – 436 с.

159. Рубцов, А.М. Кальций и регуляция клеточной активности / А.М. Рубцов // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1999. –

№ 4. – С. 69-75.

160. Рябов, Н.И. Научно-практическое обоснование направлений и способов повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / Н.И. Рябов. – Волгоград, 2006. – 48 с.

161. Савина, Е.В. Использование «Биокоретрон-Форте» в рационах свиноматок и его влияние на изменение живой массы в супоросный и подсосный периоды / Е.В. Савина, А.В. Корниенко, В.Е. Улитко // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – С. 56-59.

162. Савина, Е.В. Морфобиохимический статус крови свиноматок и сохранность их прирлада при использовании в рационах пребиотической добавки «Биокоретрон-Форте» / Е.В. Савина, А.В. Корниенко, В.Е. Улитко // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: мат. VII Междунар. науч.-практ. конф. –2016. – С. 62-68.

163. Саетов, Р.С. Морфологический и биохимический состав крови молодняка крупного рогатого скота в зависимости от физиологического состояния и интенсивности роста / Р.С. Саетов [и др.] // Мат. межрегион. науч.-практ. конф. по проблемам повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Октябрь 1999 г. – Оренбург, 1999. – С. 84.

164. Сало, А.В. Научно-практическое обоснование повышения адаптационных способностей и мясной продуктивности бычков за счёт генетических и паратипических факторов при промышленном производстве говядины: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.В. Сало. – Волгоград, 2009. – 54 с.

165. Саломатин, В.В. Теоретическое и практическое обоснование интенсификации производства продуктов животноводства и повышение их биологической ценности на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Саломатин Виктор Васильевич. – Волгоград, 2004. – 52 с.

166. Сандев, С. Об оценке протеина у жвачных животных / С. Сандев // Тез.

докл. междунар. конф. – Боровск, 1990. – 43 с.

167. Свеженцов, А.И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы: монография / А.И. Свеженцов, Р.М. Урдзик, И.А. Егоров. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2006. – С. 384.

168. Свиридова, Т.М. Совершенствование системы кормления молодняка мясного скота на основе закономерностей обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / Т.М. Свиридова. – Оренбург, 1996. – 47 с.

169. Семененко, М.П. Влияние препарата моренит на физиологические и биохимические показатели свиноматок / М.П. Семененко // Труды кубанского ГАУ. – 2006. – № 3. – С. 134-141.

170. Семененко, М.П. Формакология и применение бентонитов в ветеринарии: автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук: 16.00.04 / Семененко Мария Петровна. – Краснодар, 2008. – 49 с.

171. Семенова, Ю.В. Обмен липидов в крови свиней при использовании в их рационах кормового комплекса «Полисол Омега - 3» / Ю.В. Семёнова, В.Е. Улитко // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: мат. XXII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ. – 2015. – С. 280-284.

172. Сергеев, Б.Ф. Занимательная физиология. Удивительный мир живых организмов / Б.Ф. Сергеев. – М.: Красанд, 2012. – 232 с.

173. Сивко, А.Н. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных жмыхов и биологически активных веществ при производстве мяса сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Сивко Алексей Николаевич. – Волгоград, 2009. – С. 52.

174. Симонов, Г.А. Влияние препарата Энергосил на содержание токсичных элементов в яйцах кур-несушек / Г.А. Симонов, А.С. Федин, Д.Ш. Гайирбегов, Д.А. Денисов // Птицеводство. – 2014. – № 3. – С. 10-12.

175. Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. – М.: Высшая школа, 1991. – 285 с.

176. Слесарев, И.К. Обмен веществ и продуктивность бычков при включении в

рацион рапсового шрота / И.К. Слесарев, Н.А. Яцко, Н.В. Сташенко // Научные основы развития животноводства в БССР. – Минск, 1988. – 58-63 с.

177. Смирнов, В.В. Влияние адсорбента Био Актив на продуктивные качества свиноматок / В.В. Смирнов, С.П. Москаленко, Е. Саксонова // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Саратов. – 2015. – С. 364-368.

