

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции»

*На правах рукописи*

**Искам Николай Юрьевич**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ АЦИД-НИИММП НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ  
КИСЛОТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства;

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов.

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профес-  
сор, академик РАН, заслуженный деятель  
науки РФ **Горлов Иван Фёдорович**;  
доктор биологических наук, доцент  
**Ранделин Дмитрий Александрович**.

Волгоград – 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	9
1.1 Нормированное кормление .....	9
1.2 Роль биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных .....	15
1.3 Использование органических кислот в кормлении сельскохозяйственных животных .....	20
<b>2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	37
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	41
3.1 Кормление и содержание подопытных животных .....	41
3.1.1 Переваримость питательных веществ рационов .....	43
3.1.2 Баланс азота в организме подопытных бычков .....	45
3.1.3 Баланс кальция и фосфора в организме подопытных бычков .....	47
3.2 Гематологические показатели подопытных бычков .....	48
3.3 Клинические показатели подопытных бычков .....	52
3.4 Рост и развитие подопытного молодняка .....	53
3.4.1 Весовой рост .....	53
3.4.2 Линейный рост подопытных бычков .....	56
3.5 Убойные качества и морфологический состав туш .....	60
3.5.1 Качественная характеристика мяса .....	63
3.6 Органолептическая оценка .....	68
3.7 Конверсия протеина и энергии кормов в продукцию .....	69
3.8 Этологические особенности подопытного молодняка .....	70

3.9 Товарно-технологические показатели шкур подопытных бычков .....	73
3.10 Экономическая эффективность производства говядины .....	74
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>76</b>
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ .....</b>	<b>84</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>85</b>
<b>СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА .....</b>	<b>111</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Важной задачей, стоящей перед работниками агропромышленного комплекса РФ, является увеличение производства продукции животноводства, в том числе мяса и обеспечение населения конкурентоспособной говядиной. Решить её можно за счет увеличения численности товарного скота и создания условий для реализации его генетического потенциала продуктивности.

Томмэ М.Ф. (1975), Левахин В.И. (2006), Струк В.Н. (2006), Горлов И.Ф. и др. (2011, 2012), Спивак М.Е. и др. (2011), Ранделин Д.А. (2013) считают, что степень реализации генетического потенциала животных зависит главным образом от уровня кормления и полноценности их рационов. При этом авторы считают целесообразным использование в кормлении животных биологически активных добавок, которые вводятся в их рацион с кормами и питьевой водой. Высокий эффект установлен авторами при использовании в рационах животных органических кислот.

В работах ряда ученых (Касаткин А.А., 1992; Козырев Д.К., 2007; Басанкин А.В., 2007; Злыднев Н.З. и др., 2010) отмечается высокая эффективность добавления органических кислот и кормовых добавок на их основе в питьевую воду и молоко в качестве подкислителей.

Введение органических кислот в питьевую воду в качестве подкислителей способствует снижению уровня патогенных бактерий, поступающих в организм за счет изменения рН.

Имеются сведения о влиянии органических кислот и кормовых добавок на их основе на поедаемость кормов, переваримость питательных веществ и т.д.

В Бельгии разработана и производится кормовая добавка Агроцид Супер Алиго на основе органических кислот (молочная, лимонная, муравьиная, пропионовая, сорбиновая, хлорид цинка и меди).

В ГНУ НИИММП разработана кормовая добавка Ацид-НИИММП, состоящая из ряда органических аминокислот (глицин, аскорбиновая, яблочная кислоты).

В Российской Федерации эффективность этих кормовых добавок не изучена. В связи с этим сравнительное изучение влияния новой кормовой добавки Ацид-НИИММП в сравнении с импортным аналогом Агроцид Супер Олиго на характер поедаемости кормов, переваримость питательных веществ, формирование мясной продуктивности и качество говядины является актуальным.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований, которые выполнялись согласно тематическому плану ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ государственной регистрации 15070.7713080668.06.8.001.4.), являлось изучение эффективности использования в рационах бычков калмыцкой породы, выращиваемых на мясо, кормовой добавки Ацид-НИИММП в сравнении с Агроцид Супер Олиго.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- изучить поедаемость кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ рационов;
- установить особенности роста и развития подопытных бычков;
- определить влияние изучаемых кормовых добавок на клинико-физиологические и этологические показатели молодняка;
- изучить мясную продуктивность бычков и качество говядины;
- изучить убойные качества и морфологический состав туш подопытных животных;
- исследовать химический и биохимический составы, кулинарно-технологические свойства мяса;

- провести сравнительное изучение особенностей конверсии протеина и энергии кормов в съедобную часть тела подопытных бычков;
- дать сравнительную экономическую оценку использованию кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП в рационах бычков, выращиваемых на мясо.

**Научная новизна исследований.** Впервые в условиях Республики Калмыкия выполнены комплексные исследования по сравнительному изучению влияния новой кормовой добавки Ацид-НИИММП в сравнении с Агроцид Супер Олиго на состояние организма бычков, формирование мясной продуктивности, качество говядины, биоконверсию протеина и энергии кормов в мясную продукцию.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы состоит в расширении знаний о влиянии комплексных кормовых добавок на основе различных органических кислот и минеральных веществ на формирование мясной продуктивности и качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы.

Практическая значимость заключается в том, что введение в организм бычков, выращиваемых на мясо, кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго способствует улучшению поедаемости кормов, переваримости и усвояемости питательных веществ рационов, повышению интенсивности роста и развития, что в итоге обеспечивает дополнительное получение от 11,3 до 16,7 кг говядины на голову и повышает уровень рентабельности её производства на 5,4 и 7,0%.

На основании результатов исследований разработана нормативно-техническая документация на кормовую добавку Ацид-НИИММП (ТУ 9291-209-10514645-14), в состав которой входит пищевая добавка «Глималаск», созданная с участием автора (свидетельство о государственной регистрации Таможенного союза Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации № RU 77.99.88.009.Е.0103340612 от 22.06.2012 г.; Технические условия (ТУ) 2639-182-1051-46-45-12).

**Методология и методы исследований.** Методология проведенных иссле-

дований основывается на научных положениях, изложенных в работах отечественных исследователей по изучаемой теме.

В процессе наших исследований использовались общеизвестные и специальные методы. Обработка цифрового материала, полученного при проведении экспериментов, проводилась на основе статистических и математических методов анализа с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности по Стьюденту при трёх уровнях вероятности.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

- влияние кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго на поедаемость кормов, потребление и использование питательных веществ рациона;

- динамика клинико-физиологических, гематологических и этологических показателей подопытного молодняка;

- особенности формирования мясной продуктивности, качественных показателей мяса, полученного от подопытных бычков;

- экономическая эффективность использования в кормлении бычков калмыцкой породы при выращивании на мясо кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается применением общепринятых методик, включением в опыты достаточного количества животных и практической апробацией полученных результатов. Цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики.

Основные материалы диссертации доложены и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях (Волгоград, 2014; Оренбург, 2013, 2014); Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва, ВВЦ, 2013-2014), где награждены дипломами и золотыми медалями; на расширенном заседании отдела производства продукции животноводства ГНУ

НИИММП (Волгоград, 2015).

**Реализация результатов исследований.** Результаты научных исследований внедрены в СПК «Плодовитое» Республики Калмыкия, ОАО «Шуруповское» Фроловского района и ООО «Тингутинское» Светлоярского района Волгоградской области.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, в т.ч. 3 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.



## 1.1 Нормированное кормление

Стратегической задачей отрасли животноводства РФ является обеспечение населения продуктами животного происхождения и повышение продовольственной безопасности страны.

Продукты животного происхождения содержат в своём составе полноценные пищевые белки, жиры и т.д., необходимые для жизнедеятельности человека.

Одной из причин, сдерживающих увеличение объёмов производства продукции животноводства, является низкая продуктивность животных. По мнению Калашникова А.П. (1985), Заверюхи А.Х. и др. (1994), Беляева А.И. (2004), Рябова Н.И. (2006), Горлова И.Ф. и др. (2007, 2009), Струка А.Н. (2012), Ранделина Д.А. (2013), на уровень продуктивности животных оказывают влияние генетические и паратипические факторы.

При этом Кулешов Н.П. (1949), Клейменов Н.И. (1975), Левантин Д.Л. и др. (1985), Левахин В.И. и др. (1998, 2005), Струк В.Н. (2006), Кондратьева Н.Н. (2012), Дегтярев Г.П. (2014) отмечают, что реализация генетического потенциала продуктивности животных тесно связана с их нормированным кормлением.

Для обеспечения полноценного кормления необходима прочная кормовая база, развитие которой должно осуществляться в направлении организации интенсивного кормопроизводства и производства балансирующих, биологически активных добавок, премиксов, препаратов.

По мнению Черкаева А.В. и др. (1977), Прахова Л.П. и др. (1980), Ажмулдинова Е.А. и др. (2000), Ковзалова Н.И. (2000), необходимо совершенствовать не только технологию кормопроизводства, но и технологию кормления животных.

Учеными и специалистами разработан и внедрен ряд технологических приёмов средств, направленных на снижение энергии, затрачиваемой организмом животных на переваривание и усвояемость питательных веществ кормов.

Экспериментальным путём Леушин С.Г. и др. (1975), Левахин В.И. и др. (1997), Галиев Б.Х. (1998), Чиликин А.М. (2005), Викторова И.Н. (2005), Земскова О.М. (2005), Мирошникова Н.Н. (2009), Сивко А.Н. (2009), Струк А.Н. (2010), Спивак М.Е. и др. (2010, 2011) установили, что в рационах животных систематически существует дефицит кормового белка, фосфора, кальция, каротина, витаминов ферментов и ряда микроэлементов.

В процессе изучения физиологических потребностей скота в питательных веществах Томмэ М.Ф. (1974), Емельянов А.С. (1975), Клейменов Н.И. (1975), Клейменов Н.И. и др. (1988), Черников В.А. и др. (1990), Никулин В.Н. (1999), установили, что в ходе их обмена возникают весьма многообразные особенности к требованиям питания. В связи с этим качественные показатели рационов, как и потребность в его компонентах, нельзя привести к единому показателю.

Толоконников Ю.А. и др. (1974) считают, что введение в рацион животных кормов согласно нормам по энергетической ценности и другим питательным веществам еще не указывает на их биологическую полноценность. По их мнению, полноценность кормления – это объёмное понятие, включающее в себя структуру и качество кормов, их диетические свойства, соотношение веществ и др.

Так, Свиридова Т.М. и др. (1990) считают, что рационы молодняка скота мясного направления продуктивности при интенсивном выращивании должны балансироваться по всем питательным веществам и содержать сено – 16,3-20,5% (по питательности), зерносенаж – 15,4-17,6, силос – 22,5-23,6, концентраты – 36-42,2 и прочие корма – 2,5-3,2%.

Зимние рационы молодняка должны быть силосно-сенного, силосно-сенажного и силосно-концентратного типов. При умеренных приростах живой массы и использовании силосно-сенного типа кормления их оптимальную струк-

туру должны составлять следующие корма: грубые – 28,7-31,4%, в том числе сено – 22,2-29,2, силос – 38,6-40,0, концентраты – 26,5-28,4, прочие – 2,9-3,5%.

По мнению Леушина С.Г. (1974), бычки лучше оплачивают корм продукцией при следующих рационах: сено – 12-30%, кукурузный силос – 41-56, концентрированные корма – 29-32 и в заключительный период откорма – соответственно 12-30; 31-41 и 45-48% (по питательности).

В то же время Левахин В.И. и др. (1990), Черников В.А. и др. (1990) установили, что при откорме бычков в осенне-зимний и ранневесенний периоды эффективно применять силосно-концентратный и сенажно-концентратный типы кормления.

Попов И.С. (1966) считает, что более объективно корма оценивать по его белковой, минеральной и витаминной ценности.

На основании результатов опытов Перов С.С. (1954), Разумов П.Н. (1998), Ковзалов Н.И. (2000), Косенко М.А. (2001), Викторова И.Н. (2005), Серебрякова Т.Г. (2005), Сивко А.Н. (2005), Сало А.В. (2009), Манжосова Л.В. (2009), Скворцова Л.Н. (2010), Мякотных А.С. (2010), Королев В.Л. (2010) пришли к выводу, что наиболее важным является белковое питание, поскольку белки необходимы организму животных в виде пластического материала. По их мнению, белки являются важнейшими компонентами, предопределяющими все жизненные процессы, протекающие в организме.

По мнению Мирошникова С.А. (1994), Левахина Г.И. (1996), Галиева Б.Х. (1998), Мирошникова А.М. (2005), Чамурлиева Н.Г. (2006), Струка В.Н. (2006), Советкина Д.С. (2008), Манжосовой Л.В. (2009), Сивко А.Н. (2009), Струка А.Н. (2010), Комаровой З.Б. (2013), высокоэнергетические рационы обеспечивают оптимальное использование питательных веществ рационов и способствуют повышению экономической эффективности производства продукции животноводства.

Broster W.H. (1974), Robinson L.L. et al. (1986), Мирошников С.А. (1994) считают, что потребность животных в протеине связана с уровнем потребления энергии.

Kay M. (1976) пришел к выводу, что потребность животных в белковом питании взаимосвязана со степенью использования протеина.

По данным Neale M. (1976), Oliphant I. et al. (1976), наиболее оптимальной нормой протеина для молодняка в первые месяцы выращивания а расчете на сухое вещество является 15%, а в более старшем возрасте – 11,5%.

Левахин Г.И., Мещеряков А.Г. (1998) экспериментальным путем установили, что эффективность использования кормов зависит не только от уровня протеина в рационе, но и его качества. Так, расщепляемость в желудочно-кишечном тракте бычков протеина жмыха подсолнечникового составляет 76,7, а мясокостной муки – 42,9%.

По мнению Попова И.С. и др. (1975), Эггума Б. (1977), Калашникова А.П. (1985), Свиридовой Т.М. (1996), Хохрина С.Н. (2004), уровень протеинового питания при кормлении крупного рогатого скота зависит от протеинового отношения. Так, отношение питательных веществ в пределах 1:6-1:8 считается средним, меньше 1:6 – узким и больше 1:8 – широким. Оптимальным для крупного рогатого скота принято считать отношение питательных веществ 1:7.

В последние годы за рубежом и в Российской Федерации получены данные о потребности животных в отдельных элементах питания. Изучено влияние отдельных питательных веществ на продуктивность животных (Ездаков Н.В., 1976; Леушин С.Г. и др., 1976; Черекаев А.В., 1977; Калашников А.П., 1981; Brownson R., 1983; Kester W., 1984; Fox D., 1984; Fisher Z.I. et al., 1985; Девяткин А.И. и др., 1985; Солнцев К.И., 1985; Щеглов В.В. и др., 1985; Hanf T., 1986; Горлов И.Ф. и др., 1999; Куликов В.М. и др., 1999; Сизов Ф.М., 1999; Кононенко С.И. и др., 2005; Чиков А.Е., 2005; Викторова И.Н., 2005; Горлов И.Ф., 2006; Корнеев Н.Я., 2007; Солонин А.В., 2009; Шмаков Ю.И. и др., 2009; Скворцова Л.Н.,

2010; Егорова Т.С., 2010; Мякотных А.С., 2010; Спивак М.Е., 2011; Горлов И.Ф. и др., 2012, 2013, 2014).

На основании результатов исследований разработаны новые детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных по комплексу незаменимых показателей (22-30).

По данным Галиева Б.Х. (1998), Саломатина В.В. (2004), балансирование рационов бычков скота по 22 показателям в сравнении с традиционными 6 способствуют повышению энергии их роста на 6,2-9,8% за счет оптимизации переваримости, использования питательных веществ и кормов.

Оль Ю.К. (1975), Дмитроченко А.П. и др. (1982), Мирошников С.А. (1994), Галиев Б.Х. (1999), Ковзалов Н.И. (2000), Мирошников А.М. (2005), Королев В.Л. (2010) рекомендуют при балансировании рационов учитывать концентрацию обменной энергии (КОЭ) в рационе животных.

Чечеткин А.В. и др. (1982), Цюпко В.В. (1984), Ерсков Э.Р. (1985), Клейменов Н.И. (1988), Баширов В.Д. (1992), Свиридова Т.М. и др. (1994), Ваншин В.В. (1998), Рябов Н.И. (2006), Шупик Н.В. и др. (2006) установили, что при низком значении КОЭ происходит неполное использование азота корма, тогда как при высоком – перерасход кормов и ожирение животных.

По мнению Щеглова В.В. и др. (1985), Кальницкого Б.Д. и др. (1989), Свиридовой Т.М. (1996), Зиленского А.П. (1998), Штеле А. (2007), при составлении рационов необходимо брать во внимание содержание в кормах сухого вещества, обменной энергии, протеина и учитывать отношение энергии к протеину.

Бозоров Д. (1992), Danicke S., Jeroch H., Bottcher W., Simon O. (2000), Виктор П.И., Солдатов А.А. и др. (2003), Кирилов Н.П. (2008) считают, что углеводы – это основная часть растительных кормов, которая служат источником энергии.

Томмэ М.Ф. (1973), Лапшин С.А. и др. (1988), Струк В.Н. (2006), Храмова В.Н. (2006), Виноградов В.Н. и др. (2009), Скворцова Л.Н. (2010), Спивак М.Е. (2012) считают, что для полноценного кормления необходимы минеральные ве-

щества, так как они в качестве структурного материала участвуют при формировании костной ткани, являются составной частью клеток тканей, ферментов, гемоглобина, нуклеопротеидов и других органических соединений, участвующих в обмене веществ.

По данным Ковальского В.В. (1952), Рубцова А.М. (1999), Asrat Y.T. et al. (2002), Gartner L.M. et al. (2003), минеральные вещества активизируют работу ферментов, гормонов и витаминов.

Dawson R. (1973), Buck G. et al. (1974), Preston R. et al. (1974), Cohen R. (1974), Buenfeld V. (1974), Венедиктов А.М. (1974), Таранов М.Т. и др. (1974), Клиценко Г.Г. (1975), Левахин В.И. и др. (1980), Галиев Б.Х. (1991, 1998), Фесюн В.Г. (2004), Осташевская Д.М. (2005), Викторова И.Н. (2005), Чиликин А.М. (2005), Храмова В.Н. (2006), Виноградов В.Н. и др. (2009) посвятили свои работы изучению свойств отдельных минеральных веществ, их сочетаемости между собой и с органическими веществами, влияния на продуктивность животных и качество продукции.

По данным Баширова В.Д. (1992), Lech T. et al. (2000), Sheth S.S. et al. (2002), Veyna R.S. et al. (2002), Бельского С.М. (2003), Саломатина В.В. (2004), Земсковой О.М. (2005), Струка В.Н. (2006), Смакуева Д.Р. (2009), наиболее значительная масса минеральных веществ, находящихся в организме, приходится на кальций и фосфор (65-70%).

Левахин В.И. и др. (1990), Holick M.F. (1990), Lee V.L. et al. (1992), Бумеджерия И. (1993), Bitsch J. et al. (1995), Slatopolsky E. et al. (1999), Chiang E.P. et al. (2003) считают, что незаменимым фактором полноценного кормления являются витамины. Эти органические соединения обладают высокой биологической активностью. При этом из 50 известных витаминов основная их часть не может синтезироваться в организме животных и, следовательно, должна поступать с кормами.

По мнению Бергнера П. (1998), Kalra V. et al. (1998), витамины не служат материалом для биосинтеза, однако участвуют во всех биохимических процессах в качестве универсальных компонентов клеточного метаболизма.

По мнению Егорова И. (2000), Акбаева М. и др. (2003), Маслина Д. (2005), Удаловой Т. (2007), Кошаева А.Г. (2008), Аникина А.С. и др. (2009), Альтмюллера У. (2009), введение в рацион животным витаминов, как и других питательных веществ, требует тщательного мониторинга и балансирования.

## **1.2 Роль биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных**

В работах Чикова и др. (2005), Мирошниковой Н.Н. (2009), Солонина А.В. (2009), Егоровой Т.С. (2010), Струка А.Н. (2010), Спивак М.Е. и др. (2010, 2011), Горлова И.Ф. и др. (2011, 2012), Ранделина Д.А. и др. (2012), Харитоновой О.Г. (2012), Ранделина Д.А. (2013) отмечается высокая эффективность использования биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных.

Чечеткин А.В. и др. (1982), Рядчиков В. (2004), Саломатин В.В. (2004), Маслин Д. (2005), Кравченко И. и др. (2006), Левахин В.И. и др. (2006) установили, что питательные вещества корма усваиваются организмом животным после их расщепления на составляющие химические компоненты. При этом отдельные необходимые для животных питательные вещества рационов усваиваются не в полной мере, что вызывает снижение продуктивности, увеличение расхода корма и возникновение заболеваний. Для повышения усвоения питательных веществ рационов необходимы оптимальное соотношение компонентов и присутствие ферментов.

Мосс Д. (1970), Hoffer L.S. et al. (2000), Сеницын А. и др. (2005) сообщают, что ферментный катализ характеризуется тремя особенностями: первая – специфичность; вторая – определение условий внешней среды, свойственных живым

организмам; третья – высокая молекулярная активность ферментов. Специфичность их действия выражается в том, что они катализируют только определенные реакции, что обеспечивает возможность упорядоченности и теснейшей взаимосвязи отдельных ферментных реакций, которые контролируют обмен веществ в организме. Несмотря на индивидуальные различия между ферментами, в результате многочисленных исследований был обнаружен ряд свойств, характерных для всех ферментов, которые отличают их от катализаторов небиологической природы. Установлено, что, расщепляя или синтезируя вещества, ферменты не входят в состав конечных продуктов реакций и после окончания остаются в прежнем количестве.

