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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Калмыцкий государственный университет
имени Б.Б. Городовикова»

На правах рукописи

Убушаев Борис Сангаджиевич

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В АРИДНОЙ ЗОНЕ ПРИ РАЗЛИЧИИ В УСЛОВИЯХ КОРМЛЕНИЯ

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства;
06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **Натыров Аркадий Канурович**

Волгоград – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ ……....	6
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ……	15
1.1 Пищеварение жвачных животных ……..	15
1.2 Влияние типа кормления на продуктивность сельскохозяйственных животных ..……...	36
1.3 Кормление сайгаков ……..	49
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ …….	62
2.1 Место и природно-климатические условия проведения исследований...	62
2.2 Общая схема исследований ……..	64
2.3 Научно-хозяйственные и физиологические опыты ……...	67
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ …….	82
3.1 Кормовые условия в зоне проведения исследований ……	82
3.1.1 Состав и продуктивность пастбищ и сенокосов ……..	82
3.1.2 Влияние выпаса на сенокосы и пастбища в аридной зоне …….	90
3.1.3 Этологические наблюдения за овцами и сайгаками на пастбищах …..	94
3.2 Использование питательных веществ рационов в различных кормовых условиях ……...	97
3.2.1 Использование питательных веществ крупным рогатым скотом при различных типах кормления ……..	97
3.2.2 Использование питательных веществ молодняком овец при различных типах кормления …….	99
3.2.3 Использование питательных веществ молодняком сайгаков при различных типах кормления ……	102
3.2.4 Использование азота жвачными животными при различных типах кормления ……	105

3.2.5 Обмен минеральных веществ у бычков при различных типах кормления …… 107
3.2.6 Обмен минеральных веществ у молодняка овец при различных типах кормления …….. 109
3.2.7 Обмен минеральных веществ у сайгаков при различных типах кормления …….. 111
3.3 Влияние концентрации энергии в рационе на использование кормов жвачными животными …… 114
3.3.1 Влияние концентрации энергии в рационе на переваримость питательных веществ ……. 114
3.3.2 Влияние концентрации энергии в рационе на переваримость азота …. 119
3.3.3 Влияние концентрации энергии в рационе на переваримость минеральных веществ …….. 122
3.4 Влияние оптимизации минерального питания на использование кормов 128
3.4.1 Влияние минеральных веществ рациона на переваримость питательных веществ ……. 128
3.4.2 Влияние оптимизации минеральных веществ в рационе на обмен азота …….. 132
3.4.3 Изменения в использовании минеральных веществ при оптимальном содержании макро- и микроэлементов ……. 134
3.5 Влияние кормления на рост, мясную продуктивность и качество мяса жвачных животных 139
3.5.1 Динамика живой массы при выращивании на различных типах кормления …….. 139
3.5.2 Изменения прироста живой массы при выращивании жвачных животных …… 142
3.5.3 Влияние энергонасыщенности рациона на динамику роста жвачных животных …….. 148
3.5.4 Влияние оптимизации минерального состава рациона на динамику

роста жвачных животных …… 153
3.6 Результаты убоя и качество мяса жвачных животных при выращивании в различных условиях кормления …… 158
3.6.1 Результаты убоя бычков при выращивании на различных типах кормления …… 158
3.6.2 Результаты убоя баранчиков при выращивании на различных типах кормления …… 163
3.6.3 Влияние типа кормления на качество и технологические свойства мяса…… 167
3.6.4 Влияние энергонасыщенности рациона на убойные качества жвачных животных …… 173
3.6.5 Влияние энергонасыщенности рациона на химический состав и технологические свойства мяса жвачных животных …… 179
3.6.6 Влияние макро- и микроэлементов на убойные качества жвачных животных …… 184
3.6.7 Влияние минеральных веществ на качество мяса …… 190
3.6.8 Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию в различных кормовых условиях …… 195
3.7 Биологические особенности жвачных животных в различных кормовых условиях …… 203
3.7.1 Интенсивность роста, конверсия энергии в прирост живой массы ….. 203
3.7.2 Видовые особенности использования питательных веществ жвачными животными …… 206
3.7.3 Гематологические показатели жвачных при различных типах кормления …… 211
3.7.4 Гематологические показатели жвачных при изменении энергонасыщенности и минерального состава рационов …… 215
3.7.5 Показатели рубцового пищеварения жвачных при различных типах

кормления ……. 221
3.7.6 Показатели рубцового пищеварения жвачных при изменении энергонасыщенности рациона …….. 226
3.7.7 Показатели рубцового пищеварения жвачных при изменении минеральной питательности рациона …….. 230
3.8 Экономический анализ результатов исследования……. 233
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..... 241
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ…… 266
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ …… 268
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА …….. 309

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Животноводство в аридных условиях Юга России характеризуется рядом особенностей. Здесь, кроме использования специализированных пород животных, своя технология, а также организация производства, показатели, экономические критерии, которые существенно отличаются от сельскохозяйственного производства в других регионах.

Среди растительноядных сельскохозяйственных и диких млекопитающих наиболее приспособленными к аридным условиям являются жвачные животные (Клейменов Н.И., 1975; Черекаев А.В., 2000). Хозяйственная целесообразность содержания в степи в основном жвачных животных, приспособленных к потреблению большого количества растительных грубостебельчатых кормов, обусловлена, по мнению Ковзалова Н.И. (2004), Филатова А.С., Сивкова А.И., Парамонова В.А. (2016), природно-климатическими условиями, наличием значительных площадей естественных лугов и пастбищ, а также значительных запасов сена и других грубых кормов, позволяющих обеспечивать относительно дешевое производство продукции.

Биологические особенности этих животных позволяют им почти круглогодично обеспечивать себя питательными веществами за счет использования корма с высоким содержанием целлюлозы и клетчатки (Кавардаков В.Я. и др., 2008; Schuler N.J., Bern C.J., Loy D.D., Brumm T.J., Strohbehn D.R., 2014). При этом значительно сокращается использование энергонасыщенных кормов, что позволяет избегать дополнительных затрат за счет сокращения трофической цепи. В то же время способность использовать пастбищные корма, неприхотливость в питании, приспособленность к кормовым условиям данного региона, считает Макарцев Н.Г. (2012), не исключает того, что жвачные животные не меньше других видов сельскохозяйственных животных нуждаются в полноценном кормлении.

Кроме того, по мнению Арилова А.Н., Гольдварга Б.А., Унканжинова Г.Д., Арылова Ю.Н. (2012), усвояемость и биологическая доступность элементов из различных видов кормов в зависимости от биогеохимической зоны различны, следовательно, кормовые условия зависят от набора кормов, содержания питательных и минеральных веществ в зоне разведения животного.

Экстенсивные методы ведения животноводства, практикующиеся в настоящее время, отмечают Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Ранделин А.В. и др. (2017), привели к диспропорции между потребностями и возможностями производства кормов и поголовьем продуктивного скота. Одним из реальных путей выхода из сложившегося кризиса они считают применение интенсивных форм ведения животноводства, сохраняющих экологический баланс, при этом максимально использующих генетические возможности разводимых животных и производственный потенциал аридной территории.

Оптимизация питания различных видов жвачных животных, их взаимосвязь с различными кормовыми условиями, типами растительности, используемыми в кормлении, оценка стратегии пищеварения позволит понять механизмы и возможности повышения использования кормов и увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных, и, по мнению Кокшуновой Л.Е., Гавриленко В.С., Треус М.Ю. (2005), Kühl A., Balinova N.V., Bykova E., Milner-gulland E.J. (2009), создаст возможность содержания многих диких видов в неволе.

Комплексное исследование процессов питания таких близких видов, как крупный рогатый скот, овцы и сайгаки, отнесенных по классификации млекопитающих (Павлинов И.Я., 2006) к одному подотряду жвачных *(Ruminata)* и семейству полорогих *(Bovidae)*, в различных технологических и кормовых условиях представляет не только биологический, но и производственный и экономический интерес.

Это и послужило основанием к проведению научных исследований по выращиванию молодняка таких жвачных животных, как крупный рогатый скот, овцы и сайгаки на различных типах кормления и с применением подкормок концентратами и минеральными веществами в условиях сухой степи.

Степень разработанности проблемы. Исследования кормовой адаптации касаются в основном отдельных производственных групп животных, хотя Жирнов Л.В., Максимук А.В. (1994), Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. (2008) отмечали необходимость изучения родственных видов для выявления начала их пищевого разделения в природе и закономерностей использования основных видов кормовых средств.

Пищеварение жвачных животных, отмечают Clark J.H. (1989), Алиев А.А. (2007), Шлыков С.Н., Ранделин А.В., Кайдулина А.А., Суторма А.А. (2017), благодаря четырёхкамерному желудку представляет собой очень сложный процесс, при котором существенное значение имеют процессы, происходящие в рубце, где в значительной степени перерабатываются питательные вещества, поступающие с кормом.

Технологии производства и переработки животноводческой продукции в мясном скотоводстве, как отмечают Беляев А.И. (2004), Горлов И.Ф., Левахин В.И., Ранделин Д.А. и др. (2015), предусматривают усовершенствование методов кормления, оптимизацию срока выращивания молодняка мясного скота за счет интенсивных технологий.

При хорошем кормлении молодняк овец может с минимальной подкормкой концентратами достигать отличных убойных кондиций к 7-8-месячному возрасту (Карабаева М.Э., 2015). По мнению Квитко Ю.Д. (2007), Чамурлиева Н.Г., Чапуркиной О.В., Филатова А.С. (2013), создание условий кормления соответствующих пищевому поведению овец дает возможность сократить расходы корма на единицу продукции и получать качественную молодую баранину.