178. Соколов, А.В. Действие кальцийсодержащих добавок на организм животных / А.В. Соколов, С.П. Замана // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 19-22.

179. Соколов, В.М. Использование рапса в кормлении сельскохозяйственных животных / В.М. Соколов // Рациональное производство и использование кормов в скотоводстве. – М.: Колос, 1988. – 83 с.

180. Соколов, В.М. Использование местного минерального сырья в премиксах для телят / В.М. Соколов // Эффективные технологии в животноводстве Сибири: сб. науч. тр. / РАСХН; Сиб. отд. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2003. – С. 146-149.

181. Спивак, М.Е. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах бычков новых минеральных добавок: автореф. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Спивак Марина Ефимовна. – Волгоград 2007. – 23 с.

182. Спивак, М.Е. Влияние ростстимулирующих средств на формирование мясной продуктивности и качественных показателей мяса бычков / М.Е. Спивак, А.Н. Струк, Д.А. Ранделин, Т.М. Миттельштейн // Всё о мясе. – 2010. – № 4. – С. 56-58.

183. Спиридонов, И.П. Нетрадиционные корма в рационе птицы / И.П. Спиридонов, В.М. Давыдов, А.Б. Мальцев, А.Б. Дымков. – Омск, 2002. – 223 с.

184. Струк, В.Н. Научно-практическое обоснование использования селенсодержащих препаратов при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Струк Владимир Николаевич. – Волгоград, 2006. – 56 с.

185. Струк, А.Н. Научно-практическое обоснование использования новых биологически активных добавок на основе лактулозы и стимулирующих средств при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Струк Александр Николаевич. – Волгоград, 2010. – 56 с.
186. Суслина, Е.Н. Племенные ресурсы пород ландрас и дюрок в Российской Федерации / Е.Н. Суслина, А.А. Новиков // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 5-8.
187. Суслина, Е.Н. Куда идет племенное свиноводство? // Свиноводство. – 2016. – № 3. – С. 20.
188. Суторма, О.А. Интенсификация производства говядины на основе рационального использования генетического потенциала скота отечественной и зарубежной селекций: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Суторма Оксана Александровна. – Волгоград, 2018. – 53 с.
189. Суторма, О.А. Эффективность производства говядины на основе использования генетических ресурсов отечественной и зарубежной селекций: монография / О.А. Суторма, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина. – Волгоград, 2018. – 203 с.
190. Татаренкова, Н.Н. Мясной откорм свиней крупной белой породы на рационах с бишофитом и фосфатидным концентратом: дис. ... канд. с.-х. наук / Н.Н. Татаренкова. – Волгоград, 2001. – 142 с.
191. Тихомирова, А.П. Кормовая ценность тостированного хлопкового шрота при скармливании молочным коровам / А.П. Тихомирова, В.П. Шинкарева, В.И. Иосифов // Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на северо-западе РСФСР. – М.: Колос, 1990. – 69-77 с.
192. Тменов, И. Влияние сорбентов на мясную продуктивность бычков в техногенных зонах / И. Тменов, Р. Засев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 27 - 28.
193. Токарев, В.С. Накопление кадмия в органах и тканях перепелов и цыплят-бройлеров / В.С. Токарев, Л.И. Лисунова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 8. – С. 42-44.