Семчиков Ю.Д. (2005) выявил зависимость активности ферментов от активной кислотности среды – рН. При этом максимальную активность определенные ферменты проявляют при разных значениях рН. Оптимальный показатель, как правило, находится в области, близкой к нейтральной среде. Однако отдельные ферменты проявляют наиболее высокую активность в сильно кислой или щелочной средах. Например, пепсин наиболее активен при рН 1,5-2,0, солодовая амилаза – при рН 4,7-5,2, амилалитические и протеолитические ферменты при – рН 4,5-5,5.

Березин Б.Д., Березин Д.Б. (1999) сообщают, что при получении пектолитического ферментного препарата из культуры гриба *Aspergillus awamori* среду подкисляли уксусной кислотой до рН 4,0 и 5,0 и подщелачивали аммиаком до рН 6,0; 7,0 и 8,0. Выявили, что подкисление до указанных величин рН незначительно влияло на пектолитическую активность, а подщелачивание до рН 7,0 и 8,0 значительно снижало её.

Черных В.П., Зименковский Б.С., Гриценко И.С. (2007) установили, что величина рН, соответствующая максимальной активности фермента, зависит не только от его природы, но и от концентрации субстрата или состава буферного раствора. Следовательно, соотношение количества фермента и субстрата – до-



вольно важный фактор среды, определяющий скорость течения ферментативной реакции.

По данным Ездакова И.В., 1976; Березова Т.Т., Коровкина Б.Ф. (1990), скорость энзиматической реакции зависит от природы фермента, который может характеризоваться низкой или высокой активностью. При прочих равных условиях и при наличии избытка субстрата и кофакторов первоначальная скорость энзиматической реакции пропорциональна концентрации фермента.

Ваганов Р. и др. (1998), Анчиков Э. (2006) сообщают, что при использовании ферментных препаратов, содержащих преимущественно целлюлазы, пектиназы и гемицеллюлазы усиливается ферментолитическое расщепление крахмала и белков, чему предшествует расщепление межмолекулярных связей в надмолекулярных комплексах клетчатки, то есть между целлюлазой, гемицеллюлозой и пектином, а также внутримолекулярных связей в этих веществах. Это позволяет повысить доступность крахмала, протеина и липидов для эндогенных и экзогенных гидролаз, их переваримость.

Кононенко С.И., Скорик Г.А. (2005) установили, что в первые дни жизни у поросят низкая амилолитическая активность слюнных желез и поджелудочного сока. Активность фермента желудочного сока – пепсина – у поросят невысокая от рождения до месячного возраста, а затем к 1,5 месяцам она повышается. В то же время амилолитическая активность в тонком кишечнике достигает максимума в первую неделю жизни поросят, а в месячном возрасте происходит она стабилизируется.

Следовательно, положительный эффект от действия ферментов проявляется в большем содержании гликогена и липидов в тканях и органах животных, повышенном уровне свободных аминокислот и отложении белка, в особенности у молодняка в период интенсивного роста, снижении затрат кормов, протеина и энергии на получаемую продукцию.

Кравченко Н. и др. (2006) отмечают, что при скармливании птице кормосмесей с пониженной доступностью и усвояемостью питательных веществ и энергии добавки ферментных препаратов оказывают положительный эффект, выражающийся в повышении продуктивности и жизнеспособности птицы.

Маслин Д. (2005) сообщает, что в животноводстве используются главным образом ферменты класса гидролаз. Характерным свойством гидролаз является то, что они катализируют реакции гидролиза, где происходит расщепление сложных соединений на простые.

Ваганов Р. и др. (1998) указывают, что железы пищеварительного тракта животных с однокамерным желудком вырабатывают протеазу и липазу – ферменты, способствующие хорошему перевариванию белков и жиров. Из углеводов хорошо перевариваются под действием фермента амилазы крахмал и дисахариды – мальтоза и сахароза. Полисахариды являются основными структурными компонентами растительных клеточных стенок зерна.

По мнению Сухановой С., Волковой А. (2006), важным фактором, сдерживающим широкое применение в кормлении свиней и птицы пшеницы, ржи, овса, отрубей и т.д., является большое содержание в них пентозанов и бета-глюкомов. В зерне этих культур основным энергетическим источником является крахмал, который сосредоточен в клетках эндосперма. Оболочки и стенки растительных клеток содержат бета-глюканы и арабиноксиланы.

В связи с этим расщепление белков становится возможным только вследствие термической обработки (варки), либо путём воздействия на полисахариды клеточных стенок (при скармливании сухих кормосмесей) экзогенных ферментов. При этом появляется возможность протеолитическим или амилолитическим ферментам беспрепятственно проникать внутрь клеток.

На основании результатов опытных работ Околелова Т.М., Фисинин В.И., Удалова Э.В. (1996), Хохрин С.Н. (2004), Околелова Т.М., Молоскин С. и др. (2006) пришли к выводу, что применение ферментных препаратов устраняет нега-

тивный эффект антипитательных факторов, влияющих на абсорбцию и использование питательных веществ, а также стимулирует переваривающую способность свиней и птицы.

Прибылов В.Д. (1980), Левахин В.И. и др. (1994), Беляев А.И. (2004), Рябов Н.И. (2006), Дуборезов В.М. (2009) выявили, что ферментные препараты играют важную роль в кормлении животных, так как способствуют использованию экономически выгодных кормовых компонентов, не снижая при этом питательную ценность рациона.

Ферменты являются улучшателями пищеварения у моногастричных животных и птиц. Они оттеснили кормовые антибиотики и заняли лидирующее положение в списке кормовых добавок, гарантирующих экологическую безопасность.

Логунов В. и др. (1996), Кумарин С. и др. (2009) отмечают, что существует ряд отечественных и зарубежных научных разработок по созданию и применению ферментных препаратов в комбикормах, содержащих трудногидролизуемые компоненты.

Большое значение в кормлении животные придаётся в последнее время гормонам – специфическим веществам, которые вырабатываются в организме и регулируют его функционирование и развитие. Гормоны образуются специальными органами – железами внутренней секреции (или эндокринными железами).

Кульберг А.Я. (1985), Березин Б.Д. и др. (1999), Черных В.П. и др. (2007) сообщают, что термин «гормоны» впервые был применён Бейлиссом У. и Старингом Э. в 1902 г. по отношению к специфическому продукту секреции слизистой оболочки верхней части кишечника – секретину, стимулирующему отделение сока поджелудочной железы.

Антипова Л.В., Слободяник В.С. и др. (2005) отмечают, что эндокринная система со специфическими и физиологическими функциями достигает развития у позвоночных и человека. У высших позвоночных животных эндокринная система начинает функционировать на ранних этапах зародышевого развития.

По химической природе гормоны классифицируются на белковые, стероидные (липидные) и производные аминокислот.

По данным Скопичева В.Г., Шулимова В. и др. (2005), гормоны, в широком смысле слова, являются биологически активными веществами и носителями специфической информации, с помощью которой осуществляется связь между различными клетками и тканями, что необходимо для регуляции многочисленных функций организма.

Балткайс Я.Я. и др. (1991), Aukrust P. et al. (2000), Гомазков О.А. (2002), Харкевич Д.А. (2002), Цыганенко А.Я. и др. (2002) установили гемокринное, изокринное, нейрокринное, паракринное, юкстакринное, аутокринное и солинокринное действие гормонов.

### **1.3 Использование органических кислот в кормлении сельскохозяйственных животных**

В последние годы высокую эффективность показали органические кислоты. Органические кислоты (или карбоновые) – это производные углеводов, в молекулах которых есть карбоксильная группа (-COOH). Название происходит от лат. *carbo* – уголь и греч. *oxys* – кислый. В зависимости от природы органического радикала карбоновые кислоты могут быть алифатическими (насыщенными или ненасыщенными) RCOOH и ароматическими ArCOOH. По числу карбоксильных групп они подразделяются на монокарбоновые, дикарбоновые и трикарбоновые. Карбоновые кислоты могут быть алифатическими – с нормальной и разветвленной цепью, циклическими и ароматическими, предельными и непредельными, содержать атомы галогенов и различные функциональные группы: OH (оксикислоты), NH<sub>2</sub> (аминокислоты), CO (кетокислоты) и т.д. Многие карбоновые кислоты в свободном состоянии, а также в виде различных производных (солей, эфиров) широко распространены в природе (Скурихин И.М., Волгарева М.Н., 1987).

По данным Матье Ж. (1975), Жирякова В.Г. (1987), Боровлева И.В. (2012), химические свойства органических кислот определены строением функциональной группы (карбоксильная группа) и в растворах эти соединения легко диссоциируют с образованием ионов водорода. Поэтому для карбоновых кислот характерны все свойства минеральных кислот.

К органическим по данным Овчинникова Ю. (1987), относят адипиновую, азелаиновую, акриловую, аконитовую, аскорбиновую, валериановую, винную, гиалуроновую, дезоксирибонуклеиновую, капроновую, лауриновую, лизергиновую, лимонную, масляную, малоновую, молочную, мочевую, муравьиную, олеиновую, пальмитиновую пировиноградную, пропионовую, салициловую стеариновую, уксусную, щавелевую, яблочную и янтарную и др. кислоты.

Овчинников Ю. (1987) констатирует, что органические кислоты обладают широким спектром биологического действия. Бензойная и салициловая кислоты (цветков ромашки, таволги, коры ивы, черной и красной смородины) обладают антисептическим свойством. Производные кофейной и других оксикоричных кислот, содержащиеся в листьях подорожника и мать-и-мачехи, побегах артишока и других растениях, оказывают желчегонное, противовоспалительное действие. Уроновые кислоты и их производные (пектины), содержащиеся в мякоти плодов и ягод (яблок, айвы, груш, абрикосов, крыжовника, малины, вишни, персика и др.), обладают детоксицирующими свойствами и способствуют выведению тяжелых металлов из организма человека и животных.

Петрищев В.А., Тарасова Н.П., Саркисов П.Д. (2005) сообщают, что первые члены ряда монокарбоновых кислот известны давно и их названия чаще всего указывают на природный источник, из которого они впервые были выделены. Уксусная кислота, например, была известна (в виде водного раствора) уже в античные времена, она получалась при скисании виноградного вина, и само её название происходит от греческого слова «охус», что означает «кислый». Уксусное брожение спиртовых жидкостей ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ ) катализируется

ферментом алкогольоксидазой и происходит при размножении особого микроорганизма – «уксусного грибка» (*Micoderma aceti*), который попадает в раствор из воздуха.

По данным Боровлева И.В. (2012), большинство других кислот, имеющих свои «собственные» исторически сложившиеся названия, были получены главным образом в XIX в. и названы по природному источнику, в котором они содержатся в значительных количествах, или были впервые обнаружены.

Шупик Н.В., Скрылев Н.И. (2006) установили, что органические кислоты в последнее время обретают все большую значимость в кормлении сельскохозяйственных животных. Чаще используют не монопродукты, а смеси (бленды). Использование смесей органических кислот позволяет уничтожить и воспрепятствовать развитию патогенных микроорганизмов в корме, а также снизить кислотосвязывающую способность (КСС) комбикорма. Контролирование этих двух показателей качества корма позволяет повысить поедаемость, увеличить привесы и снизить конверсию.

Таким образом, применение органических кислот экономически оправдано и позволяет отказаться от использования кормовых антибиотиков.

Сырье, используемое при производстве комбикормов, часто обсеменено патогенными микроорганизмами. Мониторинг образцов корма на сальмонеллу показал, что от общего количества исследованных образцов количество зараженных колеблется от 3 до 23%. Заражение сальмонеллой птицы приводит как к экономическим потерям, так и к возможности заражения ею человека при потреблении продуктов птицеводства.

Ввод в корма препаратов на основе органических кислот снижает степень их обсемененности патогенными микроорганизмами, предотвращает повторную контаминацию. Таким образом проводится профилактика желудочно-кишечных заболеваний, вызываемых вредоносными микроорганизмами.

Другим аспектом использования препаратов на основе органических кислот, по мнению авторов, является положительное действие в пищеварительном тракте, заключающееся в подавлении развития патогенной микрофлоры. Как известно, на видовой состав микроорганизмов оказывает влияние рН среды. Оптимальной для большинства патогенных микроорганизмов является слабокислая, нейтральная или слабощелочная среда (рН 6-8). Следовательно, снижение рН среды может быть эффективным средством против патогенной микрофлоры, так как большинство патогенных бактерий не переносит кислую среду с низким значением рН (4,5-5). Грамположительные бактерии — молочнокислые и пропионовокислые в противоположность патогенным функционируют лучше при рН 3-4,5, и, следовательно, в присутствии органических кислот они получают преимущество перед патогенными.

При этом исследователи отмечают, что степень влияния органических кислот на различные виды микроорганизмов неодинакова, поэтому наиболее эффективно применение комплекса органических кислот. Это дает определенный синергетический эффект и действует во всем ЖКТ. Потребление таких добавок в составе кормов не вызывает привыкания патогенной микрофлоры, что позволяет постоянно и действенно проводить борьбу с кишечными заболеваниями.

В литературе имеются данные, что органические кислоты в кормах встречаются в виде молочной, уксусной, пропионовой, масляной. По мнению Манолова К. (1985), содержание органических кислот в сухом веществе для успешного его использования не должно превышать 6%. При более высоком его содержании и числе рН ниже 3,6-3,8 поедаемость такого корма, например, силоса, снижается. Дело в том, что животные, как правило, отказываются поедать силос, если количество свободных органических кислот превышает 100 г на центнер живого веса жвачных и 50-80 г на центнер веса свиней.

Далее Манолов К. (1985) сообщает, что муравьиная кислота – первый пункт в ряду одноосновных предельных кислот. Муравьиная кислота ( $\text{HCOOH}$ ) зарегистри-

стрирована в списке пищевых добавок (E236), нередко упоминается как метановая кислота. Своим первым названием она обязана открывателю – англичанину Джою Рейю, который получил её в 1670 г. из желез рыжих лесных муравьев.

Тюкавкин Н., Бауков Ю. (2010) информируют, что муравьиную кислоту в значительных количествах получают в ходе переработки уксусной кислоты (является побочным продуктом жидкофазного окисления бутана). Наиболее распространенными способами добычи муравьиной кислоты являются окисление метанола и метод расщепления щавелевой кислоты с участием безводного глицерина.

Фомичев Ю.П., Шайдулина Р.Г., Козырев Д.К. (2006) рекомендуют с целью профилактики расстройств пищеварения, формирования неспецифической резистентности и повышения в организме анаболических процессов выпаивать телятам молоко, подкисленное муравьиной кислотой, из расчета 200 мл маточного раствора 85% муравьиной кислоты на 10 л молока и проводить обогащение его сукцинатом хитозана в форме геля в дозе 20 и 25 мг на килограмм живой массы в день или полизином в дозе 1,5 г на голову в день, или дигидрокверцетином в дозе 40 и 60 мг на голову в день.

Козырев Д.К. (2007) экспериментальным путем установил, что обогащение подкисленного молока сукцинатом хитозана, полизином (раздельно и совместно) и дигидрокверцетином в повышенной дозировке в первый период выращивания способствует повышению среднесуточного прироста на 5,5-13,4% по сравнению с контрольной группой. Во второй период выращивания при переводе на растительные корма среднесуточный прирост был наивысшим у телят, получавших полизин и дигидрокверцетин в повышенной дозировке, и был равен 1129 и 1113 г соответственно по сравнению с 1008 г в контроле.

Лушников Н.А. (2003) пришел к выводу, что консервирование зеленой массы ярового рапса, козлятника восточного и люцерны синегибридной химическими препаратами (бензойной кислотой, «Вихером ливос», муравьиной и уксусной кислотами) снижает потери сухого вещества в силосе в 2,5-3,2 раза, улучшает ка-



чество корма, а в 1 кг сухого вещества содержится 0,93 ЭКЕ и 155 г переваримого протеина.

Булатов А.П., Лушников Н.А. (1992) предлагают зеленую массу перспективных кормовых культур (яровой рапс, козлятник восточный, люцерна синегибридная) консервировать химическими препаратами: бензойной кислотой в дозе 3-4,5 кг/т массы, «Вихером ливос» – 3,5 л/т, муравьиной или уксусной кислотами по 5 л/т.

Молчанов А.А. и др. (2008), Тюкавкин Н. и др. (2010) информируют, что впервые лимонную кислоту выделили из сока незрелых лимонов еще в 1784 г. Открыта она была в Швеции аптекарем Карлом Шеелем. Согласно мнению специалистов, лимонная кислота содержится в большинстве пищевых продуктах. Лимонная кислота представляет кристаллическое вещество, хорошо растворимое в этиловом спирте, воде и практически не растворимое в диэтиловом эфире, имеющее матовый белый цвет. Эфиры лимонной кислоты именуют цитратами. По своему воздействию лимонная кислота выступает в роли натурального или синтетического антиоксиданта.

Шуман Г. (2004) установил, что лимонная кислота, так же, как и её соли (цитрат кальция, цитрат калия, цитрат натрия), используется технологами в качестве вкусовой добавки, регулятора кислотности и консерванта в пищевой промышленности для добавления в самые разные пищевые продукты. Лимонная кислота – это пищевые добавки Е330-Е333. Являясь самым популярным подкислителем, лимонная кислота не только придает продуктам приятный кисловатый привкус, но и действует как антиокислитель. Кроме того, что лимонная кислота защищает продукты от разрушающего их действия следов тяжелых металлов, но и является регулятором кислотности в них.

Рудольф В.В., Балашов В.Е. (1988) сообщают, что лимонная кислота играет роль регулятора кислотности, консерванта и вкусовой добавки одновременно. Она заняла нишу в производстве пищевых продуктов, косметики, химических

моющих и чистящих средств и медицине. Медики используют лимонную кислоту для улучшения процессов метаболизма и энергетического обмена.

Фатыхова А.Р., Моргунов И.Г. (2010) впервые выявили способность дрожжевых организмов ассимилировать глицеринсодержащие отходы в качестве источника углерода и энергии и продуцировать в значительных количествах лимонную кислоту. В качестве продуцентов учеными были отобраны природный штамм *Y. lipolytica* 704 и мутанты *Y. lipolytica* N 15 и *Y. lipolytica* A-101-1.22.

Зинюк Р.Ю., Павлов К.А. и др. (1997) предложили вариант организации непрерывного процесса экстракции лимонной кислоты, состоящий из двух стадий: растворения цитрата кальция и кристаллизации сульфата кальция. При непрерывном процессе предусмотрена циркуляция суспензии сульфата кальция, что обеспечивает стадию лизации внутренним ретуром.

Киншаков К.Д. (2012) на основе экспериментальных данных разработал научно обоснованную технологию гидратации растительных масел, позволивших повысить эффективность процесса гидратации подсолнечного масла и улучшить физико-химические показатели гидратированного масла за счет применения нового гидратирующего реагента совместно с предварительно подготовленной водой. Глубина извлечения фосфолипидов составляет 93% при использовании в качестве реагента смеси лимонной и яблочной кислот в соотношении 1:1 в количестве 0,1% от массы масла вместе с предварительно подготовленной водой. Применение реагента способствовало интенсификации процесса отделения фосфолипидной эмульсии от гидратированного масла и эффективности при разделении фаз системы «масло – вода». Оптимальные параметры процесса гидратации позволили сохранить в масле токоферолы и уменьшить содержание металлов более чем в 2 раза.

В работах Жирякова В.Г. (1987), Касаткина А.А. (1992) приводятся сведения о том, что органические кислоты имеют разностороннее биологическое действия как на организм сельскохозяйственных животных, так и на химико-

биологические свойства кормов, что позволяет использовать их как консерванты кормов (муравьиная, уксусная, пропионовая кислоты) для повышения продуктивности (лимонная, фумаровая, янтарная кислоты) или как антистрессовый препарат (гамма-амиомалянная, фумаровая, янтарная кислоты).

Кочеткова Н.А. (2009) изучала образцы хелатных комплексов железа, марганца, цинка и кобальта с лимонной кислотой. Катионы металлов были координированы одной, двумя или тремя ионизированными карбоксильными группами и гидроксильной группой. Доминирующими формами в исследованных образцах являлись триядерные хелатные комплексы ионов биометаллов с двумя анионами лимонной кислоты. В результате опытов автор установила, что использование в кормлении цыплят-бройлеров цитратов микроэлементов повышает сохранность птицы на 2,0-6,0, среднесуточный прирост массы тела – на 2,9-7,5, живую массу – на 2,8-7,5%. Включение цитратов микроэлементов в рационы цыплят-бройлеров вместо применяемых в птицеводстве неорганических соединений железа, кобальта, марганца и цинка позволяет увеличить массу потрошеной тушки на 6,6-9,7%. Анализируя полученные данные, автор рекомендует с целью оптимизации обмена веществ, увеличения сохранности поголовья и повышения продуктивности вводить в рацион сельскохозяйственной птицы микроэлементы в виде органических соединений биогенных металлов с лимонной кислотой – цитратов.

Мордакин В.Н. (2006) изучил влияния лимонной кислоты на зоотехнические и физиологические показатели у цыплят-бройлеров при напольном выращивании. Автор установил, что в организме цыплят-бройлеров опытной группы отмечается увеличение концентрации лейкоцитов, гемоглобина и общего белка. В результате он пришел к выводу, что выход тушек первой категории в опытной группе составил 52, в контроле – 49%. Результаты анализа химического состава грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров показали, что скармливание с ПК лимонной кислоты оказало положительное влияние на содержание сухого вещества, белка и жира. Так, в грудной мышце у цыплят опытной группы содержалось

сухого вещества больше на 1,02 ( $P < 0,001$ ), белка – на 0,15, жира – на 1,98% ( $P < 0,05$ ). Химический анализ мяса мышц бедра показал, что он также различался, и значительно лучшее распределение питательных веществ было в мясе цыплят-бройлеров опытной группы.