Популяция сайгака в Калмыкии в ближайшие годы может исчезнуть, так как за последние годы она сократилась до 4-5 тысяч голов. В работах Близнюка А.И., Бакташева Н.М. (2001), Kühl A., Milner-gulland E.J., Mysterud A. и др. (2009) рассмотрены вопросы управления популяцией в соответствии с меняющимися экологическими условиями, различные аспекты разведения сайгаков в неволе. При содержании сайгака в неволе рационы кормления животных могут содержать все необходимые питательные вещества, отмечают Букреева О.М. (2004), Абатуров Б.Д. и др. (2008), Арылов Ю.Н., Сангаджиева С.А., Арылов Х.Ю. и др. (2015),

но в то же время подбор кормов не всегда соответствует природному сочетанию потребляемых ими трав.

Разработка наиболее оптимального варианта технологии производства мяса в скотоводстве и овцеводстве, выращивания сайгака в неволе напрямую связана с условиями кормления, что и определяет выбор темы исследования.

Цель и задачи исследований. Целью исследования, выполненного в рамках государственного задания Минобразования и науки РФ (гос. регистрация № 01201269954) по теме «Разработка технологии производства конкурентоспособной, экологически чистой говядины в решении стратегической проблемы продовольственного обеспечения страны» и гранта РФФИ (договор №13-04-9650) «Исследования генофонда ценных пород животных в Республике Калмыкия с применением инновационных биотехнологических методов, в целях совершенствования племенных качеств аборигенных видов животных», являлось изучение пищевой адаптации жвачных животных, таких как, молодняк крупного рогатого скота, овец и сайгаков при интенсивном выращивании, а также, эффективности и видовых отличий в использовании энергии, переваримости питательных и минеральных веществ при различии в типах кормления, концентрации энергии и минеральных веществ в рационах, влияния вида животного и кормовых условий на биоконверсию энергии и протеина кормов в прирост и мясную продукцию, гематологические показатели и рубцовое пищеварение в условиях аридных территорий.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить переваримость питательных веществ рационов жвачными при различных типах кормления;

- определить использование азота и некоторых минеральных веществ при различных типах кормления;

- исследовать использование и обмен веществ при различии в энергонасыщености и концентрации минеральных веществ в рационах;

- оценить влияние изменения условий кормления на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота, овец и сайгака;

- установить влияние условий кормления на мясную продуктивность, качественные показатели мяса крупного рогатого скота и овец;

- выявить видовые различия в использования питательных веществ из различных рационов;

- изучить биологические особенности конверсии энергии корма и протеина в прирост живой массы;

- определить особенности обмена веществ по биохимическим показателям крови;

- исследовать рубцовое пищеварение у различных видов жвачных животных при изменении кормовых условий;

- дать оценку эффективности выращивания жвачных животных на различных кормах.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях аридных территорий Юга России сформулированы и научно обоснованы биологические особенности конверсии энергии, протеина, питательных и минеральных веществ в энергию роста и продукцию при выращивании сельскохозяйственных и диких видов жвачных животныхтаких как, молодняк крупного рогатого скота, овец и сайгаков в различных кормовых условиях.

Исследовано, влияние типа кормления, различий в концентрации энергии и минеральных веществ в рационах, при интенсивном выращивании на переваримость, обмен и использование питательных и минеральных веществ, а также на биохимические показатели крови, рубцовое пищеварение, интенсивность роста сайгака и домашних жвачных животных, мясную продуктивность, качественные и технологические свойства мяса молодняка крупного рогатого скота и овец.

Определены тип и рационы кормления при выращивании сайгака в неволе для последующей интродукции в природную среду.

Новизна и приоритетность разработанных отдельных технических решений подтверждаются 3 патентами РФ на изобретения (RU № 2556142, RU № 263616, RU положительное решение о выдаче патента от 02.10.2017).

Теоретическая значимость работы. Полученные сведения о выращивании молодняка крупного рогатого скота, овец и сайгака в различных кормовых условиях связывают теоретическое обоснование переваримости кормов, биоконверсии энергии и протеина в мясную продукцию с практикой интенсивного разведения и кормления домашних жвачных, а также искусственным разведением и содержанием диких животных.

Исследованы способы интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота, овец на рационах с высоким содержанием обменной энергии и с применением минеральных биологически активных веществ, обеспечивающих высокий прирост живой массы молодняка, биоконверсию питательных веществ корма, хорошую мясную продуктивность и повышающих качественные и технологические свойства мяса.

Изучены типы и рационы кормления сайгаков, влияние различных кормов на усвоение питательных и минеральных веществ, биохимию крови и рубцовое пищеварение сайгака.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Предложены интенсивные технологии выращивания на мясо молодняка овец до 7-месячного возраста и крупного рогатого скота до 17-месячного возраста на сенажных и зеленых типах кормления, а также рационах с оптимальным содержанием энергии и минеральных веществ, повышающие энергию роста, убойные качества и снижающие затраты корма на единицу продукции.

Разработаны и внедрены рационы кормления при вольерном содержании сайгака, позволяющие выращивать животных до 7-месячного возраста для последующей интродукции в природную среду.

Внедрение данных разработок по интенсивному выращиванию и откорму бычков калмыцкой породы, баранчиков дает высокий экономический эффект. На разработанных рационах выращены и выпущены в природную среду половозрелые 7-месячные особи сайгака.

Результаты исследований внедрены в СПК ПЗ «Харахусовский», НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района, СПК «Первомайское» Приютненского района,

ООО «Агрофирма Адучи» Целинного района, СПК ПЗ «Первомайский» Черноземельского района Республики Калмыкия, ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Черные земли» и легли в основу монографий: «Сосудистые растения Черных земель и Приманычья» (г. Элиста, 2010), «Мясное скотоводство: выращивание и откорм» (г. Москва, 2013), «Летопись природы биосферного заповедника «Черные земли» (г. Элиста, 2015), были использованы при разработке рекомендаций: «The Use of RALGRO in kamyk bulls. Report of a demonstration trial at the Kalmyk Scientific Research Institute for Meat Cattle Breeding (Pitman-Moore, Illinois, 1992), «Система полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота в условиях Республики Калмыкия» (Москва, 1993), «Интенсивное выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота мясных пород при различных типах кормления» одобрено научно-техническим советом (секция животноводство) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (пр. № 40 от 03.07.2015 г.), «Стратегия сохранения и восстановления численности Европейской популяции сайгака *(Saiga tatarica L.)* на территории Республики Калмыкия» (г. Элиста, 2015), а также учебных и методических пособий: «Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства» (г. Москва, 2012), «Использование овец различных генотипов при производстве молодой баранины» (г. Элиста, 2012), «Мониторинг сайгака (Saiga tatarika) в период отела, использование данных мониторинга в природоохранной деятельности» (г. Элиста, 2012), «Технология мяса и мясных продуктов. Часть 1» (г. Элиста, 2017) и электронных учебных пособий: «Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции» (ИНИПИ РАО, ОФЭРНиО, 2013), «Технология убоя сельскохозяйственных животных и птицы» (ИНИПИ РАО, ОФЭРНиО, 2015), целевой программы «Экология и природные ресурсы Калмыкии на 2002-2010 гг.» утвержденной Постановлением Правительства Республики Калмыкия от 23.10.2002 г. № 302 (г. Элиста, 2002).

Методология и методы исследования. Методологической основой проведенных исследований являлись научные труды в области кормления и выращивания животных отечественных и зарубежных ученых по данной проблеме.

При выполнении работы использовались инновационные методы проведения экспериментальных исследований, в том числе этологических, зоотехнических, физиологических, биохимических, гематологических, технологических свойств мяса, постановки физиологических, научно-производственных опытов с использованием современного оборудования.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- новые способы интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота, овец и сайгака на различных типах и рационах кормления;

- видовые особенности обмена веществ и энергии у жвачных животных при различии в типе кормления, энергонасыщености и концентрации минеральных веществ в рационах;

- интенсивность роста жвачных животных в различных кормовых условиях;

- мясная продуктивность, качественные и технологические показатели мяса молодняка крупного рогатого скота и овец при изменении условий кормления;

- биологические особенности биоконверсии энергии прироста, биохимических показателей крови и рубцовой жидкости у жвачных;

- влияние условий кормления на экономическую эффективность производства говядины и баранины, а также на выращивание сайгака для интродукции в природную среду.

Степень достоверности и апробация результатов. Опыты проведены методом групп аналогов. Минимальное количество животных при физиологических опытах составило в группах по 3, а при научно-хозяйственных – от 7 до 20. Данные наблюдений и экспериментов исследованы методами вариационной статистики в малых выборках с использованием программы Microsoft Excel. Уровень достоверности между группами по изучаемым признакам установили с помощью критериев Стьюдента.

Основные положения диссертации и результаты исследований доложены, обсуждены и получили одобрение на конференциях разного уровня, в том числе международных: «По изменениям среды Каспийского региона» (г. Бабосар, Иран, 2008); «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (г. Горки,

Республика Беларусь, 2011); «ЭКСПО-2017. Роль молодежи в развитии науки и инноваций в XXI веке» (г. Уральск, Казахстан, 2016); всероссийских и региональных: «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия» (г. Ростов-на-Дону, 2006), «Проблемы сохранения биоразнообразия Северо-Западного Прикаспия» (г. Элиста, 2007), «Инновационные пути развития животноводства» (г. Черкесск, 2009), «Инновационные пути разработки ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (г. Волгоград, 2010, 2012), «Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий» (Владикавказ, 2011), «Аграрная наука – Северокавказскому федеральному округу» (г. Ставрополь, 2011), «Будущее АПК: наука и технологии, инновации и бизнес» (г. Астрахань, 2012), «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (г. Саранск, 2013), «Актуальные проблемы социально-экономического развития Прикаспийского региона в условиях инновационной экономики» (г. Элиста, 2008, 2012, 2013, 2014), «Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства» (п. Персиановский, 2016); на расширенном заседании кафедры зоотехнии и ветеринарии ФГБОУ ВО «КалмГУ им Б.Б. Городовикова» (г. Элиста, 2017).