194. Томмэ, М.Ф. Нормы кормления и оценка питательности кормов // Вопросы кормления с.-х. животных / М.Ф. Томмэ. – М.: Сельхозиздат, 1954. – С. 41-53.
195. Томмэ, М.Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / М.Ф. Томмэ. – М.: Колос, 1969. – 360 с.
196. Томмэ, М.Ф. Методики определения переваримости кормов и рационов; под ред. М.Ф. Томмэ. – М., 1969. – 37 с.
197. Томмэ, М.Ф. Переваримость кормов / М.Ф. Томмэ [и др.]. – М.: Колос, 1970. – 463 с.
198. Трошин, Н.А. Практическое пособие по болезням животных / Н.А. Трошин, Ф.Н. Зарочинцев, С.Н. Забашта [и др.]. – Краснодар, 2003. – 204 с.
199. Турков, А.И. Обмен веществ и мясная продуктивность бычков в зависимости от скармливания силосов с различными консервантами: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.И. Турков. – Оренбург, 2000. – 23 с.
200. Тяпкина, Е.В. Некоторые аспекты применения обогащенных бентонитов при гипотрофии поросят / Е.В. Тяпкина // Молодой ученый. – 2015. – № 7. – С. 1051-1053.
201. Убушаев, Б.С. Научно-практическое обоснование интенсивного выращивания молодняка жвачных животных в аридной зоне при различии в условиях кормления: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10; 06.0208 / Убушаев Борис Сангаджиевич. – Элиста, 2018. – 51 с.
202. Уренков, А.Г. Использование дилудина для сокращения потерь мясной продукции при технологических стрессах в период выращивания, откорма и реализации бычков: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Г. Уренков. – Оренбург, 1995. – 21 с.
203. Федин, А.С. Кремний в питании молодняка сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Федин Александр Сергеевич. – Саранск, 1995. – 40 с.
204. Фунтиков, В.Ф. Эффективность кормодобавок / В.Ф. Фунтиков // Уральские нивы. – 1984. – № 4. – 31-33 с.
205. Хазиахмедов, С.Ф. Использование муки из семян рапса в рационах поросят

и молодняка крупного рогатого скота / С.Ф. Хазиахмедов // Науч. тр. ин-та / Башкирский СХИ. – Уфа, 1990. – № 497. – С. 6.

206. Хазипов, Н.З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии / Н.З. Хазипов. – М.: Колос, 2010. – 328 с.

207. Хуцишвили, И.И. Некоторые данные по использованию бентонитовой глины аскангеля при мясном откорме свиней и кормлении поросят-отъемышей / И.И. Хуцишвили // Интенсивное выращивание поросят: сб. тр. – М.: Колос, 1983. – С. 137-140.

208. Цюпко, В.В. Изменение закономерностей превращения энергетических соединений в пищеварительном тракте жвачных животных / Цюпко В.В. // Энергетическое питание с.-х. животных: тр. ин-та / ВНИИФБиП. – Боровск, 1987. – Т. 34. – С. 57-59.

209. Чамурлиев, Н.Г. Научное и практическое обоснование интенсификации производства молока и улучшения его качества в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.03; 06.02.02 / Чамурлиев Нодари Георгиевич. – Волгоград, 2006. – 54 с.

210. Чепрасова, О.В. Интенсификация производства продукции животноводства при использовании кормовых средств: монография / О.В. Чепрасова, А.Т. Варакин. – Волгоград: Нива, 2010. – 172 с.

211. Черных, В.П. Органическая химия / В.П. Черных, Б.С. Зименковский, И.С. Гриценко; под ред. В.П. Черных. – 2-е изд., испр. и доп. – Изд.-во НФАУ «Оригинал», 2007. – 776 с.

212. Чернышев, Н.И. Компоненты премиксов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. – Воронеж: «РИА «ПРОспекст», 2003. – 94 с.

213. Чикалев, А.И. Разведение с основами частной зоотехнии / А.И. Чикалев, Ю. Юлдашбаев. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 240 с.

214. Чикалев, А.И. Зоогигиена / А.И. Чикалев, Юлдашбаев Н.С. – М.: Изд-во ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 248 с.

215. Чиков, А.Е. Система кормления свиней / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко [и др.]. – Краснодар, 2005.

216. Шадрин, А.М. Использование цеолитов в животноводстве для профилактики заболеваний и повышения продуктивности / А.М. Шадрин, Г.В. Лучко, А.Д. Стюпин [и др.] // Применение цеолитов в народном хозяйстве. – Новосибирск, 1990. – С. 164-165.

217. Шадрин, А.М. Эффективность использования хонгурина (цеолитового туфа) в свиноводстве и качество получаемой продукции / А.М. Шадрин, К.Е. Колодезников, Л.Е. Панин [и др.] // Природные цеолиты России. Медико-биологические свойства и применение в сельском хозяйстве: сб. тр. – Новосибирск, 1992. – Т. 2. – С. 60-62.