Касаткин А.А. (1992) в процессе проведения экспериментально-клинических исследований установил, что применение fumarовой и лимонной кислот в дозах 100 мг/кг и молочной кислоты в дозе 0,5 мл/кг за 5 дней до и 5 дней после вакцинального и технологического стрессов, а также 10 дней подряд при кормовом стрессе показало их антистрессовый эффект.

Мордакин В.Н. (2006) сообщает, что витамин С (аскорбиновая кислота) – белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, без запаха, кислое на вкус, при нагревании окисляется. За 1 международную единицу (IUE) принято 0,005 мг чистой аскорбиновой кислоты. В тканях он играет роль в процессе переноса водородных ионов, формируя обратимую окислительно-восстановительную систему, участвуя во всех звеньях обмена веществ, в синтезе гормонов (в надпочечниках – адреналина, в поджелудочной железе – инсулина, в печени – гликогена), окислительном фосфорилировании цикла трикарбоновых кислот, обезвреживании токсических веществ и т.д. В витамине С нуждаются все группы сельскохозяйственных животных.

По данным Жирякова В.Г. (1987), Овчинникова Ю. (1987), Тюкавкиной Н., Баукова Ю. (2010), аскорбиновая кислота участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, углеводного обмена, свертываемости крови, регенерации тканей, повышает устойчивость организма к инфекциям, уменьшает сосудистую проницаемость, снижает потребность в витаминах В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, Е, фолиевой кислоте, пантотеновой кислоте. Участвует в метаболизме фенилаланина, тирозина, фолиевой кислоты, норэпинефрина, гистамина, Fe, утилизации углеводов, синтезе липидов, протеинов, карнитина, иммунных реакциях, гидроксилировании серотонина, усиливает абсорбцию негеминового Fe. Обладает антиаг-

регантными и выраженными антиоксидантными свойствами. Регулирует транспорт  $H^+$  во многих биохимических реакциях, улучшает использование глюкозы в цикле трикарбоновых кислот, участвует в образовании тетрагидрофолиевой кислоты и регенерации тканей, синтезе стероидных гормонов, коллагена, проколлагена. Поддерживает коллоидное состояние межклеточного вещества и нормальную проницаемость капилляров (угнетает гиалуронидазу). Активирует протеолитические ферменты, участвует в обмене ароматических аминокислот, пигментов и холестерина, способствует накоплению в печени гликогена. За счет активации дыхательных ферментов в печени усиливает её дезинтоксикационную и белковообразовательную функции, повышает синтез протромбина. Улучшает желчеотделение, восстанавливает внешнесекреторную функцию поджелудочной железы и инкреторную – щитовидной. Регулирует иммунологические реакции (активирует синтез антител, С3-компонента комплемента, интерферона), способствует фагоцитозу, повышает сопротивляемость организма инфекциям. Тормозит высвобождение и ускоряет деградацию гистамина, угнетает образование  $Pg$  и др. медиаторов воспаления и аллергических реакций. В низких дозах (150-250 мг/сут. внутрь) улучшает комплексообразующую функцию дефероксамина при хронической интоксикации препаратами  $Fe$ , что ведет к усилению экскреции последнего.

По мнению Жирякова В.Г. (1987), Касаткина А.А. (1992), Злыднева Н.З., Трухачева В.И., Ахмедова А.К. (2010), аскорбиновая кислота отличается выраженными антиоксидантными свойствами, активирует синтез антител. Оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие. Тормозит высвобождение и ускоряет деградацию гистамина, угнетает образование медиаторов воспаления и анафилаксии. Снижает потребность организма в ряде витаминов.

Солнцев К. (1975) информирует, что в организме сельскохозяйственных животных и домашней птицы витамин С образуется из глюкозы через три главные энзимитические реакции: В-глюкоза  $\rightarrow$  глюкороновая кислота – L-гулоновая кислота – L-аскорбиновая кислота. В тканях организмов, не способных к синтезу

витамина С, отсутствует фермент гулоноксидаза, необходимый на последней стадии синтеза аскорбиновой кислоты.

Хуснутдинова С.Б., Ерофеева О.Е. (2003) на основании полученных данных сделали выводы о том, что аскорбиновая кислота в больших дозировках – 100, 500 и 1000 мг/кг, введенная в организм белых крыс, доза-зависимо ингибирует обмен гликозаминогликанов и их фракций – гиалуроновой кислоты и сульфатированных ГАГ, соответственно сначала подавляя анаболизм, затем и катаболизм этих биополимеров; увеличивает биосинтез нуклеиновых кислот в печени крыс. Аскорбиновая кислота в диапазоне доз 100-500 мг/кг проявляет защитную эффективность при остром отравлении белых крыс фенолом в дозе DL84. В результате проделанной научной работы авторами теоретически и экспериментально обоснована принципиальная возможность повышения адаптационных возможностей аскорбат-независимых видов путем применения больших дозировок аскорбиновой кислоты.

Коваленко П. (2004), Лебедько Е. (2011) сообщают, что дефицит аскорбиновой кислоты (С-гиповитаминоз, цинга, скорбут) представляет собой особую форму геморрагического диатеза, развивающегося у растущих животных вследствие недостатка в организме аскорбиновой (гексуроновой) кислоты. Заболевание сопровождается глубоким нарушением обмена веществ, расстройством кроветворения, множественными кровоизлияниями, образованием язв на деснах, опуханием суставов и снижением реактивности организма.

По мнению Хазиахметова Ф.С., Шарифьянова Б.Г., Галлямова Р.А. (2005), С-гиповитаминоз возникает в связи с продолжительным кормлением растущих животных кормами, содержащими недостаточное количество аскорбиновой кислоты (вареные мучнистые корма, комбикорм без витаминной травяной муки и др.). Провоцируют развитие гиповитаминоза длительное скормливание испорченных, пораженных грибкамии концентратов и сена, плохие зоогигиенические усло-

вия содержания, отсутствие прогулок на свежем воздухе, неблагоприятные условия погоды.

Кузнецов А.В. (2003) в процессе исследований, проведенных в условиях ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области, установил положительное влияние бишофита и аскорбиновой кислоты при скармливании их молодняку свиней на откорме.

По данным Злыднева Н.З., Трухачева В.И., Ахмедова А.К. (2010), введение в состав рационов молодняка свиней 4-9-месячного возраста 100-200 мг аскорбиновой кислоты на 1 кг сухого вещества корма активизировало процессы обмена в организме и улучшило использование питательных веществ. Коэффициенты переваримости сухого вещества повысились на 2,1-2,2%, органического вещества – на 2,3-2,5, протеина – на 2,5-2,6, жира – на 1,8-1,9, клетчатки – на 1,6-1,7, БЭВ – на 2,9-2,3% по сравнению с контролем. Молодняк свиней, получавший в составе рационов 100, 150 и 200 мг аскорбиновой кислоты на 1 кг сухого вещества корма опережал по убойному выходу животных контрольной группы соответственно на 1,6; 1,5 и 1,4%.

По данным Московцевой О.М. (2006), аскорбиновая кислота в дозе 100 мг/кг (курсом 7 дней) оказывает прооксидантный эффект, достоверно повышая интенсивность хемилюминесцентного свечения и снижая общую антиоксидантную активность плазмы крови здоровых животных, а также усиливает окислительный стресс в модельных условиях.

Имеются данные по использованию в животноводстве уксусной кислоты. Уксусная кислота ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) – продукт естественного скисания виноградных сухих вин и сбраживания спиртов и углеводов.

Скурихин И.М., Волгарева М.Н. (1987) констатируют, что водные растворы уксусной кислоты широко используются в пищевой промышленности (пищевая добавка Е-260) и бытовой кулинарии, а также в консервировании. В основном уксусная кислота применяется в виде водных растворов в пропорции 3-9%

(уксус) и 70-80% (уксусная эссенция). Имеет характерный резкий запах. В водных растворах регулятор кислотности Е-260 представляет собой довольно слабую кислоту.

Московцева О.М. (2006) установила усиление антиоксидантного эффекта янтарной и аскорбиновой кислот при их совместном использовании в виде комплекса олигосахарида хитозана сукцинат-аскорбата. После введения данного комплекса в дозе 100 мг/кг живой массы курсом 7 дней снижалась максимальная интенсивность хемилюминесцентного свечения и повышалась общая антиоксидантная активность плазмы крови здоровых животных, а также увеличился резерв нормальных гепатоцитов, выражающийся в достоверном возрастании числа двуядерных клеток печени на 43% и объемной доли ядрышек – на 36%.

Получила широкое применение в животноводстве и янтарная кислота. Янтарная кислота – это бесцветное кристаллическое вещество со слабым кислосолоновато-горьким вкусом, растворимое в воде и в этиловом спирте. Химическая формула:  $C_4H_6O_4$ . В природе она присутствует в небольших количествах во многих растениях и в янтаре. Основным современным способом производства янтарной кислоты – химический (гидрирование малеинового ангидрида).

По данным Васильева С.Ц. (2000), янтарная кислота – естественное вещество, она принимает активное участие в процессе клеточного дыхания организма, стимулирует выработку энергии и обладает сильным антиоксидантным действием. Она укрепляет иммунитет, нормализует деятельность нервной системы, тормозит воспалительные процессы, улучшает работу внутренних органов (таких, как сердце, мозг, печень, почки), нейтрализует действие ядовитых веществ.

Ивницкий Ю.Ю., Головки А.И. и др. (1998) сообщают, что янтарная кислота зарегистрирована как пищевая добавка с кодом Е-363. В пищевой промышленности используется в качестве регулятора кислотности и консерванта (как альтернатива лимонной кислоте), добавляется, например, в майонез, сухие напитки, супы, десерты, водку (до 100 мг/л) и др. Янтарная кислота находит своё применение и в



медицинской промышленности – для производства лекарственных препаратов, в аналитической химии, в химической промышленности – в производстве пластмасс и смол, в птицеводстве и животноводстве – как средство, снижающее заболеваемость, в сельском хозяйстве – как средство, повышающее урожайность некоторых растений и их устойчивость к неблагоприятным внешним факторам.

Хрундин Д.В., Романова Н.К. и др. (2006) установили, что янтарная кислота присутствует во всех живых клетках как промежуточное соединение цикла Кребса. Превращение янтарной кислоты в организме связано с продукцией энергии, необходимой для обеспечения жизнедеятельности. При возрастании нагрузки на любую из систем организма поддержание её работы обеспечивается преимущественно за счет окисления янтарной кислоты. Именно это обеспечивает широкий диапазон её неспецифического действия. Использование янтарной кислоты в комбинации с углеводами позволяет поддерживать стабильный уровень энергообеспечения клеток при нагрузке. Янтарная кислота оказывает защитное действие на организм при нагрузке, а углеводы усиливают её действие.

По данным Московцевой О.М. (2006), применение янтарной кислоты и её производных в концентрации 100 мг/кг курсом 7 дней на ранних сроках роста опухоли способствует снижению максимальной интенсивности хемилюминесцентного свечения, увеличению общей антиоксидантной активности и уменьшению содержания ВНСММ в плазме крови экспериментальных животных.

Басанкин А.В. (2007) выявил высокую эффективность использования янтарной кислоты, полученной по новой технологии из малеинового ангидрида. В животноводстве препарат рекомендуется применять в качестве ростостимулирующего средства, а также для стимуляции развития плода. Целесообразно применять янтарную кислоту для обработки инкубационных яиц с целью повышения сохранности и жизнеспособности цыплят, а также скармливать птице для повышения резистентности организма. Добавка снижает действие токсинов на организм.

Опытным путем установлено, что применение янтарной кислоты повышает уровень показателей антиоксидантной защиты, таких как сульфгидрильные группы (на 26%), витамин Е (на 64%). Скармливание новорожденным пороссятам янтарной кислоты в течение первых 10 дней жизни в дозе 0,1 г/кг массы тела способствует повышению сохранности и увеличению живой массы при отъеме. Отмечено также терапевтическое действие янтарной кислоты при синдроме диареи.

Богданова Л.А., Жеребкер Е.М. и др. (2001) информируют, что янтарная кислота практически безвредна для организма и не имеет побочных эффектов. Она хорошо влияет на обмен веществ, поддерживает деятельность эндокринной и нервной системы, улучшает усвояемость питательных веществ.

Имеются сведения об использовании в сельскохозяйственном производстве и яблочной кислоты. Впервые яблочная кислота была выделена в 1785 г. шведским химиком и аптекарем Карлом Вильгельмом Шееле из зеленых яблок. Далее ученым было обнаружено, что частично малановая кислота вырабатывается в организме человека и животных, участвует в обменных процессах организма, его очищении и снабжении энергией.

Тюкавкина Н., Бауков Ю. (2010) отмечают, что в настоящее время яблочную кислоту принято делить на 2 формы: L и D. L-форма считается более полезной для организма, так как она более натуральна. D-форма образуется при высокой температуре путем восстановления D-винной кислоты. Яблочная кислота используется многими микроорганизмами для процесса брожения. Часто в пищевой промышленности используется как стабилизатор, регулятор кислотности и вкусовая добавка.

Яблочная кислота играет важную роль в обменных процессах. Очищает организм, регулирует кислотно-щелочное равновесие в организме. Способствует полноценному усвоению железа, взаимодействует с витаминами, растворима в воде. Может вырабатываться в организме из янтарной кислоты.

По мнению Киселевой А.А. (2008), комбинация янтарной и яблочной кислот оказывает противоишемическое действие. Также установлено, что комбинация янтарной и яблочной кислот обладает антигипоксическим действием, выражающимся в увеличении времени жизни животных в условиях нормобарической гиперкапнической гипоксии и нормализации окислительного фосфорилирования в митохондриях миокарда.

Рыкунова И.П. (2007) провела исследования по изучению влияния лимонной, яблочной, молочной, аскорбиновой, глюконовой, янтарной, глутаминовой кислот на растворимость кальция глюконата. В процессе исследований было установлено, что наибольшее воздействие оказывают лимонная и яблочная кислоты. В связи с этим соли кальция являются неотъемлемым элементом тканей и жидкостей организма. Их недостаток приводит к ряду заболеваний. Соли кальция довольно долго и успешно используются как лекарственные и лечебно-профилактические препараты в случае дефицита кальция: при тетании, беременности, лактации, переломах, вегетативных расстройствах, аллергических заболеваниях, кровотечениях, воспалительных процессах. Одной из наиболее эффективных солей кальция является глюконат. Применение лимонной и яблочной кислоты в комплексе с кальцием усиливает его положительное действие.

В ФГБНУ Поволжский НИИММП проведен ряд исследований по изучению влияния яблочной и янтарной кислот в составе кормовых добавок и препаратов на продуктивность животных, естественную резистентность, этологические особенности. В процессе исследований выявлено положительное взаимодействие в комплексных кормовых и биологически активных добавках органических кислот с аминокислотами.

Так, в опытах Афанасьевой Н.В. (2010) скармливание бычкам на откорме препарата «Гликосел-Як», в составе которого содержатся аминокислота глицин, янтарная кислота и «Селенопиран», позволило повысить живую массу молодняка в возрасте 15 месяцев в сравнении с аналогами из контроля на 12,3 кг, или 3,0%,

лизоцимную активность организма – на 1,27 мкг%, или 7,72%, выход туши – на 0,87%, массу туши – на 8,5 кг, или 4,83%, выход мякоти в туше – на 0,23%.

В работе Харитоновой О.Г. (2012), Ранделина Д.А. (2013) отмечается высокая эффективность использования биологически активной добавки «Гликосел-Эп», состоящей из глицина, яблочной кислоты и «Селенопирана». Авторами установлено, что в опытной группе бычков было получено дополнительно 26,5 кг прироста, снижение потерь живой массы при стрессовых нагрузках – на 1,99%, выход туш повысился на 1,2%, убойный выход – на 1,5%.

Корнеев Н.Я. (2005), Бушуева И.С. (2009), Егорова Т.С. (2010) установили высокую эффективность использования аминокислот глицина, метионина в составе биологически активных добавок. Авторы установили антистрессовые свойства добавок, повышение продуктивных качеств молодняка, выращиваемого на мясо.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме выполнялись в период с 2012 по 2015 гг. Экспериментальная работа была проведена в племрепродукторе по разведению скота калмыцкой породы СПК «Плодовитое» Малодербетевского района Республики Калмыкия. Контрольный убой молодняка, обвалка туш проводились в убойном цехе мясокомбината «Береславский».

С целью проведения опыта по принципу аналогов были сформированы 3 группы бычков в возрасте 10 месяцев по 15 голов в каждой. Животные всех подопытных групп получали одинаковый рацион. Разница заключалась в том, что бычки I опытной группы дополнительно к рациону получали кормовую добавку Агроцид Супер Олиго, II опытной – Ацид-НИИММП из расчета 400 мл на 1000 л питьевой воды. Бычкам контрольной группы кормовые добавки не скармливались. Проведение исследований осуществлялось в течение 180 дней – с 10- до 16-месячного возраста бычков, согласно приведенной схеме (рисунок 1).

Подопытный молодняк содержался отдельно по группам по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Кормление и водопой животных проводились в выгульных дворах. Раздача грубых и сочных кормов осуществлялась мобильным кормораздатчиком.

Рационы кормления подопытных бычков были составлены согласно нормам кормления (Калашников А.П. и др., 2003) и периодически пересматривались в зависимости от изменения их живой массы. С целью определения расхода кормов ежемесячно в течение 2-х смежных суток проводились контрольные кормления. Питательная ценность кормов определялась в комплексно-аналитической лаборатории ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции» по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976).



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Динамика живой массы определялась путём ежемесячного взвешивания бычков на стационарных весах, среднесуточный прирост массы тела, относительная скорость роста – расчетным путём.

Линейный рост молодняка изучался по основным промерам экстерьерных статей и путём вычисления индексов телосложения. Этологические показатели молодняка – по методике ВНИИЖ (1971). Мясная продуктивность изучалась на основании контрольного убоя 3-х бычков из каждой группы по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ и ВНИИМП (1977). При этом определялись масса туши, внутреннего жира-сырца и внутренних органов, морфологический состав туш – путём обвалки, сортовой состав мяса – путём жиловки мякоти. В отобранных пробах мяса определялись химический и биохимический составы и кулинарно-технологические свойства.

Химический состав и биологическая ценность мяса определялись по следующим методикам:

- содержание влаги – по ГОСТ 9793-74 высушиванием навески до постоянного веса при температуре  $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- содержание белка – методом определения общего азота по Къельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- содержание минеральных веществ – минерализацией образцов в муфельной печи;
- содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана;
- содержание триптофана – по методу Грейна и Смита.

При исследовании качества жировой ткани определялись следующие показатели:

- температура плавления жира – капиллярным методом;
- йодное число – по Гюблю;

- химический состав (влаги, жиры, зола, белок) – по вышеприведенным методикам.

Кулинарно-технологические свойства мяса определялись по следующим методикам:

- влагосвязывающая способность – планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман;

- рН – потенциометрическим методом с помощью рН-метра на глубине 4-5 см.

Контроль за физиологическим состоянием подопытных бычков проводился путём снятия клинических (температура тела, частота пульса и дыхания) и изучения гематологических показателей у пяти голов из каждой группы.

Морфологический и биохимический составы крови, взятой из яремной вены животных, определялись по общепринятым методикам: гемоглобин – по Сали, щелочной резерв – по Неводову Л.П., количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, в сыворотке крови общий белок – рефрактометрически, белковые фракции – методом электрофореза в модификации Юделовича.

Экономическая эффективность использования новых кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо рассчитывалась по методике МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983).

Материалы исследований обработаны методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969), а также на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности по Стьюденту при трёх уровнях вероятности.



### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Кормление и содержание подопытных животных

Подопытные бычки выращивались в аналогичных условиях кормления и содержания. Содержался молодняк на глубокой подстилке. Животные имели свободный выход в выгульные дворики.

Кормление подопытных бычков осуществлялось на основании детализированных норм (Калашников А.П. и др., 2003). Рацион кормления подопытного молодняка был рассчитан с использованием компьютерной программы «КормОптим» на получение среднесуточного прироста живой массы 900-1000 г.

Бычки подопытных групп в учетный период получали в сутки 3,5 кг сена разнотравного, 8,0-9,5 – сенажа злакового, 1,0 – соломы пшеничной 3,0-4,5 – зерносмеси, 0,1-0,2 кг патоки и необходимые макро- и микроэлементы.

Введение в рацион бычков кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП оказало положительное влияние на потребление кормов. Так, поедаемость сена молодняком контрольной группы составила 81,1, I опытной – 85,2 и II опытной – 88,7%, сенажа – соответственно 88,3; 90,4 и 93,2%, соломы – 54,2; 55,8 и 57,1% (таблица 1).

Таблица 1 – Поедаемость кормов и потребление питательных веществ подопытными животными за период опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сено разнотравное, кг	632,6	664,6	669,2
Сенаж, кг	1530,8	1681,4	1733,5
Солома, кг	113,8	117,2	119,9
Зерносмесь, кг	810	810	810

Продолжение таблицы 1

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Патока, кг	42	42	42
Премикс, кг	21	21	21
Соль поваренная, кг	10,2	10,2	10,2
Фосфаты, кг	10,1	10,1	10,1
В кормах содержится:			
ЭЖЕ	1553,2	1598,4	1609,1
обменная энергия, МДж			
сухое вещество, кг	1630,8	1694,7	1703,2
сырой протеин, кг	214,6	219,1	221,7
переваримый протеин, кг	141,4	144,2	147,9
сырая клетчатка, кг	387,8	399,8	407,2
крахмал, кг	193,9	198,4	201,7
сахар, кг	48,5	48,8	49,1
соль, кг	9,2	9,4	9,5
кальций, кг	9,3	9,6	9,8
фосфор, кг	6,9	7,0	7,1
сера, кг	5,3	5,5	5,6
железо, г	114,9	117,0	118,1
медь, г	16,2	16,6	16,8
цинк, г	77,9	78,0	78,2
марганец, г	84,6	84,9	85,1
кобальт, г	1,1	1,2	1,3
йод, г	0,7	0,7	0,8
каротин, г	36,2	36,8	37,6
витамин Д, тыс. МЕ	754,4	760,2	763,7
витамин Е, мг	6065,1	6074,2	6084,5

В связи с более высокой поедаемостью объемистых кормов животные опытных групп потребили больше, чем аналоги из контроля, ЭЖЕ на 2,91 и 3,60%, сухого вещества – на 3,92 и 4,44%, сырого протеина – на 2,10 и 3,31%, сырой клетчатки – на 3,10 и 5,01%.