Публикация результатов исследований. По результатам, изложенным в диссертации, опубликованы 3 монографии, 4 рекомендации, 5 методических и учебных пособия, 1 республиканская целевая программа, 47 научных статей, в том числе 20 – в журналах из списка ВАК РФ, 4 электронных ресурса, получены 3 патента РФ на изобретения.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 310 страницах машинописного текста, содержит 136 таблиц, иллюстрирована 18 рисунками; состоит из введения, обзора литературы, общей методики и материала исследований, результатов собственных исследований, заключения, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списков использованной литературы (375 источников, в том числе 65 зарубежных).

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Пищеварение жвачных животных

У жвачных составные компоненты корма претерпевают своеобразные превращения в преджелудках (рубце, сетке, книжке), что существенным образом отличает их от животных с однокамерным желудком. Рубец принимает активное участие в азотном, жировом, углеводном и витаминном обмене. В рубце ферментации подвергается 80-95 % легкопереваримых углеводов (крахмала, сахаров), 60-70 % клетчатки (Кочанов Е.Н., 1982; Калугин Н.В., Свиридова Т.М., Галиев Б.Х., 1990; Галиев Б.Х. и др., 1998), 40-80 % белков корма (Алиев А.А., 1968; Каюмов Ф.Г., 1975; Курилов Н.В., Кошаров А.Н., 1979; Акаев Н., 2007).

Рубец населен инфузориями, бактериями, грибками, которые принимают активное участие в переваривании съеденного корма.

В своих работах Мирошников С.А. (1994), Тараканов Б.В. (2006), Левахин В.И., Бабичева В.А., Петрунина Ю.Ю., Поберухин М.М. (2010), Beisenov A.K. (2016) отмечают, что под действием микроорганизмов рубца углеводы (крахмал, клетчатка, сахар) сбраживаются до летучих жирных кислот (ЛЖК) − уксусной, пропионовой, масляной, молочной, которые всасываются в преджелудках и используются животными для покрытия энергетических потребностей и как пластический материал для синтеза органических соединений.

Конечный продукт азотистых превращений в рубце − аммиак (NH_3), который образуется не только при распаде белка, аминокислот и мочевины, но и из других простых азотосодержащих соединений.

Как отмечают Попов И.С., Дмитроченко А.П., Крылов В.И. (1975), Малахов А.Г., Вишняков И.П. (1984), Сорокин М.В. (1985), микроорганизмы рубца, потребляя углеводы и азот, синтезируют из небелкового азота белок собственного тела. Микроорганизмы, попадая в сычуг и далее в кишечник, перевариваются ферментами и всасываются в кровь.

Азотистый обмен рубцового пищеварения протекает при двух противоречивых, но выступающих в единстве процессах − распаде и синтезе белка. Причем распад белка происходит под действием протеолитических ферментов (протеиназ), которые продуцируются определенными бактериями рубца. Белок корма распадается на пептиды (простые белки), а затем под действием пептидаз − до аминокислот (Злыднев Н.З., 1990; Свиридова Т.М., 1991; Campos-Parra J., De Pedro-Sanz E., IturriagaAstorga D., Astudillo-Neira R., Basso-Basso I., Cabas-Monje J., Carro M., Ungerfeld E., 2015).

Исследованиями Клейменова Н.И., Забегалова Н.Н. (1979), Кальницкого Б.Д. (1997), Щеглова В.В. (2002) установлено, что активность протеиназ и пептидаз зависит от величины pH, температуры и других факторов. В поддержании pH (показатель концентрации водородных ионов) в рубце большую роль играет слюна, подавляя подъем кислотности при образовании ЛЖК, особенно после кормления (за сутки общей слюны у взрослого крупного рогатого скота выделяется 98-100 литров).

Томмэ М.Ф. (1949), Дмитроченко А.П., Пшеничный П.Д. (1975), Боярский Л.Г. (2001) считают, что pH около 7 (нейтральная среда) − оптимальная среда для бактериальных протеиназ. Снижение pH рубцовой жидкости до 5 и ниже, то есть изменение среды в кислую сторону, считается нежелательным, так как при такой среде аминокислоты расщепляются под действием бактериальных ферментов − декарбоксилаз, в результате чего нередко образуются такие токсичные для животного амины, как путресцин, кадавердин, гистамин и др.

Образовавшиеся аминокислоты могут дезаминироваться до аммиака, ЛЖК и прочих. Известно также, что распад белка происходит под действием протеолитических (белокпереваривающих) ферментов, которые продуцируются простейшими. Интенсивность дезаминирования зависит так же, как и распад белка до аминокислот, от количества простейших и их весового состава (Гуткин С.С., Сиразетдинов Ф.Х., Харламов А.В., Ирсултанов А.Г., 2001; Максимюк Н.Ф., Скопичев В.Г., 2004; Рядчиков В.Г., 2013).

Томмэ М., Магомедов М. (1974), Gonzales R., Bonnet R., Guerra J.C., Labuonora D. (1986), Абдулнатипов А.И., Аитов С.Н. (1992), Завгородняя Г.В. (2012) пришли к выводу, что при наличии в рубце легкопереваримых углеводов преобладают те виды микроорганизмов, которые получают энергию за счет данных углеводов и при таких условиях ассимилируют свободные аминокислоты рубцового химуса (то есть рубцового содержимого). При отсутствии в рубцовом содержимом легкопереваримых углеводов аминокислоты, по данным Bartley I.C. (1970), Квитко Ю.Д. (2009), сбраживаются по типу реакции Стикленда (обеспечивая энергией бактерии), сущность которой сводится к двойному дезаминированию двух аминокислот.

Пиатковский Б. (1969), Мещеряков Ф.А., Квочко А.Н. (1996), Лысов А.В. (2002) считают, что аминокислоты и пептиды являются факторами для роста микроорганизмов.

Микроорганизмы рубца используют конечный продукт расщепления пептидов и аминокислот (аммиак) для синтеза белка своего тела, а аминокислоты рубцового химуса используются микроорганизмами лишь в небольшом количестве, поступившем со слюной или же прямо непосредственно из крови в рубец (Алиев А.А., 1997; Мещеряков Ф.А., Квочко А.Н., Джаилиди Г.А., 1998; Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В., 2004).

По расчетам Курилова Н.В. (1997), ежедневно в рубец взрослого скота поступает со слюной до 10 г азота.

Амиды кислот (аспарагин, глутамин), мочевина, аммонийные соединения, амины и др. азотистые соединения корма также дезаминируются соответствующими амилазами с образованием аммиака (Хараев А.Г., 1975; Березов Т.Т., Коровкин В.Ф., 2002).

Таким образом, как отмечают Модянов А.В. (1978), Clark J.H. (1989), в рубце жвачных имеются микроорганизмы, которые могут осуществить реакцию протеолиза, дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования аминокислот и других азотсодержащих веществ корма. Причем основным конечным продуктом всех этих реакций является аммиак.

Исследованиями Ellis J., Dijkstra J., Bannink A., Kebreab E., Hook, S. Archibeque, France J. (2012) было доказано, что аммиак, как конечный продукт бактериального разрушения белка, интенсивно используется микроорганизмами рубца для синтеза их тела.

Fisher Z.I., Peterson V.B., Lones S.E., Shelford I.F. (1985), Свиридова Т.М. (1996), Хазиахметов Ф.С., Шарифянов Б.Г., Галлямов Р.А., (2005) считают, что это свойство является полезным для животных.

У разных видов микроорганизмов разные способности к интенсивности образования аммиака. Степень его образования рубцовыми микроорганизмами связана с количеством протеина в рационе жвачных, утверждают Блекстер К.Л., Клапертон Д.Н., Вайтман Ф.Д. (1967), Груздев Н.В., Полежаев В.В., (1989), Двалишвили Д.В. (1987), Зарипова Л.П. (2002), Мамонов А.П., Фомичев Ю.П. (2014).

Мосолов Н.И., Попов В.А. (1971), Клейменов Н.И. (1988), Кускова Т.М., Ткачук В.М. (1989) считают также, что степень разрушения протеина в большей степени зависит от его растворимости, физической формы и от количества углеводов в рационе.

Кроме того, существует высказывание, что уровень протеина в корме не оказывает большого влияния на количество микроорганизмов, принадлежащих к видам, которые способны образовывать аммиак. Считается, что увеличение количества аммиака происходит вследствие синтеза бактериями большого количества дезаминаз. Известно также, что не весь белок корма распадается в рубце до аммиака, часть белка ферментируется до пептидов и аминокислот (Клейменов Н.И., 1975; Зипер А.Ф., 2003).

В связи с этим имеются данные, показывающие, что некоторые рубцовые микроорганизмы для своего роста нуждаются в аминокислотах и в полипептидах (Журавель А.А., 1966; Кильпа А.В., 1990; Тишенко И.П., Иончикова Г.П., 2016).

Лапшин С.А. (1979), Лущенко А.Е., Мегедь С.С. (1981) считают, что быстрорастворимые белки имеют низкое усвоение азота в связи с быстрым и обильным образованием аммиака в рубце, азот которого вступает в синтетические процессы в печени и в значительных количествах выделяется с мочой в виде мочеви-

ны. По мнению Мороз М.Т. (2008), Парамоновой Т. (2010), Арилова А.Н., Гольдварга Б.А., Унканджинова Г.Д., Арылова Ю.Н. (2012), это очень важное положение, так как оно непосредственно связано с практикой кормления.