218. Шарнин В.Н. Внешние вызовы и внутренние проблемы российского свиноводства / В.Н. Шарнин, В.И. Чинаров, А.В. Чинаров, А.И. Тихомиров // Свиноводство. – 2016. – № 5. – С. 4-7.

219. Швиндт, В.И. Влияние крезивала в сочетании с другими биологически активными веществами на переваримость питательных веществ рациона у бычков / В.И. Швиндт [и др.] // Мат. межрегион. науч.-практ. конф. по проблемам повышения эффективности с.-х. производства. Октябрь 1999 г. – Оренбург, 1999. – 117-118 с.

220. Шерстобитов, В. Балансирующая кормовая добавка в рационах коров / В. Шерстобитов, А. Левицкий, Л. Орлов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 4. – С. 35-38.

221. Шкаленко, В.В. Разработка методов интенсификации производства конкурентоспособной продукции свиноводства за счет оптимизации генотипических и паратипических факторов в условиях промышленных комплексов: дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Шкаленко Вера Владимировна. – Волгоград, 2015. – 338 с.

222. Шлыков, С.Н. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Шлыков Сергей Николаевич. – Волгоград, 2017. – 51 с.

223. Шманенков, Н.А. Азотистые вещества и обогащение ими комбикормов // Производство и использование комбикормов / Н.А. Шманенков. – М., 1964. –

C. 102-105.

224. Шупик, Н.В. Кормление крупного рогатого скота: учебное пособие / Н.В. Шупик, Н.И. Скрылев. – Горки, 2006. – 88 с.

225. Яппаров, А.Х. Влияние нановещества на интенсивность роста и мясные качества цыплят-бройлеров / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, В.О. Ежков, И.А. Яппаров, Д.А. Яппаров, Т.Ю. Мотина // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 46-48.

226. Anderson, P.T. The relationship between composition of gain and circulating hormones in growing beef bulls fed three dietary crude protein levels / P.T. Anderson, W.G. Bergen, R.A. Merkei // J. anim. Sci. 1988. – V. 66. – № 12. – P. 3059-3067.

227. Bayer, M. Rostocker Futterbewertunssystem / M. Bayer, F. Chudy, L. Hoffman. – 2004.

228. Baynes, J.W. Medical biochemistry / J.W. Baynes, Dominiczak H. – 2005.

229. Belitz, H.D. Food Chemistry / H.D. Belitz, W. Grosch. – Berlin; New York; London; Paris; Tokyo: Springer-Verlag, 1987. – 635 p.

230. Dawson, R. The mineral requirements of dairy cattle / R. Dawson. – Aqr. in № 1 r. – 1973. – Vol .48. – № 8.

231. Dembiniski, Z. Bentonit w zywieniu bydla / Z. Dembiniski // Med. Veter. 1985. – V. 41. – № 3. – P. 177-178.

232. Fennema, O.R. (ed.). Food chemistry / O.R. Fennema. – New York; Basel; Marcel: Denker Inc., 1985. – 991 p.

233. Fernanda, G. Conventional and organic foods: A comparison focused on animal products / G. Fernanda, T. Roberta, A. Maria // Cogent Food & Agriculture. – 2016. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 184-193.

234. Fisher, Z.I. Two housing systems for calves / Z.I. Fisher, V.B. Peterson, S.E. Jones, I.F. Shelford // Dairy Sc., 1985.

235. Gaidash, A.A. Protective effect of a zeolite enterosorbent in fluorine intoxication / A.A. Gaidash, V.V. Tsukanov // Eksp. Kim. Gastroenteror. – 2002. – P. 92-95.

236. Gray, T.K. Radioassay for 1,25-dihydroxycholecalciferol / T.K. Gray, T. McAdoo. – Clin. Chem. – 1983. – № 10. – P. 196-200.