### **3.1.1 Переваримость питательных веществ рационов**

Одним из важных факторов, влияющих на эффективность производства продуктов животноводства, является рациональное использование кормов, которое тесно связано с их переваримостью.

По мнению Левахина В.И. и др. (2006), Бушуевой И.С. (2008), Струка А.Н. (2010), Ранделина Д.А. (2012), на переваримость питательных веществ рационов оказывают влияние генетические и паратипические факторы. При этом особое значение авторы придают полноценности рационов.

В наших исследованиях физиологический опыт был проведен при достижении подопытными бычками возраста 13 месяцев.

Рацион животных в этот период состоял из 4,0 кг сена разнотравного, 9,0 – сенажа разнотравного, 1,0 – соломы пшеничной, 4,0 – зерносмеси, 0,2 кг патоки и соответствующих подкормок.

В результате контрольного кормления и последующих анализов установлено, что молодняк, получавший с рационом кормовые добавки Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП, характеризовался лучшей поедаемостью кормов, соответственно более высоким потреблением питательных веществ.

Потребление сухого вещества животными I и II опытных групп было выше в сравнении с не получавшими подкормки бычками на 1,48 и 2,04%, органического вещества – на 1,39 и 2,05%, сырого протеина – на 2,83 и 4,02%, сырого жира – на 0,79 и 1,21%, сырой клетчатки – на 1,66 и 2,60% и БЭВ – на 1,48 и 2,04% (таблица 2).

Таблица 2 – Потребление питательных веществ за сутки, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	8024,19	8142,61	8187,37
Органическое вещество	7627,30	7733,32	7783,44
Сырой протеин	1032,69	1061,85	1074,19
Сырой жир	267,93	270,03	271,16
Сырая клетчатка	1946,15	1978,36	1996,75
БЭВ	4433,27	4498,67	4523,40

Примечание: БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества.

Исследования показали, что из числа опытных групп более значительным потреблением питательных веществ отличались бычки, потреблявшие кормовую добавку Ацид-НИИММП.

Подкисление питьевой воды для бычков опытных групп оказало положительное влияние не только на поедаемость кормов, но и переваримость питательных веществ. Установлено, что молодняк опытных групп переваривал сухого вещества больше, чем аналоги из контроля, на 4,15 и 5,51%, органического вещества – на 4,57 и 6,01%, сырого протеина – на 5,46 и 8,00%, сырого жира – на 4,10 и 5,15%, сырой клетчатки – на 3,93 и 5,80% и БЭВ – на 4,70 и 5,71% (таблица 3).

Таблица 3 – Переварено подопытными бычками  
питательных веществ за сутки, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	5191,65±89,14	5406,69±67,72	5477,35±71,86
Органическое вещество	5117,92±91,68	5351,46±89,14	5425,06±90,30
Сырой протеин	647,50±16,19	682,80±20,83	699,29±18,78
Сырой жир	179,24±7,56	186,59±8,19	188,46±7,80
Сырая клетчатка	1124,87±26,80	1169,21±30,44	1190,06±38,54
БЭВ	3076,69±63,40	3221,05±70,82	3252,32±71,01

При этом установлены определенные различия по количеству переваренных питательных веществ в пользу животных II опытной группы.

Молодняк I и II опытных групп характеризовался более высокими коэффициентами переваримости питательных веществ кормов. Так, по коэффициенту переваримости сухого вещества животные, потреблявшие кормовые добавки, превосходили аналогов из контроля соответственно на 1,7 ( $P>0,99$ ) и 2,2% ( $P>0,999$ ), органического вещества – на 2,1 ( $P>0,99$ ) и 2,6% ( $P>0,999$ ), сырого протеина – на 1,6 и 2,4% ( $P>0,999$ ), сырого жира – на 2,2 ( $P>0,999$ ) и 2,6% ( $P>0,999$ ), сырой клетчатки – на 1,3 ( $P>0,99$ ) и 1,8% ( $P>0,999$ ), БЭВ – на 2,2 ( $P>0,99$ ) и 2,5% ( $P>0,999$ ) (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	64,7±0,18	66,4±0,27	66,9±0,24
Органическое вещество	67,1±0,24	69,2±0,21	69,7±0,27
Сырой протеин	62,7±0,19	64,3±0,13	65,1±0,17
Сырой жир	66,9±0,23	69,1±0,32	69,5±0,26
Сырая клетчатка	57,8±0,17	59,1±0,20	59,6±0,15
БЭВ	69,4±0,26	71,6±0,19	71,9±0,21

Следует отметить, что наиболее высокими коэффициенты переваримости питательных веществ были у бычков II опытной группы в сравнении с аналогами из I опытной.

### 3.1.2 Баланс азота в организме подопытных бычков

В результате проведения физиологического опыта было выявлено влияние кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП на характер протеи-

нового обмена в организме подопытных бычков. Об интенсивности протеинового обмена мы судили на основании изучения баланса азота. В процессе исследований было установлено, что организмом бычков I и II опытных групп азота принято больше, чем аналогов из контроля, соответственно на 2,83 и 4,02% (таблица 5).

Таблица 5 – Среднесуточный баланс азота в организме бычков, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом	165,49±0,54	170,16±0,42	172,14±0,47
Выделено с калом	61,73±0,31	60,74±0,27	60,08±0,21
Переварено	103,76±0,51	109,42±0,64	112,06±0,42
От принятого, %	62,69±0,25	64,30±0,30	65,09±0,20
Выделено с мочой	75,40±0,23	79,51±0,31	81,78±0,28
Отложено в теле	28,36±0,19	29,91±0,26	30,28±0,30
Усвоено, %: от принятого	17,14±0,23	17,58±0,33	17,59±0,26
от переваренного	26,10±0,18	27,34±0,26	27,03±0,21

Соответственно бычки опытных групп больше азота и переваривали в сравнении с аналогами, потреблявшими хозяйственный рацион. Разница в пользу бычков опытных групп составила 5,46 (P>0,99) и 8,00% (P>0,999). При этом более значительное количество азота было отложено в теле молодняка, потреблявшего изучаемые кормовые добавки. Разница в их пользу в сравнении с аналогами из контроля составила 5,47 (P>0,99) и 6,77% (P>0,99).

В результате проведенных расчетов установлено, что коэффициент усвояемости азота был больше у молодняка I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля соответственно от принятого его количества на 0,44 и 0,45%, от переваренного – на 1,24 (P>0,95) и 0,93% (P>0,95).

Таким образом, баланс азота в организме подопытных животных был положительным, и его обмен наиболее интенсивно протекал при включении в их рацион кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП.

### 3.1.3 Баланс кальция и фосфора в организме подопытных бычков

В целом об интенсивности минерального обмена в организме животных можно судить по характеру обмена кальция и фосфора.

Результаты наших исследований показали, что большее количество кальция и фосфора потребляли бычки опытных групп. Так, молодняк I и II опытных групп в сравнении с контролем потреблял кальция больше на 4,40 ( $P>0,95$ ) и 5,10% ( $P>0,99$ ) (таблица 6).

Таблица 6 – Среднесуточный баланс кальция и фосфора в организме молодняка, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
<b>Кальций</b>			
Принято с кормом	43,94±0,31	45,87±0,29	46,18±0,43
Выделено с калом и мочой	29,67±0,18	30,55±0,24	30,62±0,19
Отложено	14,27±0,23	15,32±0,17	15,56±0,28
Коэффициент использования, %	32,48±0,16	33,40±0,22	33,70±0,13
<b>Фосфор</b>			
Принято с кормом	29,47±0,28	30,75±0,39	31,02±0,34
Выделено с калом и мочой	19,43±0,24	18,86±0,31	18,82±0,22
Отложено	10,04±0,23	11,89±0,32	12,20±0,24
Коэффициент использования, %	34,07±0,19	38,67±0,27	39,33±0,20

Отложено кальция в организме животных, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки, было больше, чем в контроле, на 7,36 ( $P>0,95$ ) и 9,04% ( $P>0,99$ ).

Коэффициент использования кальция бычками I и II опытных групп был выше, чем аналогами из контроля, на 0,92 ( $P>0,95$ ) и 1,22% ( $P>0,999$ ).

Фосфора было больше принято бычками I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контрольной группы на 4,35 ( $P>0,95$ ) и 5,25% ( $P>0,95$ ), отложено – соответственно на 18,43 ( $P>0,99$ ) и 21,52% ( $P>0,99$ ). Коэффициент использования фосфора в организме у них был выше соответственно на 4,60 ( $P>0,999$ ) и 5,26% ( $P>0,999$ ). Различия по данному показателю среди животных I и II опытных групп были недостоверными.

Следовательно, введение в организм подопытных бычков изучаемых кормовых добавок активизировало минеральный обмен веществ в их организме. При этом установлена тенденция к более высоким показателям, характеризующим минеральный обмен, у молодняка II опытной группы в сравнении с аналогами I опытной.

### **3.2 Гематологические показатели подопытных бычков**

По мнению Левахина В.И. и др. (1998), Беяева А.И. (2004), Сивко А.Н. (2012), Спивак М.Е. (2012), состав крови тесно связан с интенсивностью общего обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов в организме животных.

Кровь оказывает непосредственное влияние на развитие и функционирование организма, предопределяет его конституциональные характеристики, физиологическое состояние и в конечном итоге отражается на продуктивности.



Морфологический состав крови животных отличается относительной стабильностью, но в то же время варьирует в зависимости от породной принадлежности, условий содержания и кормления.

Мы изучили влияние новых кормовых добавок на морфологический и биохимический составы крови бычков. Следует отметить, что при постановке на опыт в крови подопытных бычков содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина практически не различалось. Разница между группами по данным показателям была в пределах ошибки выборки.

При этом в ходе исследований установлено, что эритроцитов в крови молодняка I и II опытных групп при снятии с опыта содержалось больше, чем аналогов из контроля, на  $0,05$  и  $0,09 \times 10^{12}/л$ , или  $0,81$  и  $1,46\%$ , при недостоверной разнице. Содержание лейкоцитов в крови подопытных животных варьировало по группам от  $6,19$  до  $6,74 \times 10^9/л$  (таблица 7).

Таблица 7 – Морфологический состав крови подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,76 \pm 0,04$	$6,73 \pm 0,03$	$6,75 \pm 0,03$
Лейкоциты, $10^9/л$	$7,04 \pm 0,05$	$7,02 \pm 0,04$	$7,03 \pm 0,03$
Гемоглобин, г/л	$116,81 \pm 1,34$	$116,79 \pm 1,22$	$116,81 \pm 1,64$
При снятии с опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,19 \pm 0,03$	$6,24 \pm 0,02$	$6,28 \pm 0,02$
Лейкоциты, $10^9/л$	$6,38 \pm 0,08$	$6,74 \pm 0,13$	$6,19 \pm 0,02$
Гемоглобин, г/л	$114,00 \pm 1,41$	$115,20 \pm 1,02$	$115,80 \pm 1,26$

Концентрация гемоглобина была более высокой при недостоверной разнице в крови бычков, потреблявших изучаемые кормовые добавки. По содержанию гемоглобина молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля на

1,20 и 1,80 г/л, или 1,06 и 1,58%. При этом отмечалась тенденция к более высокому содержанию общего белка в сыворотке крови бычков опытных групп. Так, в их крови общего белка содержалось больше, чем аналогов из контроля, соответственно на 2,02 и 2,80 г/л, или 2,69% ( $P>0,95$ ) и 3,73% ( $P>0,99$ ).

По содержанию альбуминовой фракции различия по группам варьировали в пределах ошибки выборки. По концентрации глобулинов в сыворотке крови молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля на 2,12 и 3,00 г/л, или 5,87 ( $P>0,95$ ) и 8,31% ( $P>0,99$ ). Значительные различия в пользу животных опытных групп выявлены по содержанию в сыворотке крови  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов (таблица 8).

Таблица 8 – Биохимический состав крови подопытных бычков, г/л

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Общий белок	75,01±0,41	75,04±0,52	75,02±0,49
Альбумины	37,64±0,27	37,60±0,31	37,61±0,37
Глобулины	37,37±0,32	37,44±0,23	37,41±0,28
$\gamma$ -глобулины	15,08±0,14	14,05±0,19	14,10±0,15
$\alpha$ -глобулины	12,99±0,18	13,13±0,14	13,00±0,17
$\beta$ -глобулины	10,30±0,09	10,26±0,16	10,31±0,11
При снятии с опыта			
Общий белок	75,08±0,32	77,10±0,55	77,88±0,59
Альбумины	38,94±0,10	38,84±0,22	38,74±0,12
Глобулины	36,14±0,40	38,26±0,47	39,14±0,66
$\gamma$ -глобулины	13,74±0,08	13,82±0,17	13,82±0,09
$\alpha$ -глобулины	12,52±0,26	13,78±0,23	13,80±0,14
$\beta$ -глобулины	9,88±0,13	10,66±0,54	11,52±0,67

В работах Горлова И.Ф. (1995), Ранделина А.В. (1997), Струка В.Н. (2006), Сивко А.Н. (2009), Ранделина Д.А. (2013) отмечается, что высокое содержание глобулинов в крови указывает на более высокую резистентность организма животных.

В своих исследованиях мы изучили также показатели, характеризующие естественную резистентность организма бычков, – лизоцимную, бактерицидную, фагоцитарную активность и фагоцитарный индекс.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее высокой естественная резистентность была у бычков, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки.

Так, у животных I и II опытных групп лизоцимная активность была выше, чем у аналогов из контроля, на 3,39 ( $P>0,999$ ) и 3,62% ( $P>0,999$ ), бактерицидная – на 2,35 ( $P>0,95$ ) и 2,93% ( $P>0,99$ ), фагоцитарная – на 2,59 ( $P>0,99$ ) и 3,15% ( $P>0,99$ ). Фагоцитарный индекс у них был выше, чем у аналогов из контроля, на 8,61 и 9,76% (таблица 9).

Таблица 9 – Естественная резистентность организма  
подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Лизоцимная активность, %	33,42±0,27	36,81±0,41	37,04±0,36
Бактерицидная активность, %	45,19±0,36	47,54±0,48	48,12±0,40
Фагоцитарная активность, %	37,05±0,32	39,64±0,30	40,20±0,46
Фагоцитарный индекс	5,23	5,68	5,74

Таким образом, скармливание бычкам на откорме кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП способствует улучшению гематологических показателей и естественной резистентности их организма.

### 3.3 Клинические показатели подопытных бычков

На организм животных существенное влияние оказывает ряд факторов окружающей среды. В связи с этим наблюдается определенное варьирование их клинических показателей в различные периоды жизни.

Горлов И.Ф. (1996), Белоусов А.М. и др. (2002), Чамурлиев Н.Г. (2006), Струк А.Н. (2012) отмечают, что по динамике клинических показателей возможно довольно объективно судить о физиологических и патологических процессах, протекающих в организме.

Мы в своих исследованиях изучили влияние кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП на динамику таких клинических показателей, как температура тела, частота дыхания и пульса.

Установлено, что при постановке на опыт у подопытного молодняка по группам клинические показатели варьировали незначительно, в пределах ошибки выборки. При снятии с опыта по такому показателю, как температура тела, существенных различий по группам также не наблюдалось. Однако частота пульса у животных I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля повысилась на 0,6 и 0,9 ударов в минуту, или 0,90 ( $P>0,95$ ) и 1,36% ( $P>0,99$ ) (таблица 10).

Таблица 10 – Клинические показатели подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Температура тела, °С	38,4±0,05	38,5±0,03	38,4±0,03
Пульс, частота/мин.	66,8±0,09	66,6±0,11	66,6±0,06
Дыхание, частота/мин.	35,7±0,06	35,6±0,08	35,7±0,07
при снятии с опыта			
Температура тела, °С	38,6±0,03	38,5±0,04	38,6±0,04
Пульс, частота/мин.	66,6±0,10	67,2±0,12	67,5±0,09
Дыхание, частота/мин.	35,6±0,08	36,1±0,11	36,3±0,14

Дыхание у бычков, потреблявших изучаемые кормовые добавки, было чаще на 0,5 и 0,7 раз в минуту, или 1,41 ( $P>0,95$ ) и 1,97% ( $P>0,95$ ).

Следовательно, потребляемые добавки вызвали определенное напряженное состояние организма бычков опытных групп в связи с более высокими потреблением кормов, переваримостью и усвояемостью питательных веществ, синтезом компонентов тела.

### **3.4 Рост и развитие подопытного молодняка**

#### **3.4.1 Весовой рост**

Объективным показателем мясной продуктивности животных является их живая масса. На величину живой массы животных оказывает влияние ряд факторов, одним из которых является полноценность кормления. Мы изучили влияние кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП на величину живой массы подопытных бычков.

Одним из основных показателей роста молодняка является изменение его живой массы в отдельные периоды онтогенеза.

В наших исследованиях подопытные бычки при закладке опыта имели незначительные различия по живой массе. Показатели живой массы варьировали по группам от 258,9 до 260,4 кг.

В процессе роста их живая масса изменилась в пользу бычков, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки. Так, в возрасте 12 месяцев живая масса молодняка I и II опытных групп была выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 5,5 кг, или 1,77% ( $P>0,95$ ), и 10,5 кг, или 3,38% ( $P>0,99$ ), в 14 месяцев – на 10,0 кг, или 2,76% ( $P>0,99$ ), и 15,5 кг, или 4,28% ( $P>0,999$ ), в 16 месяцев – на 11,1 кг, или 2,70% ( $P>0,99$ ), и 18,0 кг, или 4,37% ( $P>0,999$ ) (таблица 11).

Таблица 11 – Живая масса подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10	259,7±0,52	258,9±0,74	260,4±0,83
11	283,8±1,40	286,6±1,07	289,6±1,21
12	310,9±1,10	316,4±0,93	321,4±1,34
13	336,8±0,92	345,7±1,54	351,3±1,09
14	362,3±1,16	372,3±1,54	377,8±0,85
15	387,6±1,10	397,5±0,84	405,2±0,89
16	412,0±1,67	423,1±1,12	430,0±1,06

Были установлены определенные различия по живой массе в отдельные возрастные периоды у бычков I и II опытных групп в пользу II. Животные II опытной группы, потреблявшие с рационом кормовую добавку Ацид-НИИММП, превосходили по данному показателю аналогов из I опытной группы в возрасте 12 месяцев на 5,0 кг, или 1,58% ( $P>0,95$ ), в 16 месяцев – на 6,9 кг, или 1,63% ( $P>0,95$ ).

Анализ показал, что абсолютный прирост живой массы у бычков контрольной группы варьировал по месяцам от 24,4 до 27,1 кг, I опытной – от 25,2 до 29,8 кг и II опытной – от 24,7 до 31,8 кг (таблица 12).

Таблица 12 – Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-11	24,6±1,32	27,7±1,14	29,2±0,76
11-12	27,1±0,80	29,8±0,91	31,8±1,04
12-13	25,9±1,12	29,3±1,11	29,8±0,96
13-14	25,6±1,12	26,6±1,03	26,5±1,04
14-15	25,3±0,83	25,2±1,03	27,6±1,00
15-16	24,4±1,14	25,6±0,91	24,7±0,71
10-16	152,3±2,11	164,2±1,70	169,6±0,71

При этом наиболее высокий прирост наблюдался у подопытного молодняка в возрасте от 11 до 13 месяцев и низкий – от 14 до 16 месяцев.

За период выращивания абсолютный прирост живой массы у бычков I и II опытных групп был выше, чем в контроле, на 11,3 кг, или 7,39%, и 16,7 кг, или 10,93% ( $P>0,999$ ).

Наиболее наглядно и объективно об интенсивности роста животных можно судить по показателям их среднесуточного прироста. Наиболее высокая интенсивность роста установлена у молодняка, потреблявшего изучаемые кормовые добавки.

Так, молодняк I и II опытных групп превосходил по среднесуточному приросту аналогов из контроля за период роста от 10- до 16-месячного возраста соответственно на 66,1 г, или 7,82%, и 96,1 г, или 11,36% ( $P>0,95$ ) (таблица 13).

Таблица 13 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков, г

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-11	813,3±43,31	923,5±38,07	973,6±25,44
11-12	902,7±26,63	987,3±31,46	1060,7±34,58
12-13	863,6±37,42	976,2±36,85	994,5±32,12
13-14	851,8±37,16	886,0±34,29	884,2±34,77
14-15	842,6±27,57	840,0±34,47	918,9±33,25
15-16	812,4±37,84	853,8±30,44	822,9±23,69
10-16	846,1±11,73	912,2±9,44	942,2±7,27

По отдельным возрастным периодам среднесуточный прирост варьировал в контрольной группе бычков от 812,4 до 902,7 г, I опытной – от 840,0 до 987,7 г и II опытной – от 822,9 до 1060,7 г.

По итогам результатов ежемесячных взвешиваний была рассчитана относительная скорость роста подопытного молодняка.

Было установлено, что по относительной скорости роста животные, потреблявшие изучаемые кормовые добавки, превосходили аналогов из контроля на 4,8 и 6,5%.

Бычки II опытной группы превосходили по данному показателю аналогов I опытной группы на 1,7% (таблица 14).