Согласно данным Нармаева Н.М. (1968), Натырова А.К., Арилова А.Н. (2002), Манджиева Н.В., Баринова В.Э., Каюмова Ф.Г., Мойсейкиной Л.Г. (2017), в Республике Калмыкия часто в хозяйствах дают дневную порцию концентрата (до 5 килограммов и более на откорме) животным в один прием. В этом случае, учитывая вышесказанное, белок корма будет теряться для организма животного.

Щербанев Ю.А., Зайцев Н.Д. (1974), Свиридова Т.М. (1990), Колосов Ю., Капелист И., Зеленков П., Кобыляцкий П. (2010) полагают, что дробная дача концентратов в 2-3 приема повысит коэффициент использования белка концентратов.

С процессом распада белков и других азотистых компонентов корма в рубце идет одновременно и процесс синтеза белка, в ходе которого микрофлора рубца для своего роста и размножения использует промежуточные и конечные продукты белкового распада.

В работах Ажмулдинова Е.А., Белькова Г.И., Левахина В.И. (2000) отмечено, что добавление мочевины (которая содержит большой процент азота) к рационам, бедным по протеину, обеспечивает нормальный привес и положительный азотистый баланс.

Исследованиями Бегучева А.П. (1963), Wilson T.B., Faulkner D.B., Shike D.W. (2016) на лактирующих коровах установлено, что до 25 % азота включалось в белок молока и 40 % азота − в белки ткани при скармливании коровам нитрата аммония и бисульфата аммония (вещества, содержащие азот). Все эти опыты являются доказательством синтеза белка в рубце из простых азотистых веществ.

В недавнем прошлом в Калмыкии широко внедрялось добавление мочевины (другое ее название − карбамид) при закладке силоса, которое не нашло применения в последующем. Как считают Натыров А.К., Кокарев В.А., Салаев Б.К., Арилов А.Н. (2012), Моисейкина Л.Г., Магомедов К.К., Босхаев С.Л. (2017), основная причина этого заключается в том, что хозяйственные рационы Калмыкии (особенно Центральной и Восточной зон) бедны легкорастворимыми углеводами

(много их в картофеле, свекле, жоме и прочих), в присутствии которых микроорганизмы рубца интенсивно используют азот карбамида.

Факт установления синтеза бактериального белка небелковых азотистых соединений, полезного для организма животного, явился, несомненно, большим достижением биологической науки и практики животноводства, которое трудно переоценить.

Багрий Б.А. (1979), Горохова В.И., Яковлев В.С. (1980), Аликаев В.А., Петухова Е.А, Халенова Л.Д., Емелина Н.Т. (1982) считают, что для максимального получения продукции от животных рацион должен, кроме всего прочего, иметь оптимальное сахаропротеиновое отношение. Этот вопрос применительно к лактирующим коровам был детально изучен Виноградовым В.Н., Кириловым М.П., Кумариным С.В. (2002), которые пришли к выводу, что сахаропротеиновое отношение, равное 1,6-1,8, является оптимальным для молочной продуктивности и оказывает положительное влияние на состав молока. Гуткин С.С. (1988) установил, что более благоприятным соотношением растворимых углеводов и протеина является 0,7 летом и 1,0 − зимой.

Исследованиями Девяткина А.И., Ткаченко Е.И. (1981) установлено, что наиболее эффективное использование азота корма в рубце происходит при содержании в рационе бычков и овец сахара около 2-3 г на 1 кг живой массы животного. Авторы приходят к выводу, что этот уровень растворимых углеводов в рационе является лучшим для синтетических процессов в рубце. При дальнейшем увеличении ими сахара в рационе (5-10 г на 1 кг живой массы) происходило снижение аммиака в рубцовой жидкости с одновременным падением синтеза бактериального белка.

Исследованиями Ковзалова Н.И., Левахина В.И. (2000) на бычках было установлено, что синтез микробного белка количественно преобладает над распадом протеина корма, когда в рационе содержатся хорошо растворимые и одинаково быстро гидролизуемые белки и углеводы, когда белки и углеводы рациона слабо растворимы и одинаково медленно гидролизуются, когда в рационе содержится смесь слабо и хорошо растворимых белков, и углеводов.

Опытами Huber L.T., Dairy Sci L.T. (1969) установлено, что в рубце телят-молочников превалирует распад белка. В 2-4-месячном возрасте на рационе из снятого молока и растительных кормов заметно проявляется синтез бактериального белка. При этом за время от одного кормления до другого преобладание синтеза сменяется преобладанием расщепления белка. В 6-месячном возрасте на чисто растительном рационе интенсивность процессов синтеза и распада белка в рубце телят находилась в соотношении, близком к состоянию равновесия Динамика азотистого обмена в рубце за время от одного кормления до другого при летнем и зимнем рационах телят была неодинаковой: у летней группы телят биохимическое превращение азотистых веществ в рубце достигало максимума на втором часу после кормления, а у зимней группы − на четвертом.

Наряду с решающей ролью вида и количества в рационе углеводов и белков на синтез бактериального белка оказывают влияние и такие, в частности, факторы, как содержание витаминов, макро- и микроэлементов (Томмэ М.Ф., Дуксин Ю.П., 1975; Кальницкий Б.Д., 1979; Георгиевский В.И., Кальницкий Б.Д., 1986; Зарипов Ф.Р., Каюмов Р.Ш., Якимов А.В., Хазипов Н.Н., 2014).

Считается, что микробиальные белки имеют хорошую, но не отличительную питательную ценность. Опытами Гуляева В. (2009) было установлено, что при длительном кормлении жвачных кормом, в котором в качестве белка был низкокачественный белок – зеин, не содержащий лизина, в бактериальном белке обнаруживали лизин. Отсюда был сделан вывод, что аминокислотный состав бактериального белка по питательности выше низкокачественного корма.

При определении аминокислотного состава бактериального белка рубца Епифановой Д.Ф. (1982) было зафиксировано увеличение содержания незаменимых аминокислот в рубце по сравнению с потребленным животным кормом. Лимитирующими аминокислотами в бактериальном белке рубцового содержимого оказались метионин и изолейцин.

В опытах Квитко Ю. (2001) по скармливанию препаратов микробиального белка было установлено, что истинная перевариваемость его составляет около 70

%, а биологическая ценность – 80%. Считается, что бактериальный белок и белок простейших имеют одинаковую биологическую ценность.

Слизистая оболочка рубца в азотистом обмене принимает активное участие, хотя она непосредственно не участвует в ферментации белков корма.

Работами Алиева А.А. (2007) было установлено, что аммиак всасывается через многослойный ороговевающий эпителий рубца в кровь и поступает в печень. Причем Алиев А.А. отмечает, что количество всасываемого азота в виде аммиака из рубца овец составляет около 4 г в сутки. Мороз Н.Н. (2009) в опытах на овцах показала, что количество всасываемого азота аммиака может достигать 14 г в сутки.

Исследованиями Абатурова Б.Д., Холодова М.В., Субботина А.Е. (1982) было установлено, что количество всасываемого аммиака рубцовой стенкой равно приблизительно 60% суточного потребления животным азота корма. Скорость и количество всасываемого аммиака зависит от многих факторов: pH рубцовой среды, концентрации аммиака в рубцовой жидкости, времени после кормления, от концентрации недиссоциированных молекул аммиака и т.д.

Поступление из крови в полость рубца аммиака и мочевины было зафиксировано рядом ученых (Кочанов Н.Е., 1982; Афанасьева А.В., Симонова И.В., Катаманов С.Г., 2009).

Маниной Г.В. (1989) на основании обширных экспериментальных данных был сделан вывод о том, что в рубцовой стенке действительно идет синтез ряда аминокислот.

Несмотря на относительно малую концентрацию свободных аминокислот в рубцовой жидкости, их всасыванию учеными уделяется большое внимание (Духин И.П., Зельнер В.В., Венедиктова Т.Н., 1975; Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В., Филатов А.С., 2013).

Из краткого обзора по азотистому обмену в рубце жвачных ясно, что рубец принимает весьма активную роль в азотистом обмене организма, в превращении азотистых веществ кормов рациона (до 80 % белка корма подвергается распаду).

В рубце происходит распад протеина корма до аминокислот и аммиака. Последние используются микроорганизмами рубца для синтеза их тела. Сами же микроорганизмы, попадая в сычуг и кишечник, становятся питательными веществами для организма животного. Неиспользованная часть аммиака всасывается в кровь и в печени используется при синтезе мочевины. Часть последней выбрасывается с мочой, а часть возвращается со слюной в рубец.

Данные Абонеева В.В., Чижова Л.Н., Геращенко Л.В. (2006), Мысика А.Т., Эфендиева Б.Ш., Улимбашева М.Б. (2017) говорят о том, что часть аминного и мочевинного азота попадает через стенку рубца в рубцовую полость и вновь используется при синтезе бактериального белка.

Углеводы кормов, поступающие в рубец, могут быть представлены сахарами, олигосахаридами, крахмалом, пектиновыми веществами, гемицеллюлозой и целлюлозой. В некоторых травах присутствуют также фруктоза и ее полимеры. Обычно все углеводы в основном расщепляются в рубце микрофлорой до простых сахаров. Последние в свою очередь почти полностью сбраживаются до уксусной, масляной, пропионовой, молочной и янтарной кислот, которые там же всасываются и служат главным источником энергии. Лишь небольшое количество глюкозы всасывается в преджелудках в неизменном виде (Крисанов А.Ф., 1990; Кавардаков В.Я. и др., 2008).