237. Grela, E.R. Efektywnosc dodatkow paszowych dla swin, «Magazyn Weterynaryjny» / E.R. Grela, A. Czech. – Supplement Swinie, 2003. – 37-41.
238. Harris, B. Vitamin needs of dairy cattle / B. Harris // Feedstuffs. – 1975.
239. Hicks, R.B. Effects of programmed feed intake on performance and carcass characteristics of feedlot steers / R.B. Hicks, T.N. Owens, D.R. Gill // Misc. Publ. / Oklahoma State Univ. Agr. Exper. Stat, Stillwater. Okla. – 1988. – № 125. – P. 147-154.
240. Kaufman, P.B. / P.B. Kaufman, W.C. Bigelow, R. Schmid, N.S. Ghosheh // American J. Botany. – 1971. – Vol. 58. – P. 309-316.
241. Kemp, Philip W. Animal feed contamin molasses bentonite and zeolite / W. Kemp Philip, Thomas Hall, noudher. – 5908634. CIIIA, 1999. – P. 788-900.
242. Lenox, R.H. Overview of the mechanism of action of lithium in the brain: fifty-year update / R.H. Lenox, C.G. Halm. – RJ.Clin. Psychiatry. – 2000, 61, Supp 1 9. – P. 5-15.
243. Meiner, J.L. The effects of ruminal escape or fat on ruminal characteristics of pregnant winter-grazing beef cows / J.L. Meiner // J. anim. Sci. – 1989. – Vol. 67. – № 10. – P. 2782-2791.
244. Muirhead, S. Supplements stocking rates for wintering range calves studied / S. Muirhead // Feedstuffs. – 1990. – Vol. 62. – № 14. – P. 10.
245. Neale, M. Complete diet feeding necessary / M. Neale. – Daies Farmer, 1976.
246. Oltjen, J. W. Energy and protein metabolism and nutrition in sustainable animal production-EAAP134 / J. W. Oltjen, E. Kebreab, H. Lapierre // EAAP Scientific Series. – 2013. – Vol. 134. – P. 536.
247. Pearson, D. The chemical analisis of Food / D. Pearson. – Edinburgh, 1976. – 575 p.
248. Rivera, A. Clinoptilolite – surfactant composites as drug support: A new potential application / A. Rivera, T. Farias // Microporous and Mesoporous Materials. – 2005. – Vol. 80. – № 1-3. – P. 337-346.
249. Rumsey, T. Vitamin requirements for ruminants / T. Rumsey // Feedstuffs. – 1975.
250. Secine, J. Energy metabolism of growing calves fed a ration containing different

levels of rumen degradable protein / J. Secine // Proc. – 1988. – P. 381.

251. Sun, L. Hepatotoxic effects of micotoxin combinations in mice / L. Sun, M. Lei, N. Zhang [et al.]. Food Chem Toxicol., 2014. – P. 289-293.

252. Taverner, M.R. A note on sodium bentonite as an additive to grower pig diets / M.R. Taverner, R.G. Campbell, R.S. Biden.-Anim. Product, 1984. – Vol. 38. – P. 137-139.

253. Weber, P. The role of vitamins in the prevention of osteoporosis-a brief status report / P. Weber. – Int. J. Vitam. Nutr. Res. – 1999 May. – 69 (3). – P. 194-197.

254. Williams, R.A.D. Basic Medical biochemistry / R.A.D. Williams, J.C. Elliott. – 2001.

255. Wratten, M.L. Haemolipodialysis. Blood. Purif. / M.L. Wratten, C. Navino, C. Tetta, G. Verzetti. – 1999. – 17 (2-3). – P. 127-133.

256. Witkowska, Z. Biofortification of milk and cheese with microelements by dietary feed bio-preparations / Z. Witkowska, I. Michalak, M. Korczyński, M. Szoltyś, M. Świniarska, Z. Dobrzański, Ł. Tuhy, M. Samoraj, K. Chojnacka // J. Food Sci. Technol. – 2015. – 52(10). – P. 6484–6492.

257. Zimmermann, B. Pro-and prebiotics in pig nutrition - potential modulators of gut health? / B. Zimmermann, E. Bauer, R. Mosenthin // Animal Feed Science & Technology. – 2001. – 10, 47.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 – Схема исследований. – С. 29.
2. Рисунок 2 – Динамика коэффициентов переваримости питательных веществ по группам бычков. – С 35.
3. Рисунок 3 – Экстерьерный профиль бычков разных групп. – С. 44.