Таблица 14 – Относительная скорость роста подопытных бычков, %

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-11	109,3	110,7	111,2
11-12	109,5	110,4	111,0
12-13	108,3	109,3	109,3
13-14	107,6	107,7	107,5
14-15	107,0	106,8	107,3
15-16	106,3	106,4	106,1
10-16	158,6	163,4	165,1

Таким образом ведение в рацион подопытных бычков кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП оказало существенное влияние на рост подопытных бычков.

### 3.4.2 Линейный рост подопытных бычков

Об особенностях развития бычков возможно судить по динамике промеров экстерьерных статей и индексов телосложения. Исследования показали, что промеры, взятые у подопытных бычков в возрасте 10 месяцев, по группам варьировали в узких пределах.



Так, показатель высоты в холке по группам изменялся от 100,9 до 101,3 см, глубины груди – от 52,8 до 53,1 см, ширины груди – от 31,2 до 31,5 см, косой длине туловища – от 112,3 до 112,8 см, ширине в тазобедренных суставах – от 35,0 до 35,2, полуобхвата зада – от 89,8 до 90,2 см и т.д.

Промеры экстерьерных статей подопытных животных соответствовали требованиям по данному показателю, предъявляемым к калмыцкой породе крупного рогатого скота (таблица 15).

Таблица 15 – Промеры экстерьерных статей подопытных бычков  
в возрасте 10 мес., см

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Высота в холке	101,2±0,19	101,3±0,31	100,9±0,29
Высота в крестце	103,4±0,24	103,6±0,38	103,3±0,20
Глубина груди	53,0±0,16	52,8±0,21	53,1±0,12
Ширина груди	31,4±0,15	32,1±0,13	31,5±0,19
Обхват груди	155,0±0,32	155,1±0,26	154,8±0,39
Косая длина туловища	112,8±0,39	112,3±0,41	112,6±0,47
Ширина в маклоках	35,2±0,20	35,0±0,09	34,9±0,16
Ширина в седалищных буграх	23,1±0,11	23,3±0,14	22,9±0,10
Ширина в тазобедренных сочленениях	35,0±0,13	35,2±0,17	35,1±0,18
Полуобхват зада	90,2±0,48	89,8±0,36	90,0±0,40
Обхват пясти	17,0±0,06	16,9±0,18	17,1±0,11

Индексы телосложения бычков также указывают на однородность, что подтверждает корректное формирование подопытных групп (таблица 16).

Таблица 16 – Индексы телосложения подопытных бычков  
в возрасте 10 мес., см

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длинноногости	47,63	47,88	47,37
Растянутости	111,46	110,86	111,60
Грудной	59,25	60,80	59,32
Сбитости	137,41	138,11	137,48
Перерослости	102,17	102,27	102,38
Массивности	153,16	153,11	153,42
Шилозадости	65,63	66,57	65,62

Введение в рацион бычков опытных групп изучаемых кормовых добавок способствовало их более интенсивному развитию. Так, в возрасте 16 месяцев молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля по высоте в холке на 2,8 см, или 2,37% ( $P>0,999$ ), и 3,2 см, или 2,71% ( $P>0,999$ ), глубине груди – на 1,3 см, или 2,01% ( $P>0,99$ ), и 1,7 см, или 2,63% ( $P>0,99$ ), ширине груди – на 1,2 см, или 2,79% ( $P>0,99$ ), и 1,6 см, или 1,84% ( $P>0,999$ ), косой длине туловища – на 2,3 см, или 1,68% ( $P>0,99$ ), и 2,9 см, или 2,12% ( $P>0,999$ ), ширине в маклоках – на 0,9 см, или 2,00% ( $P>0,95$ ), и 1,1 см, или 2,44% ( $P>0,99$ ), ширине в седалищных буграх – на 0,7 см, или 2,62% ( $P>0,99$ ), и 0,8 см, или 2,99% ( $P>0,99$ ), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,5 см, или 3,20% ( $P>0,99$ ), и 1,9 см, или 4,06% ( $P>0,999$ ). Установлены различия между группами и по таким промерам, как полюбхват зада и обхват пясти (таблица 17).

Следовательно, у молодняка опытных групп более интенсивно изменялись экстерьерные промеры, характеризующие как высоту, так и ширину. Наглядно это представлено на графике экстерьерного профиля подопытных бычков в возрасте 16 месяцев (рисунок 2).

Таблица 17 – Промеры экстерьерных статей подопытных бычков  
в возрасте 16 мес., см

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Высота в холке	118,4±0,21	121,2±0,28	121,6±0,33
Высота в крестце	122,1±0,46	124,0±0,41	124,3±0,36
Глубина груди	64,8±0,27	66,1±0,32	66,5±0,25
Ширина груди	43,1±0,18	44,3±0,15	44,7±0,23
Обхват груди	180,0±0,35	182,8±0,26	183,3±0,32
Косая длина туловища	137,1±0,29	139,4±0,17	140,0±0,26
Ширина в маклоках	45,1±0,15	46,0±0,12	46,2±0,18
Ширина в седалищных буграх	26,8±0,06	27,5±0,09	27,6±0,13
Ширина в тазобедренных сочленениях	46,9±0,19	48,4±0,16	48,8±0,07
Полуобхват зада	112,4±0,29	114,9±0,18	115,0±0,40
Обхват пясти	20,5±0,06	20,8±0,04	20,9±0,4

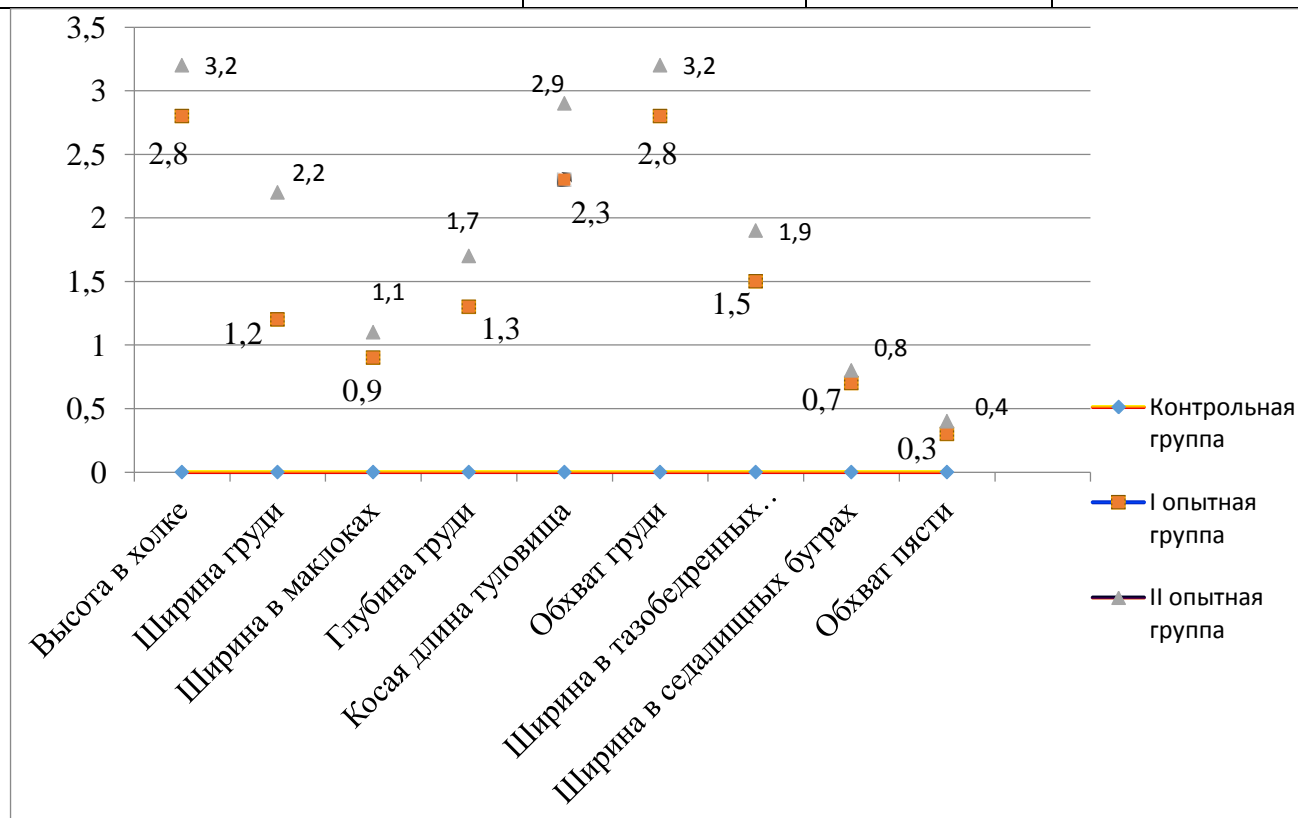


Рисунок 2 – Экстерьерный профиль подопытных бычков в возрасте 16 месяцев

При этом у них отмечались более высокие значения таких индексов, как грудной, сбитости и массивности, соответствующих телосложению животных мясного типа (таблица 18).

Таблица 18 – Индексы телосложения подопытных бычков

в возрасте 16 мес., см

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длинноногости	45,27	45,46	45,31
Растянутости	115,79	115,02	115,13
Грудной	66,51	67,02	67,22
Сбитости	131,29	131,13	130,93
Перерослости	103,13	102,31	102,22
Массивности	152,03	150,83	150,74
Шилозадости	59,42	59,78	59,74

### 3.5 Убойные качества и морфологический состав туш

В возрасте 16 мес. был произведен убой подопытных бычков (по 3 головы из каждой группы) на «Береславском» мясокомбинате Светлоярского района Волгоградской области.

Контрольный убой показал, что предубойная масса молодняка I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля, на 17,5 и 24,3 кг, или 4,47 ( $P>0,999$ ) и 6,20% ( $P>0,999$ ). При этом по массе парной туши разница в пользу животных опытных групп составила 12,5 и 17,1 кг, или 5,82 ( $P>0,999$ ) и 7,96% ( $P>0,999$ ). Выход туш у них был выше соответственно на 0,7 и 0,9%. У животных I и II опытных групп было отмечено наиболее интенсивное отложение внутреннего жира-сырца. Внутреннего сала у бычков опытных групп было отложено больше на 1,5 и 1,8 кг, или 13,2 ( $P>0,999$ ) и 15,8% ( $P>0,999$ ) (таблица 19).

Таблица 19 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	398,2±1,7	409,7±1,1	416,5±2,0
Масса парной туши, кг	214,9±1,7	227,4±2,0	232,0±1,1
Выход туши, %	54,8	55,5	55,7
Масса внутреннего жира, кг	11,4±0,4	12,9±0,2	13,2±0,2
Убойная масса, кг	226,3±1,6	240,3±2,3	245,2±1,0
Убойный выход, %	57,7	58,7	58,9

В целом убойная масса бычков, потреблявших кормовые добавки, была больше, чем аналогов из контроля, на 14,0 и 18,9 кг, или 6,19 (P>0,999) и 8,36% (P>0,999), а убойный выход – выше 1,0 и 1,2%.

Обвалка показала, что мякоти содержалось больше в тушах молодняка I и II опытных групп соответственно на 11,9 и 15,9 кг, или 7,18 (P>0,999) и 9,59%, а её выход был выше на 0,8 и 0,9% (таблица 20).

Таблица 20 – Морфологический состав туш подопытных бычков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлажденной туши, кг	212,5±0,4	225,3±0,7	230,1±0,4
Масса мякоти, кг	165,9±0,8	177,8±1,3	181,8±1,2
Выход мякоти, %	79,1	79,9	80,0
Масса костей, кг	38,0±0,4	38,7±0,3	39,3±0,3
Выход костей, %	17,9	17,2	17,1
Масса сухожилий, кг	8,6±0,2	8,8±0,2	9,0±0,1
Выход сухожилий, %	3,0	2,9	2,9
Индекс мясности	4,37	4,60	4,63
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	42,3	43,4	43,6

Масса костей и их выход были несколько больше у бычков контрольной группы. В связи с этим индекс мясности туш у молодняка, потреблявшего кормовые добавки, был больше, чем у аналогов из контроля, на 0,23 (5,27%) и 0,26 кг (5,95%).

Более высокую мясную продуктивность бычков опытных групп можно объяснить способностью кормовых добавок к регуляции рН в желудочно-кишечном тракте, улучшению переваримости белка и подавлению роста патогенных микроорганизмов. При этом происходит замещение микрофлоры ацидофабной группы (*E. Coli*, *Salmonella*, *CampyloSacter*, *Listeria*) на ацидофильную (*Bifidobacterium* sp., *Lactobacillus* sp.).

Кормовые добавки избирательно направлены против патогенных микроорганизмов и не нарушают пристеночное пищеварение, что обеспечивает более медленное прохождение химуса через желудочно-кишечный тракт и улучшает зоотехнические показатели кормления. При этом глицин и яблочная кислота, обладающие антистрессовыми свойствами, способствовали снижению воздействия на организм бычков технологических стресс-факторов.

Результаты обвалки туш и жиловки мякоти показали, что сортовой состав мяса был наиболее оптимальным у бычков опытных групп (таблица 21).

Таблица 21 – Сортовой состав мяса

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса мякоти, кг	165,9±0,81	177,8±1,30	181,8±1,23
Высший сорт: кг	20,5±0,34	22,2±0,20	22,8±0,32
%	12,36	12,49	12,53
Первый сорт: кг	90,6±0,62	99,3±0,46	101,6±0,90
%	54,61	55,83	55,88
Второй сорт: кг	65,8±0,43	56,3±0,37	57,4±0,41
%	33,03	31,68	31,59

Мяса высшего сорта было получено больше от бычков I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 1,7 кг, или 8,30% ( $P>0,95$ ), и 2,3 кг, или 11,22% ( $P>0,99$ ), первого сорта – на 8,7 кг, или 9,61% ( $P>0,999$ ), и 11,0 кг, или 12,15% ( $P>0,999$ ).

Выход мяса высшего сорта был больше в тушах животных опытных групп в сравнении с контролем соответственно на 0,13 и 0,17%, первого сорта – на 1,22 и 1,27%. Тогда как выход мяса второго сорта у них был меньше на 1,35 и 1,44%.

Следовательно, введение в рацион бычков опытных групп изучаемых кормовых добавок способствовало повышению сортового состава мяса.

### **3.5.1 Качественная характеристика мяса**

Потребительские свойства мяса во многом зависят от его химического и биохимического составов.

По данным Беляева А.И. (2003), Левахина В.И. и др. (2009), Сивко А.Н. (2010), Спивак М.Е. (2012), химический состав тела крупного рогатого скота изменяется в процессе роста и конституционального развития и зависит от ряда генетических и паратипических факторов.

В связи с этим изучение химического биохимического составов мяса, полученного от бычков, потреблявших с рационом кормовые добавки Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП, представляет практический и научный интерес.

Изучаемые кормовые добавки оказали положительное влияние и на качественные показатели мясной продукции.

Так, массовая доля жира в средней пробе мяса бычков опытных групп возросла в сравнении с аналогами из контроля на 0,80 ( $P>0,999$ ) и 0,50% ( $P>0,999$ ), белка – на 0,80 ( $P>0,999$ ) и 1,00% ( $P>0,999$ ).

Следует отметить, что массовая доля жира наиболее высокой была в мясе бычков, потреблявших Агроцид Супер Олиго, белка – Ацид-НИИММП. Массовая

доля жира в мясе бычков I опытной группы была больше, чем аналогов II опытной, на 0,70% ( $P>0,999$ ), а белка – меньше соответственно на 0,20% ( $P>0,95$ ) (таблица 22).

Таблица 22 – Химический и биохимический составы средней пробы мякоти туш подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля сухого вещества, %	31,84±0,19	33,50±0,21	33,38±0,17
Массовая доля жира, %	12,30±0,04	13,10±0,03	12,80±0,05
Массовая доля белка, %	18,50±0,05	19,30±0,04	19,50±0,04
Массовая доля золы, %	1,04±0,01	1,10±0,01	1,08±0,01
Оксипролин, мг	75,38±1,05	74,19±1,16	69,91±0,99
Триптофан, мг	398,75±2,18	416,22±2,0	403,37±2,24
БКП	5,29	5,61	5,77

Одним из показателей потребительской ценности мяса считается соотношение жира к белку. В наших исследованиях соотношение жира к белку составило в контрольной группе 1:0,66, I опытной – 1:0,68 и II опытной – 1:0,66.

Результаты химического анализа средних проб мякоти показали, что мясо, полученное от подопытных бычков, достигло физиологической зрелости. Причем выход питательных веществ был наиболее высоким в мякоти туш бычков, получавших с рационом изучаемые кормовые добавки.

В мякоти туш молодняка I и II опытных групп было синтезировано протеина больше, чем аналогов из контроля, на 3,62 кг, или 11,80% ( $P>0,999$ ), и 4,76 кг, или 15,51% ( $P>0,999$ ), жира – на 2,89 кг, или 14,17% ( $P>0,999$ ), и 2,87 кг, или 14,07% ( $P>0,999$ ), энергии – на 174,3 МДж, или 13,27% ( $P>0,999$ ), и 193,2 МДж, или 14,71% (таблица 23).



Таблица 23 – Выход питательных веществ

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Синтезировано протеина в мякоти туши, кг	30,69±0,16	34,31±0,19	35,45±0,21
Синтезировано жира в мякоти туши, кг	20,40±0,07	23,29±0,11	23,27±0,06
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	7,92±0,27	8,37±0,16	8,29±0,21
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1313,9±15,94	1488,2±11,81	1507,1±13,96

Мясо бычков опытных групп имело более высокую биологическую ценность. Белковый качественный показатель их мяса был выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 0,32 и 0,48. Аналогичная закономерность установлена и при анализе качества длиннейшего мускула спины (таблица 24).

Таблица 24 – Химический и биохимический составы длиннейшего мускула спины подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля сухого вещества, %	24,36±0,04	25,08±0,06	24,77±0,07
Массовая доля жира, %	2,36±0,04	2,82±0,02	2,44±0,04
Массовая доля белка, %	21,00±0,06	21,29±0,11	21,35±0,08
Массовая доля золы, %	1,00±0,03	0,97±0,01	0,98±0,01
Содержание: оксипролин, мг	65,31±2,18	63,79±1,19	60,79±1,93
триптофан, мг	408,21±2,95	414,21±3,20	420,19±2,77
БКП	6,25	6,50	6,92

Массовая доля жира в длиннейшем мускуле спины бычков I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля, на 0,46 ( $P>0,999$ ) и 0,08%, белка – соответственно на 0,29 и 0,35% ( $P>0,95$ ). Белковый качественный показатель мяса у них был выше в сравнении с аналогами на 0,25 и 0,67.

Одним из основных показателей, характеризующих качество мяса, являются его кулинарно-технологические свойства. Мы изучили такие показатели, характеризующие кулинарные и технологические свойства мяса, как влагоудерживающая способность, увариваемость и pH мяса. На основании полученных результатов рассчитали кулинарно-технологические показатели (КТП). Показатель pH мяса был выше у животных, потреблявших изучаемые кормовые добавки, в сравнении с контролем на 0,12 и 0,09 (таблица 25).

Таблица 25 – Кулинарно-технологические свойства  
длиннейшего мускула спины

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
pH	5,76±0,04	5,88±0,06	5,85±0,03
Влагоудерживающая способность, %	61,1±0,17	62,0±0,23	61,9±0,14
Увариваемость, %	34,9±0,21	33,7±0,16	33,5±0,19
КТП	1,75±0,03	1,84±0,02	1,85±0,03

Разница в пользу бычков I и II опытных групп по влагоудерживающей способности мяса составила 0,9 ( $P>0,95$ ) и 0,8% ( $P>0,95$ ). При этом у них была ниже увариваемость мяса на 1,2 ( $P>0,99$ ) и 1,4% ( $P>0,99$ ). Кулинарно-технологический показатель мяса у бычков опытных групп был выше соответственно на 0,09 и 0,10.

Таким образом, включение в рацион бычков на откорме кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП оказало положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса бычков на откорме.

Анализ показал, что в отобранных при убое образцах околопочечного сала бычков I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля сухого вещества содержалось больше на 0,78 (P>0,95) и 1,06% (P>0,95), жира – на 0,14 и 0,44% (таблица 26).

Таблица 26 – Химический состав и технологические свойства околопочечного сала, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага	8,94±0,23	8,16±0,19	7,88±0,27
Сухое вещество	91,06±0,23	91,84±0,19	92,12±0,27
Жир	88,04±0,21	88,28±0,16	88,48±0,20
Протеин	2,83±0,16	3,36±0,25	3,44±0,23
Зола	0,19±0,01	0,20±0,01	0,20±0,01
Йодное число	30,64±0,34	31,27±0,31	31,50±0,27
Температура плавления, °С	41,87±0,24	42,03±0,16	42,06±0,19

Также выявлена тенденция более высокого содержания в околопочечном сале молодняка опытных групп протеина. По-видимому, последнее отрицательно сказалось на температуре плавления сала, полученного от бычков опытных групп. Температура плавления их сала была выше, чем в контроле, на 0,16 и 0,19°С. Йодное число сала бычков, потреблявших кормовые добавки, было выше соответственно на 0,63 и 0,86.

Питательные свойства мяса зависят и от липидного состава жировой ткани. Исследования показали, что в жировой ткани бычков подопытных групп содержание триглицеридов и фосфолипидов варьировало в узких пределах.

Однако имелась тенденция к более высокому содержанию триглицеридов в жировой ткани бычков опытных групп и фосфолипидов – контрольной группы (таблица 27).

Таблица 27 – Липидный состав жировой ткани, мг/кг

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триглицериды	628,4±3,16	630,7±2,83	629,2±3,68
Фосфолипиды	287,7±2,03	285,4±1,98	284,9±2,40
Холестерин	26,40±0,42	24,31±0,35	24,78±0,47
Эфиры холестерина	1,54±0,03	1,46±0,02	1,49±0,03

Холестерина меньше содержалось в жировой ткани бычков опытных групп на 2,09 и 1,68 мг/кг, или 7,91 и 6,13%. Эфиров холестерина больше содержалось в жировой ткани бычков, потреблявших кормовые добавки. В целом установлена тенденция к снижению наиболее биологически активных липидов в жировой ткани бычков опытных групп.