Целлобиоза ферментами расщепляется до глюкозы. Полисахаридные вещества кроме распада могут также и синтезироваться некоторыми микроорганизмами рубца. Некоторое количество полисахаридов рубцового содержимого поступает в нижележащие отделы пищеварительного тракта и гидролизуется там пищеварительными карбогидразами.

Из всех углеводов корма на долю клетчатки приходится более 40%. Поэтому, как считают Эккерт Р., Рэндалл Д., Огастин Д. (1991), Горлов И.Ф., Харитонова О.Г., Ранделин Д.А., Николаев Д.В. (2012), Николаев С.И. и др. (2013), превращение целлюлозы в рубце представляет значительный интерес для теории и практики животноводства.

В растительную клетчатку входят: целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и другие соединения. Последние три обычно сопутствуют целлюлозе. Основное питательное значение в клетчатке имеет целлюлоза, которая в растительных кормах содержится в большом количестве и колеблется в зависимости от вида растения и его фенофазы от 20 до 45 процентов (Cullison A.,1961; Эккерт Р., Рэндалл Д., Огастин Д., 1991; Кальницкий Б.Д., 2005).

В практике, рассматривая вопросы переваривания клетчатки, обычно подразумевают превращение основного ее компонента − целлюлозы.

Целлюлоза является главным компонентом первичной и вторичной клеточной оболочки растений. Она сбраживается в рубце до уксусной, пропионовой, масляной кислот. Степень ее переваривания в рубце, по литературным данным, для молочных животных составляет в среднем 40-60 %, из них приблизительно 70 % целлюлозы переваривается в рубце, 17 % − в слепой и 13 % − в ободочной кишке (Полтырев С.С., Курдин И.Т., 1991; Головкин А.В., Боголюбова Н.В., Девяткин В.А., 2017).

Как отмечают Харитонов Е.Л. (2008), Боголюбов Н.В., Романов В.И., Девяткин В.А., Гусев И.В., Багиров В.А., Зиновьев Н.А. (2016), превращение происходит под действием целлюлозолитических микроорганизмов, представителями которых являются: Bacteroides Succinoqenes, Bactyrivierio Нвгм solvens, Ruminococcus flavefaciens, R. aleus, CilloBacterium cellulosoevesn.

На расщепление целлюлозы в рубце оказывают влияние степень лигнификации клетчатки, уровень легкорастворимых углеводов, протеина (Викторов П.И., Солдатов А.А., Чиков А.Е., 2003; Болаев Б.К., Нелепов Ю.Н., Комкова О.Г., Ранделин Д.А., Сивко А.Н., 2016).

Согласно данным Буяншиг Д. (1980), Hall J.A., Bobe G., Vorachek W.R., Gorman Hugejiletu M.E., Mosher W.D., Pirelli G.J. (2013), преобладание в рационе грубых кормов, в которых преобладает клетчатка, способствует повышению в рубце концентрации уксусной кислоты и в то же время снижает синтетическую активность рубцовой микрофлоры. Количество уксусной кислоты может достигать 50% и более от всего количества образующихся летучих жирных кислот. Ко-

личество летучих жирных кислот резко нарастает в рубце, особенно уксусной, при кормлении скота сеном и при осеннем пастбищном содержании. Всасываясь в кровь, эти кислоты используются в синтезе гликогена и жиров тканей и молока.

При содержании в рационе преимущественно концентрированных или сочных кормов брожение в рубце сдвинется в сторону более интенсивного развития пропионового и маслянокислого брожения (Панкратов В.К., 1979; Галиев Б.Х., Левахин Ю.И., Павленко Г.В., Перевозчиков В.Ф., Бондаренко С.Э., Бибарсов В.Ю., 2002; Карпова Е.П., Гармаев Д.Ц., Дмитриева М.Н., Батуев Ж.О., 2011), что отражается на синтезе составных частей молока и в первую очередь на синтезе молочного жира.

Имеется также ряд работ (Андреев А.С., 1968; Кононенко С.И., 2014), констатирующих, что одной из причин снижения жира в молоке может служить низкое содержание в рационе грубых кормов (клетчатки).

По данным Щеглова В.В., Арилова А.Н., Унканджинова Г.Н. (2005), Фейзулаева Ф.Р. (2007), содержание в рационе клетчатки ниже 14 и выше 30 % (на сухое вещество) ухудшает переваримость питательных веществ корма.

Rasby R.J., Funston R.N. (2016) в опытах на лактирующих коровах изучали влияние разного уровня клетчатки в рационе на ферментативные процессы в рубце, образование ЛЖК и использование их организмом. Ими установлено, что содержание клетчатки в рационах коров от 17 до 20 % на сухое вещество (при включении в рацион 4-6 кг сена и 5-6 кг комбикорма) обеспечивает эффективное переваривание питательных веществ в рубце и последующее интенсивное использование ЛЖК организмом коров. Повышение в рационе клетчатки до 25-26 % (при включении в рацион 10 кг сена и 3 кг комбикорма) ведёт к снижению переваривания в рубце клетчатки, уменьшению использования азота корма и понижению содержания белка в молоке. Снижение в рационе клетчатки до 14-15 % (при включении в рацион 2 кг сена и 7 кг комбикорма) изменяет рубцовую ферментацию. В рубцовой жидкости увеличивается содержание пропионовой и масляной кислот, снижается количество уксусной кислоты и уменьшается содержание жира в молоке коров. На основании полученных данных авторы также констатируют,

что клетчатка сена и клетчатка соломы по своему влиянию на процессы пищеварения не идентичны, и рекомендуют уровень соломы в питании лактирующих коров не превышать 35-40% от количества грубых кормов в рационе.

Крахмал − сложный полисахарид, образованный при полимеризации глюкозы. Крахмал состоит из молекул двух видов: амилозы и амилопектина (Котович И.В., Баран Б.В., Румянцева Н.В., 2005).

Согласно данным Скопичева В.Г. и др. (2004), Двалишвили В.Г., Пятышина Е.В. (2004), жвачные имеют собственные кишечные ферменты, гидролизирующие крахмал, но несмотря на это большая доля полисахаридов разрушается в рубце с образованием летучих жирных кислот и нелетучих жирных кислот под действием различных микроорганизмов. В утилизации крахмала принимают активное участие простейшие, которые в отличие от бактерий способны захватывать большие количества крахмала за небольшой отрезок времени и превращать в себе в полисахарид амилопектин.

Кроме того, как отмечают Кумарин С. (2011), Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Ранделин А.В. и др. (2017), крахмал является питательным веществом для организма животного, а также субстратом для популяции микроорганизмов рубца.

Весьма ценные сведения о ходе процесса переваривания крахмала в рубце были получены в исследованиях Котович И.В., Божко А.П., Городецкой И.В. (2005), которые путем прямого наблюдения под микроскопом разрушения зерен крахмала рубцовыми бактериями показали, что гидролиз крахмала проходит, когда бактерии находятся в непосредственной близости к ним. Причем было установлено, что кукурузный крахмал разрушается значительно быстрее, чем картофельный. Скорость переваривания картофельного крахмала увеличивается как в результате варки, так и в результате его размалывания.

Абузяров Р.Х. (2004) вычислил, что из 148 г крахмала, содержащегося в рационе овец, в преджелудках переваривается 140,2 г и только 7,8 г проходит через сычуг. По его расчетам крахмал простейших составляет 66 % общего содержания крахмала в рубце.

Опытами Двалишвили В.Г., Магомадова Т.А., Горшкова М.А. (2007) было также доказано, что основная масса крахмала переваривается в рубце и лишь незначительная часть его поступает в нижележащие отделы.

Известно, что крахмал в рубце расщепляется гораздо легче, чем клетчатка. Крахмал может сбраживаться в рубце до уксусной, муравьиной и масляной кислот (Горлов И.Ф., Ранделин Д.А., Болаев Б.К., Натыров А.К., Шлыков С.Н., 2017).

Исследованиями, проведенными Крюгер Л., Майер Ф. (1972), было установлено, что при скармливании жвачным большого количества крахмала повышается содержание в рубце молочной кислоты.

Полисахариды – целлюлоза и крахмал – состоят из глюкозных единиц. Под действием ферментативного пиролиза полисахаридов указанные углеводы распадаются на глюкозы. Глюкоза и другие более крупные продукты распада полисахаридов сбраживаются в рубце микроорганизмами до ЛЖК (главные из них – уксусная, пропионовая и масляная), водорода и углекислого газа (Pino F., Heinrichs A.J., 2016).

В растительной клетке содержатся моно- (глюкоза, фруктоза), ди- (сахароза) и полисахариды. В клеточном соке чаще встречаются моносахариды. Моносахариды образуются также в рубце в результате разрушения целлюлозы, гемицеллюлоз, крахмала.

Под действием ферментов, находящихся и выделяющихся микроорганизмами, растворимые сахара очень быстро метаболизируются в рубце. Растворимые углеводы усваиваются также бактериями и простейшими (Лапшин С.А., Басалина Л.А., 1978), которые превращаются в их клетках в полисахариды. Затем накопившиеся полисахариды интенсивно используются клетками при эндогенном обмене.

Причем рядом ученых (Левахин В.И., Ваншин В.В., 2004; Лукьянов В.Н., Пикуль А.Н., 2015) было отмечено, что накапливание внутримикробного полисахарида происходило тогда, когда количество сахара превышало определенный минимум.

Наряду с этими работами Максимюка Н.Н., Скопичева В.Г. (2004) было показано, что рубцовые бактерии сбраживают глюкозу, мальтозу и ксилозу с образованием уксусной и пропионовой кислот с большей длиной углеродной цепи.