Следовательно, введение в рацион бычков калмыцкой породы кормовых добавок неоднозначно отразилось на качественных показателях их сала.

### 3.6 Органолептическая оценка

Потребительские качества мяса во многом зависят от его органолептических характеристик. В наших исследованиях мы провели дегустационную оценку мяса по 5-балльной шкале на основании заключения 7 экспертов.

Существенных различий по таким показателям, характеризующим качество мяса, как цвет, прозрачность, вкус и аромат бульона, экспертами не установлено. Средняя оценка варьировала по вариантам от 4,59 до 4,61 балла. Дегустационные качества мяса вареного, полученного от молодняка I опытной группы, были незначительно выше, жареного – II опытной группы (таблица 28). Общий балл оценки качества бульона и мяса варьировал от 13,77 (контрольная группа) до 13,85 балла (I опытная группа).

Таблица 28 – Результаты дегустационной оценки мяса, балл

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Бульон	4,59	4,61	4,60
Мясо вареное	4,48	4,51	4,47
Мясо жареное	4,70	4,73	4,75
Общий балл	13,77	13,85	13,82
Средний балл	4,59	4,62	4,60

Таким образом, введение в рацион бычков на откорме изучаемых кормовых добавок не снизило органолептические качества мяса.

### **3.7 Конверсия протеина и энергии кормов в продукцию**

В современных условиях важнейшей задачей агропромышленного комплекса страны является обеспечение населения белковым и энергетическим питанием, при этом 60% белка в рационах должно быть животного происхождения. В связи с этим производству продуктов животного происхождения должно уделяться особое значение. При этом следует учитывать степень биоконверсии питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию.

Мы изучали особенности трансформации питательных веществ корма в съедобную часть тела бычков, получавших с рационом кормовые добавки Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП.

В процессе исследований установлено, что бычки I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля синтезировали белка больше на 7,39 и 10,90%, жира – на 8,86 и 12,40%, энергии – на 6,94 и 10,65% (таблица 29). Выход белка на 1 кг живой массы у бычков опытных групп был больше, чем у аналогов из контроля, на 4,38 и 6,03%, жира – на 5,83 и 7,45%, энергии – на 3,94 и 5,79%.

Таблица 29 – Конверсия протеина и энергии кормов  
в мясную продукцию

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Съедобная часть тканей тела, кг	200,9	215,4	219,7
Отложено в тканях тела: белка, кг	33,69	36,18	37,36
жира, кг	24,61	26,79	27,66
энергии, МДж	1720,22	1839,55	1903,40
Выход на 1 кг живой массы: белка, г	84,6	88,3	89,7
жира, г	61,8	65,4	66,4
энергии, МДж	4,32	4,49	4,57
Коэффициент конверсии протеина, %	9,41	9,74	9,87
Коэффициент конверсии обменной энергии, %	5,92	6,30	6,41

Расчеты показали, что более высокие коэффициенты конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию были у бычков, потреблявших с рационом изучаемые добавки. Так, коэффициент конверсии протеина у I и II опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 0,33 и 0,46%, обменной энергии – на 0,38 и 0,49%; молодняк II опытной группы, потреблявший с рационом кормовую добавку Ацид-НИИММП, превышал по данным показателям аналогов I опытной группы соответственно на 0,13 и 0,11%.

### 3.8 Этологические особенности подопытного молодняка

В Эзергайль К.В. (2003), Струка В.Н. (2006), Королева В.Л. (2010), Сивко А.Н. (2010), Ранделина Д.А. (2013) отмечается, что на поведенческие реакции животных оказывают влияние генетические и средовые факторы.

При этом Ковзалов Н.И. (2001), Струк А.Н. (2011), Спивак М.Е. (2012) выявили влияние на этологические показатели крупного рогатого скота отдельных кормовых средств, кормовых и биологически активных добавок.

Мы изучили влияние на этологическую реактивность бычков калмыцкой породы кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП.

Хронометраж элементов поведения животных проводился нами при их постановке на опыт и снятии с опыта. Результаты исследований показали, что при постановке на опыт существенных различий у молодняка подопытных групп по отдельным элементам поведения существенных различий не имелось (таблица 30).

Таблица 30 – Суточный ритм поведения подопытных бычков

Показатель	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%
При постановке на опыт						
Приём корма	361,4±4,82	25,1	362,7±3,94	25,2	359,9±4,03	25,0
Отдых	930,7±4,03	64,6	929,3±4,80	64,5	931,1±4,72	64,7
в т.ч.: стоя	329,4±2,17	35,4	320,6±3,11	34,5	319,8±2,86	34,3
лежа	601,3±3,19	64,6	608,7±3,02	65,5	611,3±2,90	65,7
Движение	140,9±2,27	9,8	141,2±2,44	9,8	141,9±3,06	9,9
Приём воды	7,0±0,03	0,5	6,8±0,05	0,5	7,1±0,03	0,4
ИТОГО:	1440,0	100,0	1440,0	100,0	1440,0	100,0
Жвачка	372,1±2,96	100,0	369,8±3,16	100,0	373,4±3,28	100,0
в т.ч.: стоя	135,4±2,42	36,4	127,5±2,19	34,5	134,6±1,83	36,0
лежа	236,7±2,19	63,6	242,3±3,24	65,5	238,8±2,86	64,0
Половая активность	5	-	2	-	3	-
Агрессивность	6	-	4	-	2	-

Продолжение таблицы 30

Показатель	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%
Перед снятием с опыта						
Приём корма	321,4±4,01	22,3	340,6±3,75	23,7	344,9±4,21	24,0
Отдых	890,2±4,72	61,8	918,7±4,90	63,8	923,8±5,03	64,2
в т.ч.: стоя	300,9±2,54	33,8	258,2±2,96	28,1	252,4±2,81	27,3
лежа	589,3±3,60	66,2	660,4±3,98	71,9	671,4±3,44	72,7
Движение	220,3±3,08	15,3	172,0±2,74	11,9	162,5±3,28	11,3
Приём воды	8,1±0,06	0,6	8,7±0,05	0,6	8,8±0,07	0,5
ИТОГО:	1440,0	100,0	1440,0	100,0	1440,0	100,0
Жвачка	279,6±2,83	100,0	320,1±3,06	100,0	331,4±2,78	100,0
в т.ч.: стоя	129,8±2,19	46,4	123,8±2,76	38,7	118,9±2,50	35,9
лежа	149,8±3,02	53,6	196,3±2,81	61,3	212,5±2,46	64,1
Половая активность	15	-	11	-	8	-
Агрессивность	9	-	7	-	5	-

У бычков, потреблявших изучаемые кормовые добавки, была ярче выражена пищевая активность. Так, у животных I и II опытных групп период приёма корма был длительнее, чем у аналогов из контроля, соответственно на 19,2 и 23,5 мин., или 5,98 ( $P>0,95$ ) и 7,32% ( $P>0,99$ ), период отдыха – на 28,5 и 33,6 мин., или 3,21 ( $P>0,95$ ) и 3,78% ( $P>0,99$ ).

Следует отметить, что у животных опытных групп был более продолжительным период жвачки. Разница по данному показателю в их пользу составила 40,5 и 51,8 мин., или 14,49 ( $P>0,999$ ) и 18,53% ( $P>0,999$ ). При этом более значительная разница по продолжительности жвачки в пользу бычков, потреблявших кормовые добавки, выявлена в положении лежа.



Бычки I и II опытных групп находились в движении меньше времени в сравнении с аналогами из контроля на 48,3 и 57,8 мин., или 21,92 ( $P>0,999$ ) и 26,23% ( $P>0,999$ ).

Исследования показали, что у молодняка опытных групп были ниже такие показатели, как половая активность и агрессивность.

Таким образом, более высокая пищевая активность, низкая двигательная активность, менее выраженная агрессивность у животных опытных групп объясняется антистрессовыми свойствами отдельных компонентов кормовых добавок. Более высокий антистрессовый эффект наблюдался по группе бычков, потреблявших с рационом кормовую добавку Ацид-НИИММП, в состав которой входит аминокислота глицин.

### **3.9 Товарно-технологические показатели шкур подопытных бычков**

Легкая промышленность страны нуждается в качественном кожевенном сырье.

По мнению Ковзалова Н.И. (1995), Галиева Б.Х. (1997), Струка В.Н. (2006), Бушуевой И.С. (2009), Сивко А.И. (2010), Сивко А.И. (2010), Ранделина Д.А. (2013), масса шкуры, её размер, толщина и сортность зависят от ряда факторов, в том числе живой массы, упитанности и экстерьерных особенностей животных.

В наших исследованиях установлено, что по массе, площади и толщине шкуры животные опытных групп превосходили аналогов из контроля. Так, масса их шкур была больше, чем аналогов из контрольной группы, на 5,25 ( $P>0,99$ ) и 8,05% ( $P>0,99$ ), площадь – на 2,86 ( $P>0,95$ ) и 3,97% ( $P>0,95$ ). По толщине шкуры на локтевом суставе молодняк опытных групп превосходил аналогов из контроля на 4,17 и 4,17%, на ребре – на 4,00 ( $P>0,95$ ) и 6,00% ( $P>0,95$ ), на маклоке – на 3,85 ( $P>0,95$ ) и 5,77% ( $P>0,95$ ) (таблица 31).

Таблица 31 – Товарно-технологические показатели шкур  
подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	398,2±1,70	409,7±1,12	416,5±0,23
Масса шкуры, кг	28,6±0,19	30,1±0,25	30,9±0,19
Выход шкуры, %	7,3	7,4	7,5
Площадь шкуры, дм <sup>2</sup>	322,6±2,98	331,8±3,72	335,4±3,04
Толщина шкуры, мм:			
на локте	4,8±0,06	5,0±0,08	5,0±0,06
на ребре	5,0±0,05	5,2±0,07	5,3±0,04
на маклоке	5,2±0,06	5,4±0,04	5,5±0,04

Следовательно, бычки опытных групп, потреблявшие с рационом изучаемые кормовые добавки, превосходили аналогов из контроля. Выявлено незначительное превосходство по качественным показателям шкур бычков II опытной группы над аналогами I опытной.

### 3.10 Экономическая эффективность производства говядины

Результаты исследований показали, что более высокая экономическая эффективность производства говядины получена по группе молодняка, получавшего с рационом кормовые добавки Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП. При этом производственные затраты в I и II опытных группах были больше, чем в контроле, в связи с дополнительными затратами на кормовые добавки на 350,0 и 588,9 руб. Однако себестоимость 1 кг прироста при увеличении производственных затрат в этих группах оказалась ниже в сравнении с контролем на 3,7 и 4,7 руб.

Сумма расчетной прибыли при реализации продукции по группам бычков, потреблявших кормовые добавки, была больше, чем в контроле, соответственно на 721,0 и 968,1 руб. Уровень рентабельности прироста живой массы в подопытных группах составил 12,4; 17,8 и 19,4% (таблица 32).

Таблица 32 – Экономическая эффективность производства говядины

Показатель	Группа		
	контроль- ная	I опытная	II опытная
Прирост живой массы за период опыта, кг	152,3	164,2	169,6
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	7,9	7,6	7,5
Производственные затраты, руб.	12195,0	12545,0	12783,9
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	80,1	76,4	75,4
Выручка от реализации, руб.	13707,0	14778,0	15264,0
Прибыль от реализации, руб.	1512,0	2233,0	2480,1
Уровень рентабельности, %	12,4	17,8	19,4

Таким образом, использование в рационах бычков кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП экономически выгодно. Наиболее целесообразно применять кормовую добавку Ацид-НИИММП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение населения конкурентоспособной говядиной возможно за счет увеличения численности товарного скота и создания условий для реализации его генетического потенциала продуктивности.

Известно, что степень реализации генетического потенциала животных зависит главным образом от уровня кормления и полноценности их рационов. При этом ученые и практики считают целесообразным использование в кормлении животных биологически активных добавок, которые вводятся в их рацион с кормами и питьевой водой.

Высокий эффект установлен при использовании в рационах животных органических кислот.

В работах Касаткина А.А. (1992), Зладнева Н.З. и др. (2010), Фомичева Ю.П. (1997) отмечается высокая эффективность добавления органических кислот и кормовых добавок на их основе в питьевую воду в качестве подкислителей. Введение органических кислот в питьевую воду в качестве подкислителей способствует снижению уровня патогенных бактерий, поступающих в организм за счет изменения рН.

Имеются сведения о влиянии органических кислот и кормовых добавок на их основе на поедаемость кормов, переваримость питательных веществ и т.д.

В Бельгии разработана и производится кормовая добавка Агроцид Супер Алиго на основе органических кислот (молочная, лимонная, муравьиная, пропионовая, сорбиновая, хлорид цинка и меди).

Сотрудниками ГНУ НИИММП разработана кормовая добавка Ацид-НИИММП, состоящая из ряда органических аминокислот (глицин, аскорбиновая, яблочная кислоты).

В Российской Федерации эффективность этих кормовых добавок не изучена. В связи с этим сравнительное изучение влияния кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго на характер поедаемости кормов, переваримость питательных веществ, формирование мясной продуктивности и качество говядины является актуальным.

Целью наших исследований являлось изучение эффективности использования в рационах бычков калмыцкой породы, выращиваемых на мясо, кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго.

Рацион кормления подопытного молодняка был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы 900-1000 г.

Бычки подопытных групп в учетный период получали в сутки 3,5 кг сена разнотравного, 8,0-9,5 – сенажа злакового, 1,0 – соломы пшеничной 3,0-4,5 – зерносмеси, 0,1-0,2 кг патоки и необходимые макро- и микроэлементы.

Введение в рацион бычков I опытной группы кормовой добавки Ацид-НИИММП и II опытной – Агроцид Супер Олиго из расчета 40 мл на 1000 л воды оказало положительное влияние на потребление кормов. Так, поедаемость сена молодняком контрольной группы составила 81,1, I опытной – 85,2 и II опытной – 88,7%, сенажа – соответственно 88,3; 90,4 и 93,2%, соломы – 54,2; 55,8 и 57,1%.

Подкисление питьевой воды для бычков опытных групп оказало положительное влияние не только на поедаемость кормов, но и переваримость питательных веществ.

Коэффициент переваримости сухого вещества у животных, потреблявших кормовые добавки, был выше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 1,7 и 2,2%, органического вещества – на 2,1 и 2,6%, сырого протеина – на 1,6 и 2,4%, сырого жира – на 2,2 и 2,6% ( $P > 0,999$ ), сырой клетчатки – на 1,3 и 1,8%, БЭВ – на 2,2 и 2,5%.

При этом наблюдалась тенденция к более высоким коэффициентам переваримости питательных веществ у бычков II опытной группы в сравнении с аналогами из I опытной.

В результате проведения физиологического опыта было выявлено влияние кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго на характер протеинового обмена в организме подопытных бычков.

Соответственно бычки опытных групп больше азота и переваривали в сравнении с аналогами, потреблявшими хозяйственный рацион. В результате проведенных расчетов установлено, что коэффициент усвояемости азота был больше у молодняка I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля соответственно от принятого его количества на 0,44 и 0,45%, от переваренного – на 1,2 и 0,9%. Баланс кальция и фосфора был также положительным.

Коэффициент использования кальция бычками I и II опытных групп был выше, чем аналогами из контроля, на 0,9 и 1,2%, а фосфора – соответственно на 4,6 и 5,3%.

Мы изучили влияние кормовых добавок на морфологический и биохимический составы крови бычков. При этом в ходе исследований установлено, что эритроцитов в крови молодняка I и II опытных групп при снятии с опыта содержалось больше, чем аналогов из контроля, на 0,81 и 1,46% при недостоверной разнице.

Концентрация гемоглобина была более высокой при недостоверной разнице в крови бычков, потреблявших изучаемые кормовые добавки. По содержанию гемоглобина молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов на 1,1 и 1,6%. При этом отмечалась тенденция к более высокому содержанию общего белка в сыворотке крови бычков опытных групп.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее высокая естественная резистентность была у бычков, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки. Так, у животных I и II опытных групп лизоцимная ак-

тивность была выше, чем у аналогов из контроля, на 3,4 и 3,6%, бактерицидная – на 2,4 и 2,9%, фагоцитарная – на 2,6 и 3,2%. Фагоцитарный индекс у них был выше, чем у аналогов из контроля, на 8,6 и 9,8%.

Объективным показателем мясной продуктивности животных является их живая масса.

В наших исследованиях подопытные бычки при закладке опыта имели незначительные различия по живой массе. Показатели живой массы варьировали по группам от 258,9 до 260,4 кг. В процессе роста их живая масса изменилась в пользу бычков, потреблявших с рационом изучаемые кормовые добавки. Так, в возрасте 12 месяцев живая масса молодняка I и II опытных групп была выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 1,8% и 3,4%, в 16 месяцев – на 2,7% и 4,4%.

За период выращивания абсолютный прирост живой массы у бычков I и II опытной группы был выше, чем в контроле, на 7,4 и 10,9%.

Наиболее высокая интенсивность роста установлена у молодняка, потреблявшего изучаемые кормовые добавки. Так, молодняк I и II опытных групп превосходил по среднесуточному приросту аналогов из контроля за период роста от 10- до 16-месячного возраста соответственно на 7,8 и 11,4%.

По отдельным возрастным периодам среднесуточный прирост варьировал по контрольной группе бычков от 812,4 до 902,7 г, I опытной – от 840 до 987,7 г и II опытной – от 822,9 до 1060,7 г.

Было установлено, что по относительной скорости роста животные, потреблявшие изучаемые кормовые добавки, превосходили аналогов из контроля на 4,8 и 6,5%. Бычки II опытной группы превосходили по данному показателю аналогов I опытной группы на 1,7%.

Введение в рацион бычков опытных групп изучаемых кормовых добавок способствовало их более интенсивному развитию. Так, в возрасте 16 месяцев молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля по высоте в холке

на 2,4 и 2,7%, глубине груди – на 2 и 2,6%, ширине груди – на 2,8 и 1,8%, косой длине туловища – на 1,7 и 2,1%, ширине в маклоках – на 2,0 и 2,4%.

Контрольный убой показал, что предубойная живая масса молодняка I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля, на 17,5 и 24,3 кг. При этом по массе парной туши разница в пользу животных опытных групп составила 5,8 и 8%. Выход туш у них был выше соответственно на 0,7 и 0,9%.

У животных I и II опытных групп было отмечено наиболее интенсивное отложение внутреннего жира-сырца. Внутреннего сала у бычков опытных групп было отложено больше на 13,2 и 15,8%.

Обвалка показала, что мякоти содержалось больше в тушах молодняка I и II опытных групп соответственно на 7,2 и 9,6%, а её выход был выше на 0,8 и 0,9%.

Повышение продуктивности бычков опытных групп можно объяснить способностью кормовых добавок к регуляции pH в желудочно-кишечном тракте, улучшению переваримости белка и подавлению роста патогенных микроорганизмов. При этом происходит замещение микрофлоры ацидофильной группы.

Кормовые добавки избирательно направлены против патогенных микроорганизмов и не нарушают пристеночное пищеварение, что обеспечивает более медленное прохождение химуса через желудочно-кишечный тракт и улучшает зоотехнические показатели кормления. При этом глицин и яблочная кислота, обладающие антистрессовыми свойствами, способствовали снижению воздействий на организм бычков технологических стресс-факторов.

Результаты обвалки туш и жиловки мякоти показали, что сортовой состав мяса был наиболее оптимальным у бычков опытных групп. Мяса высшего сорта было получено больше от бычков I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 8,3 и 11,2%, первого сорта – на 9,6 и 12,1%.

Исследуемые кормовые добавки оказали положительное влияние и на качественные показатели мясной продукции. Так, массовая доля жира в средней пробе



мяса бычков опытных групп возросла в сравнении с аналогами из контроля на 0,8 и 0,5%, белка – на 0,8 и 1%.

Следует отметить, что массовая доля жира наиболее высокой была в мясе бычков, потреблявших Агроцид Супер Олиго, белка – Ацид-НИИММП. Массовая доля жира в мясе бычков I опытной группы была больше, чем аналогов II опытной, на 0,7%, а белка – меньше соответственно на 0,2%.

В мякоти туш молодняка I и II опытных групп было синтезировано протеина больше, чем аналогов из контроля, на 11,8 и 15,5%, жира – на 14,2 и 14,1%, энергии – на 13,3 и 14,7%.

Мясо бычков опытных групп имело более высокую биологическую ценность. Белковый качественный показатель их мяса был выше, чем аналогов из контроля, соответственно на 0,3 и 0,5. Аналогичная закономерность установлена и при анализе качества длиннейшего мускула спины.

Массовая доля жира в длиннейшем мускуле спины бычков I и II опытных групп была больше, чем аналогов из контроля, на 0,5 и 0,1%, белка – соответственно на 0,3 и 0,4%. Белковый качественный показатель мяса у них был выше в сравнении с аналогами на 0,3 и 0,8.

Одним из основных показателей, характеризующих качество мяса, является его кулинарно-технологические свойства. Показатель рН мяса был выше у животных, потреблявших изучаемые кормовые добавки, в сравнении с контролем на 0,12 и 0,09.

Разница в пользу бычков I и II опытных групп по влагоудерживающей способности мяса составила 0,9 и 0,8%. У них также была ниже увариваемость мяса на 1,2 и 1,4%.