Экспериментальным путем рядом ученых было показано, что не все легкорастворимые углеводы с одинаковой скоростью сбраживаются в рубце. Так, исследованиями Нармаева М.Б. (1968) было зафиксировано, что в месячном возрасте при чисто молочном рационе в рубце телят частично сбраживаются все легкорастворимые углеводы, однако лучше всего лактоза. К шестимесячному возрасту в рубце телят интенсивнее других сахаров сбраживаются крахмал, сахароза, глюкоза и слабо – лактоза.

Другим исследователем (Тазетдинов В.Г., 2000) было установлено, что один и тот же сахар (в частности, глюкоза) в рубце сбраживается по-разному в зависимости от характера рубцового химуса. Так, при кормлении животных сеном хорошего качества глюкоза сбраживается быстро, а при кормлении плохим сеном – наоборот. В последнем случае, видимо, плохо происходило увеличение микроорганизмов, вследствие чего и хуже шло усвоение сахара.

Лабораторией Курилова Н.В. (1979) было установлено, что микрофлора рубца жвачных при длительном приучении может сбраживать сахара больше, чем при стартовом положении.

Рационы, богатые углеводами и бедные протеином или же наоборот, не способствуют нормальным обменным процессам в рубце. Чтобы исключать последнее, необходимо, чтобы рационы были сбалансированы по сахару и протеину.

Целый ряд проведенных научно-хозяйственных опытов показал, что введение в состав рациона легкопереваримых углеводов улучшает жизнедеятельность микрофлоры рубца, в результате чего в преджелудках происходит нормальный распад и синтез питательных веществ и увеличивается продуктивность животных (Баширов В.Д., 2002; Гелунова О.Б., Кайдулина А.А., 2011; Горлов И.Ф., Шлыков С.Н., Натыров А.К., Сложенкина М.И., Болаев Б.К., Мосолова Н.И., Суторма О.А., Омаров Р.С., 2017).

Гут Б.М. (1979) в одной из своих статей пишет, что при недостатке, а тем более при отсутствии сахаристых кормов в рационе микрофлора рубца не только снижает свою активность, но и может идти даже на вымирание, что ведет к тяжелому нарушению пищеварения.

Манина Г.В. (1992) констатирует, что добавление легкопереваримых углеводов к инкубируемой рубцовой жидкости с различными небелковыми азотистыми веществами усиливает процесс синтеза бактериального белка. Исследователь объясняет это тем, что при сбраживании крахмала и глюкозы образуется значительное количество пропионовой кислоты, которая оказывает благоприятное влияние на синтез белка. Последняя замедляется также, когда в качестве углевода идут слишком труднорастворимые углеводы (клетчатка) или, наоборот, слишком легкорастворимые, которые содержались в мелассе.

Некоторые исследователи (Александров С.Н., Косова Т.И., 2003; Горлов И., Ранделин Д., Спивак М., Жесткова М., 2011; Абилов Б.Т., 2012) пришли к выводу, что легкорастворимые углеводы не улучшали использования азота корма в случае, когда источником азота был сравнительно труднорастворимый белок. Добавление к легкорастворимому углеводу легкорастворимое азотистое соединение повышало продуктивность жвачного животного. Положительно, таким образом, сказывается на продуктивности животного, когда рацион содержит углеводы и протеины, которые в рубце сбраживаются с одинаковой скоростью.

Campos-Parra J., De Pedro-Sanz E., Iturriaga Astorga D., Astudillo-Neira R., Basso-Basso I., Cabas-Monje J., Carro M.D., Ungerfeld E.M. (2015) пришли к выводу, что меласса, глюкоза, сахароза и другие моно- и дисахариды в рубце сбраживаются настолько быстро, что микрофлора рубца не успевает их полностью использовать. Клетчатка же расщепляется медленно и не может обеспечить энергетическую потребность микроорганизмов. Крахмал же сбраживается со средней скоростью и является наилучшим источником энергии для микроорганизмов рубца. Последнее положение очень важно для практики кормления.

Как отмечают Девяткин А.И. (1981), Варакин А.Т. (2003), Гудыменко В.В. (2014), роль легкопереваримых углеводов в рационе приобретает большое значе-

ние в связи со скармливанием жвачным большого количества силосованных кормов с различными заменителями кормового протеина. Известно, что в процессе силосования легкопереваримые углеводы сбраживаются до органических кислот. Поэтому дефицит в легкорастворимых углеводах снижает питательную ценность силоса. Введение в силос легкорастворимых углеводов значительно повышает использование азотистых веществ силоса и увеличивает продуктивность животных.

В опытах Даниленко А.И. (1970) было показано, что ЛЖК силоса жвачными усваивается хорошо в том случае, когда одновременно в рацион вводятся легкорастворимые углеводы.

Емельянов Н.П. (1995), исследуя усвоение азота мочевины жвачными на фоне силосного рациона, установил, что при кормлении животных силосом с мочевиной через два часа резко возрастает количество аммиака в рубцовой жидкости и мочевины в крови. Содержание аммиака достигало 40,36 мг%, а мочевины в крови – 42,9 мг%. Концентрация же белкового азота понижалась и достигала 138,2 мг%. При добавлении сахарной свеклы в силосный рацион уровень аммиака в рубцовой жидкости понижался до 31,4 мг%, и концентрация мочевины в крови доходила до 28,81 мг%, белковый же азот в рубце при этом увеличивался до 185,25 мг%.

Юкна Ч.С., Станкявичюс В.А. (1986) объясняют это следующим образом: в силосной массе с мочевиной содержится большое количество легкогидролизуемых азотсодержащих веществ, за счет которых и происходит бурное образование аммиака; содержание же большого количества органических кислот и отсутствие легкопереваримых углеводов в силосе создает неблагоприятные условия для использования рубцовыми микроорганизмами азота корма и мочевины, вследствие чего снижается синтез бактериального белка.

Работами Заровного Г.И. др. (1990), Сиразетдинова Ф.Х. (2003), Адучиева Б.К. (2015), а также ряда зарубежных ученых (Kim Y.I., Park J.M., Lee Y.H., Lee M., W.-S. Kwak D.Y., 2015) было показано, что при введении в рацион кормов, богатых крахмалом или сахаром, улучшается использование азота корма за счет своеобразных бродильных процессов и образования конечных продуктов. Введение же избыточного количества легкопереваримых углеводов оказывает неблаго-

приятное влияние на микрофлору рубца и снижает использование в нем азота корма.

Согласно данным Garsia P.T., Casal J.J., Pensel N.A., Morales D.A. (1997), Алиева А.А. (2000), Carter J.N., Ludden P.A., Kerley M.S., Ellersieck M., Herring W.O., Berg E. (2002), Шлыкова С.Н., Ранделина А.В., Кайдулиной А.А., Сутормы О.А. (2017), липиды корма в рубце у жвачных подвергаются расщеплению ферментами симбиотических микроорганизмов, которые используют их, превращая в жир своего тела. Затем нерасщепляемые жиры корма и микроорганизмы попадают в сычуг и кишечник. В последнем под действием панкреатической и кишечной липазы жиры перевариваются и всасываются в кровь.

Воздействие микроорганизмов рубца на пищевые липиды сводится к следующему:

– гидрогенизации ненасыщенных жирных кислот;

– гидролизу глицеридов;

– ферментации глицерина, образованного из глицеридов и фосфолипидов (Алиев А.А., Олимов А.А., 2000; Кузнецов В.И., Божко А.П., Городецкая И.В., 2003).

Инкубируя льняное масло с содержимым рубца овцы, Мунгин В.В., Матяев В.И. (2009) отметили, что в инкубируемом субстрате содержание линоленовой кислоты заметно уменьшается, а количество линолевой кислоты повышается. Авторы объясняют это тем, что повышение линолевой кислоты происходит за счет гидрогенизации рубинными микроорганизмами линоленовой кислоты.

Боголюбовой Н.В., Романовым В.Н., Девяткиным В.А., Гусевым И.В., Багировым В.А., Зиновьевой Н.А. (2016) были получены данные о гидрогенизации жира в рубце козы, рацион которой содержал 10 % определенного количества хлопкового масла. После убоя (через 6 часов после последнего кормления) из рубца были взяты пробы содержимого и исследованы на общее количество жирных кислот. Определение йодного числа показало, что ненасыщенные кислоты пищевого масла были подвергнуты значительной гидрогенизации.

Квочко А.Н. и др. (2001) инкубировали в течение 2 дней рубцовое содержимое овцы с олеиновой, линоленовой и линолевой кислотами (в отдельности). При этом около 20 % каждой ненасыщенной кислоты превратилось в стеариновую кислоту; кроме того, из олеиновой, линоленовой и линолевой кислот образовались трансизомеры.

Полтырев С.С., Курцин И.Т. (1980) полагают, что высокое содержание стеариновой кислоты в депонированном жире жвачных объясняется образованием ее в рубце при гидрогенизации, всасыванием в кишечнике и распределением в организме.

Хазипов Н.З., Аскарова А.Н. (2003), Yang Z.-Q., Bao L.-B., Zhao X.-H., Wang C.-Y., Zhou S., Wen L.-H., Fu C.-B., Gong J.-M., Qu M.-R. (2016) сообщили о том, что рубцовые микроорганизмы могут подвергать липиды предварительному перевариванию путем гидролиза эфирных связей между жирными кислотами и глицерином.

Туребеков О.Т. (1992) инкубировал льняное масло с содержимым рубца овцы и нашел, что большая часть этерифицированных остатков жирных кислот была представлена свободными жирными кислотами, которые под действием гидрогенизации имели более широкое йодное число, чем кислоты исходного масла. После кипячения рубцовое содержимое не проявляло липолитической активности, так же, как и слюна овцы, что позволило автору сделать вывод о том, что разложение жиров осуществляется рубцовыми микроорганизмами.

Валигура В.М., Землякова А.В. (1982) наблюдали постепенное разложение пищевых глицеридов в рубце овцы, которая в течение нескольких месяцев находилась на рационе, включавшем 40 г льняного масла. После убоя (через 7 часов после последнего кормления) 92 % липидов содержимого рубца овцы составляли свободные, преимущественно гидрогенизированные, высшие жирные кислоты.

Работами Пиатковского Б., Кауффольда П., Фойгта Ю. и др. (1978), Алиева А.А. (1988) было показано, что степень гидролиза микроорганизмами триглицеридов находится в зависимости от степени ненасыщенности жирных кислот; бо-

лее насыщенные глицериды эмульгируются в рубцовом содержимом медленнее, чем глицериды, обладающие более низкой точкой плавления.

Рубцовые микроорганизмы подвергают гидролизу и фосфолипиды (Алиев А.А., 2000; Долгорукова, М.В., 2001).

Сычужный сок секретируется клетками слизистой сычуга. Известно, что в сычужном соке жвачных содержатся: соляная кислота (выделяемая обкладочными клетками) и ферменты (вырабатывающиеся главными клетками), пепсин, химозин (активный в молочный период) и очень слабая желудочная липаза (Пиатковский Б., Кауффольд П., Фойгт Ю. и др., 1978; Сорокин М.В., Вострова Л.Н., 1985).

Согласно данным Кочанова Н.Е. (1982), общая кислотность сычужного сока в среднем составляет 0,22 % НС1.

Основным ферментным компонентом сычужного сока является протеолитический фермент – пепсин. Последний секретируется в виде неактивного пепсиногена, активатором которого является концентрация водородных ионов. Пепсин легко разрушает такие белки, как миозин, миоген, альбумины, глобулины, до полипептидов и пептонов, с некоторым выделением аминокислот (Курилов Н.В., Севостьянова Н.А., Коршунов В.Н. и др., 1987; Харитонов Е.Л., 2003).

Хараев А.Г. (1975), Курилов Н.В., Коршунов В.Н., Севостьянова Н.А. и др. (1983) допускают, что в самом сычуге под действием обильного желудочного сока происходит начальная стадия переваривания протеина. Это объясняется тем, что химус проходит сычуг относительно быстро.

Другой фермент желудочного сока – химозин – существует самостоятельно, как и пепсин. Химозин в чистом кристаллическом виде был получен Берриджем (Полтырев С.С., Курцин И.Т., 1980).

Химозин имеет особое значение для пищеварения молодняка в его молочный период. Свертывая белок молока, он задерживает его в желудке на более длительное время, что способствует перевариванию белка пепсином.

Ряд исследователей (Алиев А.А., Дымов В.Б., 1997; Скопичев В.Г. и др., 2004) считают, что желудочная липаза играет небольшую роль в переваривании

пищи и действует только на часть эмульгированных жиров. Они считают, что у взрослых жвачных животных активность желудочной липазы незначительная или же совсем отсутствует.

Корма, потребляемые животными, накладывают отпечаток на состав и свойства сычужного сока, но единого мнения у разных исследователей по этому вопросу не имеется. Одни (Арылов Ю.Н., 1997) считают, что молоко снижает кислотность сычужного сока и переваривающую белок силу, а химозинное действие, наоборот, повышает. Другие (Broster, W.H., 1972; Боритковский А.Р., Скварук В.С., Волторницкий Н.С., 1989) отмечают, что молоко вызывает сильное увеличение кислотности сычужного сока.

Сено вызывает снижение кислотности сока и понижение его ферментативной активности (Алекперов У.К., 1990; Гайирбегов Г.Ш., Манджиев Д.Б., 2013).

Концентрированные корма и силос вызывают резкое увеличение кислотности сычужного сока и активизируют пепсин (Даниленко И.А., 1970; Виноградов В.Н., Киров М.П., Кумарин С.В., 2002).

Многие исследователи (Дмитроченко А.П., Пшеничный П.Д., 1975; Девяткин А.И., Ткаченко Е.И., 1981; Максимюк Н.Н., Скопичев В.Г., 2004) приходят к выводу, что в период прогрессивного роста животного сычужное сокоотделение постепенно нарастает. Усиливается также кислотность сока, химозин же ведет себя наоборот – активность его с возрастом снижается.

Известно, что сычужный химус жвачных независимо от корма относительно постоянен (Кочанов Н.Е., 1982).

Нацюк М.Н., Приходько Н.В. (1991) было установлено, что цельное молоко, особенно в молочный период жизни телят, является сильным возбудителем сычужного сокоотделения. Концентрированные корма, особенно овес, являются также сильными возбудителями сычужных желез.

Относительно сокогонных свойств сена мнения различны: одни считают сено усилителем секреции (Токарев В.С., 2016), другие – угнетающим ее. Считается, что силос и содержимое рубца оказывают сильное сокогонное действие (Юкна Ч.В., Станкявичюс В.А., 1986).

Корма по их сокогонному действию Григорьев Н.Г., Волков В.Н., Воробьев В.С. (1989) располагают в следующем нисходящем порядке: свекла → подсолнечниковый жмых → овсяная дерть → морковь → луговое сено → свежая трава → викоовсяное сено.

Опытами Панкратова В.К. (1979), Абузярова Р.Х (2004), проведенными на овцах, установлено, что при одинаковом содержании сухих веществ грубые корма (сено) вызывают интенсивную работу желез сычуга на 6-8 часов, сочные (силос, корнеплоды) – на 4-6 часов, концентрированные (овес) – на 3-4 часа.

По воздействию на интенсивность сокоотделения в сычуге овец Notter D.R., Kelly R.F., McClaugherty F.S. (1991), Арилов А.Н., Гольдварг Б.А., Унканжинов Г.Д., Арылов Ю.Н. (2012) распределили корма в следующей последовательности: сено свежеубранное → зеленый овес → силос+овес → сено+овес → жмых.

Связывая полученные данные с практикой кормления, Левахин В., Ажмулдинов Е., Гебраев А., Бабичева И., Поберухин М. (2011), Mantiziba C.W., Leeuw K.J., Strydom P.E., Acheampong-Boateng O. (2014) определяют, что частота кормления взрослых животных должна определяться составом рациона.

Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. (2003) считают, что в дневные часы, когда есть возможность часто кормить животных, необходимо скармливать преимущественно быстро перевариваемые корма (концентрированные и сочные), а на ночь задавать грубые, загружающие желудочно-кишечный тракт на большой период времени.

Мороз Н.Н. (2010) утверждает, что максимальную секрецию сычужного сока вызывает скармливание зеленой люцерны, обусловливая это богатством корма белком. Сено люцерны, кукурузный силос, зеленая кукуруза были менее сокогонными.

Стимулирующим сычужную секрецию кормом многие исследователи (Варакин А.Т., 2003; Ранделин Д.А., Сивков А.И., Ковзалов Н.И., Суторма О.А., Закурдаева А.А., 2015) считают силосованные корма, причем активизирующим началом они считают органические кислоты, которые они содержат.

Процесс переваривания пищевых веществ в сычуге, состав химуса и его свойства зависят, во-первых, от количества и качества сычужного сока, механизм секреции которого у жвачных животных имеет свои характерные особенности, во-вторых, от характера кормового рациона, переработки кормовых веществ в преджелудках, возраста и содержания животного.

1.2 Влияние типа кормления на продуктивность сельскохозяйственных животных

Для повышения мясной продуктивности важен достаточный уровень полноценного кормления молодняка сельскохозяйственных животных, основанный на знании потребностей растущего организма в энергии, питательных веществах, макро- и микроэлементах, витаминах. Полноценное кормление животных зависит от развития кормовой базы, которая определяется потребностями животноводства, наличием кормовых культур, разнообразием кормов в рационе и их высоким качеством (Аббасов Р.Т., Абдуллаев Г.Г., 2015; Хакимов И.Н., Мударисов Р.М., Кульмакова Н.И., 2017; Горлов И.Ф., Шлыков С.Н., Натыров А.К., Сложенкина М.И., Болаев Б.К., Мосолова Н.И., Суторма О.А., Омаров Р.С., 2017).

Согласно данным Bailey C.B., Lawson J.B. (1988), Беляева А.И. (2004), Reinhardt C.D., Hands M.L., Marston T.T., Waggoner J.W., Corah L.R. (2012), Николаева С.И. и др. (2013), Гамко Л.Н., Подольникова В.Е., Малявко И.В. (2016), разнообразные корма в рационах сельскохозяйственных животных, особенно высокопроизводительных, в наибольшей степени отвечают потребностям животных в питательных веществах.

Как указывают Бембеев Н.И. (1982), Лапшин С.А., Крисанов А.Ф., Прытков Ю.Н. (1988), Rolf M.M., Taylor J.F., Schnabel R.D., McKay S.D., McClure M.C., Northcutt S.L., Kerley M.S., Weaber R.L. (2012), Гайирбегов Д.Ш., Маджиев Д.Б.(2014), еще одним важным фактором полноценного кормления и высокой продуктивности животных является правильно подобранный и обоснованный тип кормления.

Тип кормления и структура рационов привлекали внимание ученых еще в 80-х годах XIX века. Первооткрывателями этой проблемы были известные представители российской науки: Чирвинский Н.П., Лискун Е.Ф., Богданов Е.А., Кулешов П.Н.

В отношении кормления молодняка крупного рогатого скота разного направления продуктивности Левантин Д.Л., Эсайд М. (1989), Cai J., Feng T., Shi Z., Liao K., Yi Z. (2015), Лукьянов В.Н., Пикуль А.Н. (2015) отмечают, что если выращивание телят мясных пород требует обильного кормления молоком и зерновыми кормами, что оказывает положительное влияние на продуктивность и развитие мясных форм, то при выращивании телят молочной продуктивности кормление требует определенной умеренности, так как обильная дача этих кормов отрицательно влияет на развитие у животных молочности и способствует отложению жира.