Анализ показал, что в образцах околопочечного сала, отобранных при убое от бычков I и II опытных групп, в сравнении с аналогами из контроля сухого вещества содержалось больше на 0,8 и 1,1%, жира – на 0,1 и 0,4%. Также выявлена тенденция более высокого содержания в околопочечном сале молодняка опытных

групп протеина. По-видимому, последнее отрицательно сказалось на температуре плавления сала, полученного от бычков опытных групп. Температура плавления их сала была выше, чем в контроле, на 0,16 и 0,19°С. Йодное число сала бычков, потреблявших кормовые добавки, было выше соответственно на 0,6 и 0,9.

Потребительские свойства мяса зависят и от липидного состава жировой ткани. Исследования показали, что в жировой ткани бычков подопытных групп содержание триглицеридов и фосфолипидов варьировало в узких пределах. Однако имелась тенденция более высокого содержания триглицеридов в жировой ткани бычков опытных групп и фосфолипидов – контрольной группы.

Содержание холестерина было ниже в жировой ткани бычков опытных групп на 7,9 и 6,1%.

Расчеты показали, что более высокие коэффициенты конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию были у бычков, потреблявших с рационом изучаемые добавки. Так, коэффициент конверсии протеина у I и II опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 0,3 и 0,5%, обменной энергии – на 0,4 и 0,5%; молодняк I опытной группы, потреблявший с рационом кормовую добавку Ацид-НИИММП, превышал по данным показателям аналогов I опытной группы соответственно на 0,13 и 0,11%.

Наиболее высокая экономическая эффективность производства говядины получена по группе молодняка, потреблявшего с рационом кормовые добавки. Однако себестоимость 1 кг прироста при увеличении производственных затрат в этих группах оказалась ниже в сравнении с контролем на 3,7 и 4,7 руб.

Сумма расчетной прибыли при реализации продукции по группам бычков, потреблявшим кормовые добавки, была больше, чем в контроле, соответственно на 721,0 и 968,1 руб. Уровень рентабельности прироста живой массы в подопытных группах составил 12,4; 17,8 и 19,4%.

Таким образом, использование в рационах бычков кормовых добавок Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП экономически выгодно. Наиболее целесообразно применять кормовую добавку Ацид-НИИММП.

В связи с этим можно рекомендовать производству в условиях Республики Калмыкия в мясном скотоводстве с целью рационального использования кормов, повышения мясной продуктивности, улучшения качества говядины, повышения биоконверсии питательных веществ рационов в мясную продукцию эффективно подкислять питьевую воду кормовыми добавками, разработанными на основе органических кислот и минеральных веществ, Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП из расчета 400 мл на 1 т воды.

Введение в рацион бычков на откорме кормовых добавок дополнительно получить от 11,3 до 16,7 кг прироста живой массы, повысить убойный выход на 1,0 и 1,2% и повысить уровень рентабельности производства говядины на 5,4 и 7,0%.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

В условиях Республики Калмыкия в мясном скотоводстве с целью рационального использования кормов, повышения мясной продуктивности, улучшения качества говядины, повышения биоконверсии питательных веществ рационов в мясную продукцию эффективно подкислять питьевую воду кормовыми добавками, разработанными на основе органических кислот и минеральных веществ, Агроцид Супер Олиго и Ацид-НИИММП из расчета 400 мл на 1 т воды.

Введение в рацион бычков на откорме кормовых добавок позволяет дополнительно получить от 11,3 до 16,7 кг прироста живой массы, повысить убойный выход на 1,0 и 1,2%, снизить себестоимость 1 кг говядины на 3,7 и 4,7 руб. и повысить уровень рентабельности производства говядины на 5,4 и 7,0%.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины / Е.А. Ажмулдинов, П.И. Бельков, В.И. Левахин. – Оренбург, 2000. – 274 с.
2. Акбаев, М. Резервы повышения продуктивности бройлеров / М. Акбаев, Н. Малофеева, А. Цыпляков, А. Леляк // Птицеводство. – 2003. – № 7. – С. 5.
3. Альтмюллер, У. Витамины и качество свинины / У. Альтмюллер // Животноводство России. – 2009. – № 11. – С. 31-32.
4. Аникин, А.С. Новая классификация кормовых средств России / А.С. Аникин, Н.Г. Перов, М.П. Кирилов // Зоотехния. – 2009. – № 8. – С. 12-14.
5. Антипова, Л.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных // Л.В. Антипова, В.С. Слободняк, С.М. Сулейманов. – М.: Колос, 2005. – 384 с.
6. Анчиков, Э. Фитаза – эффективное средство при кормлении птицы / Э. Анчиков // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 81-84.
7. Афанасьева, Н.В. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых ростстимулирующих препаратов «САТ-СОМ» и «Гликосел-ЯК»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Афанасьева Наталья Викторовна. – Волгоград, 2010. – 24 с.
8. Балткайс, Я.Я. Взаимодействие лекарственных веществ (фармакологические аспекты) / Я.Я. Балткайс, В.А. Фатеев. – М.: Медицина, 1991. – 304 с.
9. Басанкин, А.В. Фармако-токсикологическое обоснование применения янтарной кислоты в животноводстве и ветеринарии: автореф. дис. ... ветеринар. наук: 16.00.04 / Басанкин Алексей Вадимович. – Казань, 2007. – 24 с.
10. Баширов, В.Д. Влияние солевой композиции на продуктивность бычков / В.Д. Баширов // Резервы увеличения производства и повышения качества сель-

скохозяйственной продукции: тез. докл. XI науч.-практ. конф. молодых ученых. – Оренбург, 1992. – С. 60.

11. Белоусов, А.М. Интродукция абердин-ангусского скота в Россию и пути его совершенствования: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.01 / Белоусов Александр Михайлович. – Краснодар, 1994. – 50 с.

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

13. Беляев, А.И. Разработка методов рационального использования природных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.И. Беляев. – Волгоград, 2004. – 53 с.

14. Бергнер, П. Целительная сила минералов, особых питательных веществ и микроэлементов / П. Бергнер. – М.: Крон-пресс, 1998. – 288 с.

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

16. Березов, Т.Т. Биологическая химия: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин; под ред. акад. РАМН СССР С.С. Дебова. – 2-е изд. – М.: Медицина, 1990. – 528 с.

17. Богданова, Л.А. Клинический опыт применения препаратов янтарной кислоты / Л.А. Богданова, Е.М. Жеребкер, И.И. Косяков, Е.И. Маевский // Мат. клинической конференции. – Ульяновск, 2001. – С. 127-128.

18. Бозоров, Д. Эффективность углеводной и минеральной подкормки при выращивании и откорме бычков на площадке открытого типа в условиях горной зоны Таджикистана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Бозоров Давлатали. – Новосибирск, 1992. – 22 с.

19. Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции / И.В. Боровлев. – М.: Бином. ЛЗ, 2012. – 359 с.

20. Булатов, А.П. Основы консервирования и использования растительных кормов / А.П. Булатов, Н.А. Лушников. – Челябинск: Южно-Уральское кН. изд-во, 1992. – 223 с.

21. Бумеджерия, М. Мясная продуктивность и качество мяса бычков чернопестрой породы с применением витаминов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Бумеджерия Мохаммед. – Ташкент, 1993. – 22 с.

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

23. Ваганов, Р. Опыт применения ферментов «Ново-Нордиск» в свиноводстве / Р. Ваганов [и др.] // Комбикормовая промышленность. – 1998. – № 3. – С. 33.

24. Ваншин, В.В. Эффективность использования питательных веществ и энергии летних рационов с различным удельным весом концентратов бычками симментальской породы, выращиваемыми на мясо: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Ваншин Владимир Валерьевич. – Оренбург, 1998. – 20 с.

25. Васильев, С.Ц. Роль янтарной кислоты в терапии митохондриальных болезней у детей / С.Ц. Васильев, Я.Б. Сафонов // Педиатрия. – 2000. – № 2. – С. 88-91.

26. Венедиктов, А.М. Контроль за минеральным кормлением животных / А.М. Венедиктов // Кормовые фосфаты в рационах животных. – М., 1974. – С. 113-115.

27. Викторов, П.И. Практическое руководство по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы и технологии заготовки доброкачественных кормов: учебное пособие / П.И. Викторов, А.А. Солдатов, А.Е. Чиков. – Краснодар, 2003. – С. 116-118.

28. Викторова, И.Н. Эффективность использования в рационах быков-производителей мясных пород селенорганических препаратов ДАФС-25 и «Селе-

нопиран» в комплексе с кормовой добавкой «Бенут» и БАД «Александрина»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Викторова Ирина Николаевна. – Волгоград, 2005. – 26 с.

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

30. Галиев, Б.Х. Влияние полноценного кормления на продуктивность молодняка мясных пород / Б.Х. Галиев [и др.] // Зоотехния. – 1991. – № 11. – С. 37-39.

31. Галиев, Б.Х. Обмен энергии рациона у ремонтных телок при различных типах кормления / Б.Х. Галиев [и др.] // Тр. ин-та / ВНИИМС. – 1997. – С. 69-71.

32. Галиев, Б.Х. Разработка научных и практических основ оптимизации типов кормления различных половозрастных групп мясного скота в степной зоне Южного Урала: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Галиев Булат Хабулиевич. – Оренбург, 1998. – 49 с.

33. Галиев, Б.Х. Физиологические и биохимические показатели крови при скармливании бычкам гумата натрия / Б.Х. Галиев [и др.] // Мат. межрегион. науч.-практ. конф. по проблемам повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Октябрь 1999 г. – Оренбург, 1999. – С. 12.

34. Гомазков, О.А. Нейропептиды и ростовые факторы мозга: информационно-справочное изд. / О.А. Гомазков. – М., 2002. – 207 с.

35. Горлов, И.Ф. Теоретические и экономические основы адаптивных, ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях Нижнего Поволжья: дис. в виде науч. докл. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Горлов Иван Федорович. – Оренбург, 1996. – 56 с.

36. Горлов, И.Ф. Эффективность использования нетрадиционных кормовых средств в рационах сельскохозяйственных животных / И.Ф. Горлов [и др.]. – Волгоград, 1999. – 44 с.



37. Горлов, И.Ф. Научно-практические подходы к оптимизации производства пищевых продуктов повышенной биологической ценности / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – С. 13-19.

38. Горлов, И.Ф. Селенорганические подкормки для коров / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, Н.Г. Чамурлиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 2. – С. 24-27.

39. Горлов, И.Ф. Рекомендации по повышению продуктивности и улучшению качественных показателей мяса крупной белой породы свиней нового типа «Краснодонский» за счёт факторов кормления / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, А.И. Сивко, Е.А. Крыштоп, В.А. Ситников [и др.]. – М.: Вестник РАСХН, 2007. – 36 с.

40. Горлов, И. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, М. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.

41. Горлов, И. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, А. Закурдаева, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 22-24.

42. Горлов, И.Ф. Динамика клинических показателей молодняка русской комолой породы при использовании в рационах биологически активных добавок «Гликойод» и «Гликосел-эп» / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин // Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф.; под. ред. В.И. Левахина. – Оренбург, 2012. – С. 63-65.

43. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонова, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского

комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 86-90.

44. Горлов, И.Ф. Влияние биологически активных добавок на сокращение потерь массы тела бычков при транспортировке и предубойной выдержке / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, В.И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – Т. 4. – № 78. – С. 123-124.

45. Горлов, И.Ф. Эффективность выращивания на мясо бычков специализированных мясных пород / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров // Вестник Калмыцкого университета. – 2013. – № 3 (19). – С. 14-20.

46. Горлов, И.Ф. Влияние новой кормовой добавки на мясную продуктивность и убойные качества бычков / И.Ф. Горлов, М.Е. Дорохин, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (114). – С. 68-72.

47. Девяткин, А.И. Промышленное производство говядины / А.И. Девяткин [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 317 с.

48. Дегтярев, Г.П. Инновационные технологии в мясном скотоводстве / Г.П. Дегтярев // Мясная индустрия. – 2014. – № 1. – С. 14-17.

49. Дмитроченко, А.П. Обоснование одного из вариантов новой системы оценки питательных кормов / А.П. Дмитроченко [и др.] // Энергетическое питание сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1982. – С. 5-30.

50. Дуборезов, В.М. Проблемы производства кормов для молочного скотоводства / В.М. Дуборезов, И.О. Киринос, Н.И. Васильев // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 58-59.

51. Егоров, И. Научные аспекты питания птиц / И. Егоров // Птицеводство. – 2000. – № 1. – С. 3-5.

52. Егорова, Т.С. Эффективность использования новых биологически активных добавок при производстве говядины: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Егорова Татьяна Сергеевна. – Волгоград, 2010. – 21 с.

53. Ездаков, Н.В. Применение ферментных препаратов в животноводстве / Н.В. Ездаков. – М.: Колос, 1976. – 227 с.

54. Емельянов, А.С. Использование энергии корма высокопродуктивными животными / А.С. Емельянов, Г.П. Ипатова // Физиология и биохимия энергетического питания сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Боровск, 1975. – Т. 14. – С. 83-89.

55. Ерсков, Э.Р. Протеиновое питание жвачных животных / Э.Р. Ерсков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 158 с.

56. Жиряков, В.Г. Органическая химия / В.Г. Жиряков. – М.: Химия, 1987. – 408 с.

57. Заверюха, А.Х. Откорм выбракованных коров / А.Х. Заверюха, В.И. Левашин, Е.С. Беломытцев [и др.]. – Оренбург, 1994. – 12 с.

58. Земскова, О.М. Повышение эффективности производства баранины и улучшение её качества при использовании в рационах баранчиков селенорганического препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Земскова Ольга Михайловна. – Волгоград, 2005. – 22 с.

59. Зиленский, А.П. Оптимизация значений энергопротеинового отношения в рационах высокопродуктивных коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Зиленский Александр Петрович. – Оренбург, 1998. – 21 с.

60. Зинюк, Р.Ю. Совершенствование производства лимонной кислоты / Р.Ю. Зинюк, К.А. Павлов, Т.А. Павлова, Л.В. Коваленко // МОСТ. – 1997. – № 7. – С. 22.

61. Злыднев, Н.З. Эффективность применения аскорбиновой кислоты в рационах супоросных и подсосных свиноматок / Н.З. Злыднев, В.И. Трухачев, А.К. Ахмедов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 6. – С. 55-57.

62. Ивницкий, Ю.Ю. Янтарная кислота в системе средств метаболической коррекции функционального состояния резистентности организма / Ю.Ю. Ивницкий, А.И. Головкин, Г.А. Сафронов. – СПб.: Лань, 1998. – 82 с.

63. Искам, Ю.А. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых антистрессовых препаратов «Тыклен» и «Тыкросел»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Искам Юрий Александрович. – Волгоград, 2009. – 22 с.

64. Калашников, А.П. Кормление молочного скота / А.П. Калашников. – М.: Колос, 1981. – 348 с.

65. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.Н. Баканов, Н.И. Клейменов, А.М. Венедиктов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 147-149.

66. 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.

67. Калугин, Н.В. Кормление племенного мясного скота / Н.В. Калугин, Б.Л. Герасимов // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. – № 1. – С. 23-24.

68. Кальницкий, Б.Д. Принципы новой системы питания высокопродуктивных коров / Б.Д. Кальницкий, И.К. Медведев, А.М. Матеркин [и др.] // Тез. докл. Всесоюз. совещ. – Боровск, 1989. – С. 3-4.

69. Касаткин, А.А. Применение органических кислот в птицеводстве / А.А. Касаткин // Новые фармакологические средства в ветеринарии: тез. докл. 4-й междунар. межвуз. конф. – СПб., 1992. – С. 36.

70. Киншаков, К.Д. Научно-практические основы разработки рецептур и менеджмента качества эмульсионных продуктов питания функционального назначения / К.Д. Киншаков, О.С. Воскоян // Естественно-научные вопросы технических и сельскохозяйственных исследований: сб. мат. междунар. науч. конф. – М.: Изд-во ИНГН, 2012. – С. 7-9.

71. Кирилов, М.П. Методика расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ / М.П. Кирилов, Е.А. Махаев, Н.Г. Первов. – Дубровицы, 2008. – 62 с.

72. Киселева, А.А. Кардиопроекторные свойства комбинации янтарной и яблочной кислот в сравнении с триметазидином при острой ишемии миокарда: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.25 / Киселева Анастасия Александровна. – Томск, 2008. – 26 с.

73. Клейменов, Н.И. Организация нормированного кормления сельскохозяйственных животных в условиях их интенсивного использования / Н.И. Клейменов // Тр. акад. / ВАСХНИЛ. – 1988. – С. 96-107.

74. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – С. 187-190.

75. Клиценко, Г.Г. Минеральное питание с.-х. животных / Г.Г. Клиценко. – Киев: Урожай, 1975. – 282 с.

76. Коваленко, П. Коровы. Породы. Разведение. Содержание. Уход / П. Коваленко. – М.: Феникс, 2004. – 256 с.

77. Ковальский, В.В. Физиологическая роль микроэлементов у животных / В.В. Ковальский // Микроэлементы в жизни растений и животных. – М.: АН СССР, 1952. – С. 55-70.

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

79. 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.

80. Козлова, Н.Н. Современные тенденции развития отрасли мясного скотоводства в Нижегородской области / Н.Н. Козлова // Вестник НГИЭИ. – 2011. – Т. 1. – № 4 (5). – С. 32-40.

81. Козырев, Д.К. Применение подкисленного молока в сочетании с биологически активными добавками в кормлении телят / Д.К. Козырев, Ю.П. Фомичев // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 26-28.

82. 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, 2010. – 49 с.

83. Кондратьева, Н.Н. Проблемы и перспективы производства говядины в России / Н.Н. Кондратьева // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 5. – С. 46-50.

84. Кононенко, С.И. Выращивание и откорм молодняка свиней на рационах с включением ферментов / С.И. Кононенко, Г.А. Скорик // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики: мат. III междунар. науч.-прак. конф. – Ставрополь, 2005. – С. 34-36.

85. Корнеев, Н.Я. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании новых антистрессовых препаратов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Корнеев Николай Яковлевич. – Волгоград, 2007. – 26 с.

86. Королев, В.Л. Научно-практическое обоснование повышения эффективности использования генетического потенциала скота казахской белоголовой породы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Королев Владимир Леонтьевич. – Волгоград, 2010. – 49 с.

87. Косенко, М.А. Эффективность выращивания баранчиков при использовании в рационах тыквенного жмыха разной технологии производства и кормовой добавки «Элита»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Косенко Михаил Алексеевич. – Волгоград, 2001. – 24 с.

88. Кочеткова, Н.А. Влияние цитратов металлов на биохимические показатели тканей и органов цыплят-бройлеров и качество получаемой продукции: автореф.

дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / Кочеткова Наталья Александровна. – Белгород, 2009. – 19 с.

89. Кощаев, А.Г. Биотехнология производства и применения функциональных кормовых добавок для птицы: дис. ... доктора биол. наук: 16.00.04 / Кощаев Андрей Георгиевич. – Краснодар, 2008. – 357 с.

90. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, М. Монин // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 26.

91. Кузнецов, А.В. Эффективность выращивания и откорма молодняка свиней при использовании в рационах бишофита и аскорбиновой кислоты: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Кузнецов Алексей Викторович. – Волгоград, 2003. – 22 с.

92. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 227 с.

93. 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.

94. Кульберг, А.Я. Молекулярная иммунология / А.Я. Кульберг. – М.: Высшая школа, 1985. – 288 с.

95. Кумарин, С. Вместе к результату / С. Кумарин, Р. Мударисов, Р. Гореев // Животноводство России. – 2009. – № 11. – С. 58-61.

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

97. Лебедько, Е. Корова и телята: справочник по уходу и содержанию / Е. Лебедько. – М.: АСТ, Аквариум-Принт, 2011. – 352 с.

98. Левантин, Д.Л. Состояние и перспективы производства говядины на промышленной основе / Д.Л. Левантин, Л.П. Комаров // Сб. науч. работ ин-та / ВИЖ. – 1985. – С. 43-47.

99. Левахин, В.И. Эффективность скормливания 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.

100. Левахин, В.И. Биотехнологические приемы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / Левахин В.И. // Науч. тр. – Дубровицы, 1990. – С. 49-52.

101. Левахин, В.И. Пути снижения потерь мясной продукции и сохранения ее качества в процессе подготовки скота к убою: рекомендации / В.И. Левахин [и др.]. – Оренбург, 1994. – 25 с.

102. Левахин, В.И. Эффективность выращивания телок симментальской породы мясного направления продуктивности / В.И. Левахин, Б.Х. Галиев, В.Д. Прибылов, М.И. Лазарев // Информ. листок. – Оренбург: ЦНТИ, 1996. – № 279. – 4 с.

103. Левахин, В.И. Кукурузный силос с початками в рационах бычков // Молочное и мясное скотоводство / В.И. Левахин [и др.]. – 1997. – № 5. – С. 2-5.

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

105. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.С. Саетов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. – Казань, 2002. – 330 с.

106. 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.



107. Левахин, В.И. Стрессы и способы их коррекции у сельскохозяйственных животных / В.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Попов, А.В. Сало, А.П. Черных [и др.]. – Оренбург: ВНИИМС, 2008. – 160 с.

108. Левахин, Г.И. Мясная продуктивность бычков симментальской породы при разной распадаемости протеина рационов / Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков // Научно-практическая конференция по проблемам повышения эффективности с.-х. производства: тез. докл. 21-22 сентября 1998 г. – Оренбург, 1998. – С. 47-48.

109. Леушин, С.Г. Химический состав и питательная ценность однолетних и многолетних трав Оренбургской области / С.Г. Леушин, Б.Л. Герасимов, А.В. Кудашева, С.С. Шестак [и др.] // Проблемы мясного скотоводства. – Оренбург, 1974. – С. 186-194.

110. 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.

111. Леушин, С.Г. Воздействие биологически активных веществ проса на рост и развитие бычков герефордской породы / С.Г. Леушин, М.К. Федоринова // Проблемы мясного скотоводства: тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1976. – Т. 19. – С. 282-285.

112. Лисицын, А.Б. Мясная промышленность Российской Федерации в условиях продуктового эмбарго / А.Б. Лисицын, Я.Н. Захаров, Н.Ф. Небурчилова, И.П. Волынская // Всё о мясе. – 2014. – № 5. – С. 4-10.

113. Логунов, В. Ферментные препараты фирмы «Хехст» / В. Логунов, Т. Ленкова, Т. Ложкина // Комбикормовая промышленность. – 1996. – № 7. – С. 32-34.

114. Лушников, Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н.А. Лушников. – Курган: ГИПП «Зауралье», 2003. – 195 с.

115. Манжосова, Л.В. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах кормовых зерносмесей со

жмыхами масличных культур: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Манжосова Любовь Викторовна. – Волгоград, 2009. – 24 с.

116. Манолов, К. Великие химики / К. Манолов; под ред. Н.М. Раскина, В.М. Тютюнника; пер. с болг. – М.: Мир, 1985. – Т. 2. – 470 с.

117. Маслин, Д. Ферменты – биологические катализаторы / Д. Маслин // Комбикорма. – 2005. – № 3. – С. 60-62.

118. Матье, Ж. Курс теоретических основ органической химии / Ж. Матье, Р. Панико; под ред. Л.Я. Яновской; пер. с фран. – М.: Мир, 1975. – 596 с.

119. 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: 06.02.02 / Мирошников Сергей Александрович. – Оренбург, 1994. – 21 с.

120. 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.

121. Мирошникова, Н.Н. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых лактулозосодержащих антистрессовых препаратов: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Мирошникова Нина Николаевна. – Волгоград, 2009. – 24 с.

122. Молчанов, А.А. Скрининг биологически активных веществ на сердечно-сосудистую систему / А.А. Молчанов, К.Х. Саркисян, А.В. Арльт, Э.М. Седова, Т.Ю. Паландова [и др.] // Мат. 13-й междунар. конф. по реабилитации в медицине и иммунореабилитации. 26-29 апреля 2008 г. – Дубай, 2008. – Т. 9. – № 1. – С. 158-159.

123. Мордакин, В.Н. Хозяйственно-биологические особенности цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» при использовании в рационах аскорбиновой, ли-

монной и фумаровой кислот: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Мордакин Владимир Николаевич. – Рязань, 2006. – 18 с.

124. Московцева, О.М. Влияние янтарной кислоты и её производных на состояние свободнорадикальных процессов экспериментальных животных: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.00 / Московцева Ольга Михайловна. – Нижний Новгород, 2006. – 26 с.

125. Мосс, Д. Ферменты / Д. Мосс. – М.: Мир, 1970. – 214 с.

126. Мякотных, А.С. Повышение эффективности производства молока и улучшение его качества за счет использования новых сорбентов на растительной основе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Мякотных Антон Сергеевич. – Волгоград, 2010. – 24 с.

127. Никулин, В.Н. Научные и практические основы рационального использования кормов в молочном производстве в зонах интенсивного земледелия: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.02 / Никулин Владимир Николаевич. – Оренбург, 1999. – 46 с.

128. Овчинников, Ю. Биоорганическая химия / Ю. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. – 810 с.

129. Околелова, Т.М. Обоснование необходимости включения комплексных ферментных препаратов в комбикорма для птицы / Т.М. Околелова, В.И. Фисинин, Э.В. Удалова // Включение комплексных ферментных препаратов в комбикорма с повышенным содержанием трудногидролизуемых компонентов: методические рекомендации. – Сергиев Посад, 1996. – С. 47-50.

130. Околелова, Т. Ровабио для бройлеров / Т. Околелова, С. Молоскин, Д. Грачёв // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 85.

131. Олль, Ю.К. О нормировании энергетического питания крупного рогатого скота / Ю.К. Олль // Тр. ин-та / ВНИИФБиП. – 1975. – Т. 14. – С. 98-110.

132. Осташевская, Д.М. Повышение эффективности производства молока и качества продуктов его переработки при использовании в рационах козوماتок

препарата ДАФС-25 и БАД «Элита»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Осташевская Диана Макаровна. – Волгоград, 2005. – 23 с.

133. Перов, С.С. Проблема белкового питания сельскохозяйственных животных / С.С. Перов // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Сельхозгиз, 1954. – С. 77-81.

134. Петрищев, В.А. Солтерсовская химия: в 4 кн. / В.А. Петрищев, Н.П. Тарасова, Л.Д. Саркисов. – М.: Академкнига, 2005. – 1 кн. – С. 384.

135. Попов И.С. Избранные труды / И.С. Попов. – М.: Колос, 1966. – С. 44-76.

136. Попов, И.С. Протеиновое питание животных / И.С. Попов, А.П. Дмитроченко, В.И. Крылов. – М., 1975. – 368 с.

137. Прахов, Л.П. Сравнительное изучение скота мясных пород / Л.П. Прахов // Животноводство. – 1980. – № 11. – С. 34-36.

138. Прибылов, В.Д. Эффективность применения белково-витаминно-минеральных добавок при выращивании телят мясных пород: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Прибылов Вячеслав Дмитриевич. – Оренбург, 1980. – 23 с.

139. Разумов, П.Н. Эффективность использования жмыхов различных видов в рационах бычков, выращиваемых на мясо: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Разумов Павел Николаевич. – Оренбург, 1998. – 20 с.

140. Ранделин, А.В. Разработка методов рационального использования скота герефордской породы при чистопородном и вводимом скрещивании: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.В. Ранделин. – Оренбург, 1997. – 53 с.

141. Ранделин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса бычков при использовании в их рационах селеноорганических препаратов «Селенопиран» и «ДАФС-25» / Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев, З.Б. Комарова, О.Г. Харитонов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 90. – № 4. – С. 41-45.

142. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.

143. Рубцов, А.М. Кальций и регуляция клеточной активности / А.М. Рубцов // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 1999. – № 4. – С. 69-75.

144. Рудольф, В.В. Производство безалкогольных напитков и розлив минеральных вод / В.В. Рудольф, В.Е. Балашов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.

145. Рыкупова, И.Л. Изучение влияния кислот и солей на растворимость кальция глюконата и разработка его стабильного 10% раствора: автореф. дис. ... канд. фарм. наук: 14.04.02 / Рыкупова И. Л. – Пятигорск, 2007. – 24 с.

146. Рябов, Н.И. Научно-практическое обоснование основных направлений и способов повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Рябов Николай Иванович. – Волгоград, 2006. – 47 с.

147. Рядчиков, В. Сравнительная оценка ферментных препаратов / В. Рядчиков // Птицеводство. – 2004. – № 11. – С. 15-17.

148. Сало, А.В. Научно-практическое обоснование повышения адаптационных способностей и мясной продуктивности бычков за счет генетических и паратипических факторов при промышленном производстве говядины: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Сало Александр Владимирович. – Волгоград, 2010. – 54 с.

149. 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. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Саломатин Виктор Васильевич. – Волгоград, 2004. – 52 с.

150. Свиридова, Т.М. Кормление мясного скота / Т.М. Свиридова // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 6. – С. 11-13.

151. Свиридова, Т.М. Конверсия энергии и протеина рационов с различной КОЭ у бычков казахской белоголовой породы / Т.М. Свиридова, В.А. Раменский, Р.С. Садыков // Тр. ин-та / ВНИИМС. – 1994. – Т. 46. – С. 98-102.

152. 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: 06.02.04 / Свиридова Тамара Михайловна. – Оренбург, 1996. – 47 с.

153. Серебрякова, Т.Г. Хозяйственно-биологические особенности и потребительские свойства мяса бычков казахской белоголовой породы при использовании в их рационах нетрадиционных жмыхов: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Серебрякова Татьяна Георгиевна. – Волгоград, 2005. – 26 с.

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

155. Сизов, Ф.М. Основы сокращения потерь мясной продукции при технологических стрессах в порядке выращивания, откорма и реализации молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.02 / Сизов Федор Михайлович. – Оренбург, 1999. – 52 с.

156. Синицин, А. Ферментативный препарат на основе фитазы / А. Синицин, О. Синицина, О. Окунёв, Л. Соколова, Т. Околелова [и др.] // Птицеводство. – 2005. – № 9. – С. 35-36.

157. Скворцова, Л.Н. Научно-практическое обоснование использования новых кормов и кормовых добавок для повышения биологического статуса мясной птицы: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Скворцова Людмила Николаевна. – Волгоград, 2010. – 51 с.

158. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных: учебное пособие / В.Г. Скопичев, В. Шумилов, Б.В. Шумилова. – СПб.: Лань, 2005. – 416 с.

159. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарева // Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

160. Смокуев, Д.Р. Молочная продуктивность и качество молока симментальского скота австрийской селекции при использовании биологически активных веществ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Смокуев Д.Р. – Черкасск, 2009. – 22 с.

161. Советкин, Д.С. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах бычков нетрадиционных жмыхов: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Советкин Дмитрий Станиславович. – Волгоград, 2008. – 22 с.

162. Солнцев, К.М. Справочник по кормовым добавкам / К.М. Солнцев. – Минск: Ураджай, 1975. – 312 с.

163. Солнцев, К.М. Повышение качества кормов и их полноценность / К.М. Солнцев. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 129 с.

164. Солонин, А.В. Эффективность использования новых биологически активных добавок для коррекции технологических стрессов при выращивании бычков на мясо: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Солонин Алексей Васильевич. – Волгоград, 2009. – 21 с.

165. 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.

166. Спивак, М.Е. Научно-практическое обоснование использования новых биологически активных добавок и ростстимулирующих средств при производстве говья-

дины: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Спивак Марина Ефимовна. – Волгоград, 2012. – 51 с.

167. Струк, А. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины / А. Струк, М. Спивак, Е. Абдрозякова, Т. Егорова, Н. Соловьянова [и др.] // Молочное и мясной скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 26-28.

168. 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. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Струк Александр Николаевич. – Волгоград, 2010. – 52 с.

169. Струк, В.Н. Научно-практическое обоснование использования селеносодержащих препаратов при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Струк Владимир Николаевич. – Волгоград, 2006. – 54 с.

170. Суторма, О.А. Использование микроэлементов в органической форме при выращивании бычков на мясо / О.А. Суторма, Д.А. Ранделин // Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф.; под. ред. В.И. Левахина. – Оренбург, 2012. – С. 49-50.

171. Суханова, С. Ферментативные препараты, повышающие переваримость корма / С. Суханова, А. Волкова // Комбикорма. – 2006. – № 4. – С. 26-27.

172. Таранов, М.Т. Химия – животноводству / М.Т. Таранов, А.В. Постников. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 92 с.

173. Толоконников, Ю.А. Влияние жировых добавок на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Ю.А. Толоконников // Животноводство. – 1974. – № 2. – С. 78-79.

174. Томмэ, М.Ф. Потребность животноводства в фосфорных подкормках и их эффективность / М.Ф. Томмэ, А.М. Венедиктов // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. – М., 1973. – С. 14-18.



175. Томмэ, М. Потребность крупного рогатого скота в углеводах / М. Томмэ, М. Магомедов // Животноводство. – 1974. – № 11. – С. 23-24.
176. Томмэ, М.Ф. Потребность крупного рогатого скота в микроэлементах / М.Ф. Томмэ, Ю.П. Дуксин // Животноводство. – 1975. – № 1. – С. 9-11.
177. Тюкавкина, Н. Биоорганическая химия / Н. Тюкавкина, Ю. Бауков. – М.: Дрофа, 2010. – 542 с.
178. Удалова, Т. Эффективность применения препарата «Микробиовит Енисей» в кормлении поросят-отъемышей / Т. Удалова // Свиноводство. – 2007. – № 2. – С. 26.
179. Фатыхова, А.Р. Биоконверсия глицерин-содержащих отходов производства биодизеля а лимонную кислоту / А.Р. Фатыхова // Кадровое обеспечение развития инновационной деятельности в России: мониторинг Всерос. конф. с элементами науч. школы для молодежи. – М., 2010. – С. 148-150.
180. Фомичев, Ю.П. Эффективность применения сукцинат хитозана, полизина и дигидрохверцетина при выпойке телят подкисленным молоком / Ю.П. Фомичев, Р.Г. Шайдулина, Д.К. Козырев [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: мат. IV междунар. конф. – Боровск, 2006. – С. 113-114.
181. Хазиахметов, Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных / Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифьянов, Р.А. Галлямов. – СПб.: Лань, 2005. – 272 с.
182. Харитоновна, О.Г. Повышение эффективности производства конкурентоспособной говядины при использовании в качестве антистрессовых средств новых биологически активных добавок: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Харитоновна Ольга Геннадьевна. – Волгоград, 2012. – 21 с.
183. Харкевич, Д.А. Фармакология / Д.А. Харкевич. – М.: Медицина, 2002. – 787 с.
184. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С.Н. Хохрин. – М.: Колос, 2004. – С. 590-591.

185. Храмова, В.Н. Разработка методов интенсификации производства молока и улучшения его пищевой ценности за счет использования селенорганических препаратов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.04 / Храмова Валентина Николаевна. – Волгоград, 2006. – 48 с.

186. Хрундин, Д.В. Изменение студнеобразующей способности пектина под действием карбоновых кислот / Д.В. Хрундин, Л.К. Романов, О.А. Решетник // Биология – наука XXI века: мат. 10-й Пущинской школы-конференции молодых ученых. – Пущино, 2006. – С. 406.

187. Хуснутдинова, С.Б. Влияние больших доз аскорбиновой кислоты на содержание гликозаминогликанов и глюкокортикоидных конъюгатов в печени крыс / С.Б. Хуснутдинова, О.Е. Ерофеева // Мат. Пироговской науч. конф. студентов и молодых ученых. – М.: РГМУ, 2003. – С. 59.

188. Цыганенко, А.Я. Клиническая биохимия / А.Я. Цыганенко, В.И. Жуков, В.В. Мясоедов, И.В. Завгородний. – М.: Триада-Х, 2002. – 491 с.

189. Цюпко, В.В. Физиологические основы питания молочного скота / В.В. Цюпко. – Киев: Урожай, 1984. – 243 с.

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

191. Черкаев, А.В. Технология мясного скотоводства / А.В. Черкаев. – М.: Колос, 1977. – 216 с.

192. Черников, В.А. Методические рекомендации по технологии производства говядины на откормочных предприятиях / В.А. Черников, В.И. Левахин, Е.С. Беломытцев [и др.]. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 53 с.

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

194. Чечеткин, А.В. Биохимия животных / А.В. Чечеткин, И.Д. Головацкий, П.А. Калиман. – М.: Высшая школа, 1982. – 248 с.
195. Чиков, А.Е. Система кормления свиней / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко [и др.]. – Краснодар, 2005. – 196 с.
196. Чиликин, А.М. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах бычков селенорганических препаратов «Селенопиран» и ДАФС-25: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Чиликин Аркадий Михайлович. – Волгоград, 2005. – 25 с.
197. Шмаков, Ю.И. Повышение продуктивности маточного стада свиней / Ю.И. Шмаков, А.А. Мглинец, С.С. Данч // Зоотехния. – 2009. – № 9. – С. 23.
198. Штеле, А. К проблеме нормирования липидов в комбикормах для птицы / А. Штеле // Комбикорма. – 2007. – № 3. – С. 73-74.
199. Шуман, Г. Безалкогольные напитки. Сырье. Технологические нормативы / Г. Шуман. – СПб.: Профессия, 2004. – 278 с.
200. Шупик, Н.В. Кормление крупного рогатого скота / Н.В. Шупик, Н.И. Скрылев. – Горки, 2006. – 88 с.
201. Щеглов, В.В. Качество и эффективность использования травы культурных пастбищ лактирующими коровами / В.В. Щеглов, Ю.И. Кулебякин, А.И. Фищев. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1985. – 108 с.
202. Эггум, Б. Методы оценки использования белка животными / Б. Эггум. – М.: Колос, 1977. – 190 с.
203. Эзергайль, К.В. Научное и практическое обоснование приемов и способов коррекции стрессов у молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.04 / Эзергайль Клавдия Владимировна. – Волгоград, 2002. – 48 с.
204. Яшкин, И.Ф. Становление и развитие мясной отрасли на Алтае / И.Ф. Яшкин, А.И. Яшкин // Всё о мясе. – 2014. – № 6. – С. 20-23.

205. Asrat, Y.T. Prevalence of vitamin A deficiency among preschool and school-aged children in Arssi Zone / Y.T. Asrat, A.M. Omwega, J.W. Muita. – Ethiopia. East. Afr. Med. J. – 2002 Sep. 79(9). – P. 501.

206. Aukrust, P. Decreased vitamin A levels in common variable immunodeficiency: vitamin A supplementation in vivo enhances immunoglobulin production and downregulates inflammatory responses / P. Aukrust, F. Muller, T. Ueland, A.M. Svoldal, R.K. Berge, S.S. Froland. – Eur.J.Clin.Invest. – 2000. – 30(3). – P. 252-259.

207. Bitsch, J. Organ-distribution of vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> and B<sub>12</sub> in rats after application of refined diets with optimal or megadosed concentrations / J. Bitsch, Th. Eberte, E. Merkel, T. Muller, A. Tepe, E. Klapp-Kunsemuller. – Abstr. 2nd Int. Cong. Vitamins and Biofact. Life Sci. – San Diego, Calif., Febr. 16-19. – 1995. – P. 64.

208. Broster, W.H. Requirement and Supply of protein for Ruminants. The production of protein for Animals Feeding / W.H. Broster. – Proc. Anim. Cont. of the Reading Univ. Agric. Stud., 1974. – P. 30.

209. Buck, G. Minerals for dairy Cattle. Ministry of Agr. and Food / G. Buck, D. Grieve. – 1974. – № 410/52. – P. 106-124.

210. Buenfeld, V. Die Mineralstoffversorgung der-Milchkuhe / V. Buenfeld. – Mitt. DZ 6, 1974. – B. 89. – № 43. – P. 47-58.

211. Cohen, R. Phosphorus nutrition of leaf cattle. 4 The use of faecal and blood phosphorus for the estimation of phosphorus intake – Australia / R. Cohen. – I. of Exper. Agr. and Anim. Husbandry. – 1974. – P. 179.

212. Chiang, E.P. Abnormal vitamin B status is associated with severity of symptoms in patients with rheumatoid arthritis / E.P. Chiang, P.J. Bagley, J. Selhub, M. Nadeau, R. Roubenoff. – Am. J. Med. – 2003 Mar; 114(4):283-287.

213. Danicke, S. Interactions between dietary fat type and enzyme supplementation in broiler diets with high pentosan contents: Effects on precaecal and total tract digestibility of fatty acids, metabolizability of gross energy, digesta viscosity and weights of

small intestine / S. Danicke, H. eroch, W. Bottcher, O. Simon // Anim. Feed Sci. and Technol. – 2000. – № 3-4. – P. 279-294.

214. Dawson, R. The mineral requeremente of dairy cattle / R. Dawson. – Aqr. in № 1, 1973. – Vol. 48. – № 8. – P. 84-89.

215. Gartner, L.M. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake / L.M. Gartner, F.R. Greer. – Pediatrics. – 2003 Apr.; 111 (4 Pt 1):908-10.

216. Holick, M.F. The use and interpretation of assays for vitamin D and its metabolites / M.F. Holick. – J.Nutr., 1990. – № 120 (11S). – P. 1464-1469.

217. Hoffer, L.J. A tale of two homocysteines--and two hemodialysis units / L.J. Hoffer, I. Bank, P. Hongsprabhas, I. Shrier, F. Saboohi [at al.]. – Metabolic, 2000 Feb, 49(2). – P. 215-219.

218. Kalra, V. Vitamin E deficiency and associated neurological deficits in children with protein energy malnutrition / V. Kalra, J. Grover, G.K. Ahugia, S. Rathi. Abstr. Int. Soc. Trace Elem. Res. Hum. (ISTERH) 5th Int. Conf., Lyon, Sept. 26-30, 1998. – J. Trace Elem. Exp. Med. – 1998. – № 4. – P. 395-396.

219. Kay, M. Fhe Energy and protein Requirements of: the younq Animal. Principles of cattle Production / M. Kay. – 1976. – P. 320.

220. Lee, B.L. HPLC method for routine determina-tjpiif of vitamin A and vitamin E and P-carotene in plasma / B.L. Lee, S.C. Chua, Y. OngH, C.N. Ong. –J.Chromatogr, 1992. – № 591. – P. 41-47.

221. Lech, T. Value of magnesium and calcium in serum and hair of children Tadolescents with neurologic diseases / T. Lech, A. Garlicka. – Przegł Lek, 2000. – 57(7-8):378-381.

222. Neale, M. Complete diet feeding necessary / M. Neale. – Daies Farmer, 1976.

223. Oliphaut, I. / Protein leveis in rations for intensive bccg. – Exper. Husbundry / I. Oliphaut, R. Harvey. – 1986. – P. 206.

224. Preston, R. Role of potassium and sulfur during suppermental i protein withdrawal in yearling steers – beef cattle fes. / Preston R. – Ohie agr. res. unter, 1974.

225. Sheth, S.S. Magnesium for preventing and treating eclampsia: time for international action / S.S. Sheth, I. Chalmers. – Lancet, 2002. – Jun. 1, 359(9321):1872-3.

226. Slatopolsky, E. New analogs of vitamin D<sub>3</sub> / E. Slatopolsky, A. Dusso, A. Brown. – Kidney. Int., 1999. – 56 Suppl 73. – P. 46-51.

227. Veyna, R.S. Magnesium sulfate therapy after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / R.S. Veyna, D. Seyfried, D.G. Burke [et al.]. – J. Neurosurg, 2002. Mar, 96(3):510-4.

**СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА**

1. Рисунок 1 – Схема проведения исследований. – С. 38.
2. Рисунок 2 – Экстерьерный профиль подопытных бычков в возрасте 16 месяцев. – С. 59.