Varszegi Z., Javor A. (2003), Легошин Г.П. (2003), Афанасьев Е.С., Могилевец О.Н., Шарафеева Т.Г. (2014), Torres-Vázquez J.A., Spangler M.L. (2016) считают, что рацион молодых животных не должен быть обильным, а должен соответствовать особенностям породы и способствовать развитию желательного типа.

По данным Макарцева Н.Г. (2012), доля грубых кормов в рационе молодняка может варьировать в зависимости от климатических условий.

Поэтому, как отмечают Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н. (2017), с учетом зональных особенностей кормовой базы для одного и того же вида сельскохозяйственных животных в разных районах страны может быть свой тип кормления, который характеризуется определенной структурой рационов, то есть удельным весом (по питательности) различных видов кормов в рационе. Так, в зонах с большими площадями природных пастбищ количество грубых кормов в рационе может составлять до 28 %.

В настоящее время используются следующие основные типы кормовых рационов: силосный, сенной, концентратный, силосно-сенажный, силосно-сенной, сенажно-сенной и другие (Владимиров Н.И., Черемнякова Л.Н., Луницын В.Г., Косарев А.П., Попеляев А.С., 2008).

Каждый тип кормления имеет свои особенности в силу специфического влияния корма на обмен веществ, физиологическое состояние и продуктивность животных. По данным Романова Д.В. (2000), Горлова И.Ф., Дорохина М.Е., Ранделина Д.А., Николаева Д.В. (2014), у жвачных под действием определенного вида корма в рубце вырабатываются микроорганизмы, которые играют важную роль в синтезе бактериального белка и обеспечении животных энергией.

Согласно данным Дмитроченко А.П., Пшеничного П.Д. (1975), Кононенко С.И. (2016), все существующие типы кормления должны удовлетворять потребности животных во всех питательных и биологически активных веществах.

Рационы при различных типах кормления, включающие различные виды кормов в различном соотношении, отличаются как по количеству, так и по качеству питательных веществ.

Опыты Гута Б.М. (1979), Емельянова Н.П. (1995), Крисанова А.Ф., Лукачева В.А., Волошина А.В. (2012), Hersom M., Imler A., Thrift T., Yelich J., Arthington J. (2015) и производственные данные показали, что любой тип кормления не всегда может удовлетворять потребность животных, особенно высокопроизводительных, в питательных и биологически активных веществах.

Кальницкий Б.Д. (2005), Avilés C., Martínez A.L., Domenech V., Peña F. (2015) считают, что полноценность кормления сельскохозяйственных животных при различных типах кормления зависит от количества кормов, включенных в рацион.

Многочисленные исследования показали, что выбор типа кормления зависит не только от продуктивности животных, но и от назначения и качества получаемой от них продукции (Крисанов А.Ф., 1991; Кононенко С.И., 2016 и др.).

В исследованиях, проведенных Нармаевым М.Б., Басанговым А.П., Бариновым В.Э., Бугдаевым И.Э. (1992) для изучения типов кормления крупного рогатого скота в разные возрастные периоды, наибольшее внимание привлекает вопрос о влиянии типа кормления на энергию роста телят от рождения до 6 месяцев. При этом наибольший интерес вызвало исследование влияния изменений соотношения

молочных, грубых и концентрированных кормов в рационах телят на обмен веществ и продуктивность.

В литературе имеются данные (Снерук М.И., Иванков Б.Р., Мельников М.Г., 1987), свидетельствующие о том, что обильное молочное вскармливание телят обязательно для выращивания высокомолочных животных.

По мнению авторов, при даче большого количества цельного молока (500-600 кг) и обезжиренного (1000-1500 кг) можно получить среднесуточный прирост до 1000-1200 г и более в первые шесть месяцев жизни теленка.

По данным Шарифянова Б.Г., Мамлеева Н.Ш., Логиновой З.В., Еникеева Р.Т. (2008), при переводе телят с молочных кормов на растительные количество поступающего химуса из желудка в двенадцатиперстную кишку (на 1 кг сухого вещества) увеличивается в два раза, а количество пищеварительных соков – в 2,3 раза. С возрастом животных усвоение органических веществ в преджелудках достигает 40-50 %, а переваривание клетчатки увеличивается в 3 раза, что является показателем устойчивого типа кормления, характерного для взрослых животных.

В опытах Meyer J.H. (1959), Хазиахметова Ф.С., Шарифянова Б.Г., Галлямова Р.А. (2005) установлено, что введение в рацион кормления телят кормов растительного происхождения повышает активность микробиологических процессов в рубце, увеличивает количество химуса и размеры всасывания его в кишечник. В целом введение в рацион молодняка кормов растительного происхождения вызывает глубокие изменения в пищеварительных процессах, происходящих в организме.

Как указывают Боярский Л.Г. (2001), Архипов А.В., Топорова Л.В. (2010), недостаточное количество грубых кормов, их низкое качество приводят к значительному перерасходу концентрированных кормов.

Так, по данным Steen R.M., Gordon F.V. (1980), Малявко В.А. (2012), для получения удоя до 20 кг при даче коровам сена 1-го, 2-го и 3-го классов соответственно необходимо потратить 250, 365 и 500 г концентрированного корма на 1 кг молока.

Как указывают Чамурлиев Н.Г., Филатов А.С., Захаров А.В. (2014), Спивак М.Е., Болаев Б.К., Суторма О.А., Эзейгарль К.В. (2017), молодняк сельскохо-

зяйственных животных при кормлении его растительными кормами способен давать высокие приросты живой массы.

Согласно данным Дмитроченко А.П., Пшеничного П.Д. (1975), Галиева Б.Х. и др. (1991), основой кормовых рационов при выращивании ремонтного молодняка должны быть объемистые корма.

Данные, полученные в опытах Волгиным В.И., Бибиковым А., Романенко Л. (2005), указывают на то, что за счет объемистого и сочного корма корова может потреблять до 11-12 кг сухого вещества. Для производства 18-20 кг молока в организм животного должно поступать до 16-18 кг сухого вещества. Поэтому, по мнению авторов, объемистые корма составляют лишь основу рациона коров и не могут его сбалансировать.

По мнению Gordon F. (1981), удои молока до 10 кг можно получить, скормив животным только объемистый корм.

Исследования Еременко В.К., Каюмова Ф.Г. (2005) показали, что при скармливании молодняку крупного рогатого скота объемистых кормов животные лучше переваривают и используют питательные вещества, у них лучше развитые органы пищеварения.

Исследованиями Бембеева Н.И. (1982), Вяйзенен Г.Н., Токарь А.И., Ивановой Н.А. (2010), Манджиева Д.Б. (2015) установлено, что продуктивность животных и качество продукции зависят от переваримости и использования питательных веществ рационов различного типа кормления.

По данным Панкратова В.К. (1978), Саломатина В.В. (2004), переваримость и использование питательных веществ рационов при различных типах кормления животных зависят от уровня кормления.

По данным Roberts W.K., Phillins G.D. (1963), Сивко А.Н., Ранделина А.В., Спивак М.Е., Болдырь Д.А. (2006), Горлова И., Спивак М., Ранделина Д., Жестковой М. (2011), Kneeskern S.G., Dilger A.C., Loerch S.C., Shike D.W., Felix T.L. (2016), Чамурлиева Н.Г., Манджиевой М.В., Филатова А.С. (2016), на переваримость питательных веществ рационов различных типов кормления сельскохозяйственных животных влияют такие факторы, как способы подготовки кормов к

скармливанию, добавка в рационы биологически активных и минеральных веществ, а также концентрация энергии в сухом веществе рациона.

Исследования Буяншинг Д. (1980), Sainz R.D., Wolff J.E., Upsdell M.P. (1990) показали, что при скармливании кормов рациона любого типа в виде полнорационных кормовых смесей степень переваривания и усвоения питательных веществ выше, чем при кормлении, тем же кормом традиционным способом.

Из всех существующих типов кормления для животных наиболее распространенным типом является силосный. Это связано с тем, что высококачественный кукурузный силос с початками имеет концентрацию обменной энергии в сухом веществе 11,2 МДж/кг. Использование такого силоса в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволяет получать среднесуточный прирост 500-600 г без затрат на зерновые корма (Даниленко И.А., 1970; Kim Y.I., Park J.M., Lee Y.H., Lee M. D.Y., Kwak W.-S., 2015).

Кроме того, из 1 га силосных культур можно получить высокий выход кормовых единиц, которые дешевле других сочных кормов.

По данным Расстригина А.А. (2007), питательные вещества, содержащиеся в силосе, достаточно хорошо перевариваются животными, силос улучшает усвоение питательных веществ рациона.

Лапшин С.А., Крисанов А.Ф., Прытков Ю.Н. (1988) также указывают, что наличие в силосе органических кислот оказывает определенное влияние на обмен веществ в животном организме, в частности, на кислотно-щелочное равновесие, состав и активность микрофлоры рубца, интенсивность белкового, углеводного, жирового и минерального обмена.

По данным Нагдалиева Ф.А., Огуй В.Г., Мякушко Н.В., Рагимова Г.И. (2001), силос – это универсальный корм для всех видов сельскохозяйственных животных. Кроме того, этот корм способен обеспечить животных всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами.

Даниленко И.А. (1970) считает, что правильно приготовленный силос способствует лучшему усвоению грубых кормов.

Булатов А.П., Лушников Н.А., Кармацких Ю.А. (2010), Тихомиров И.А. (2015) отмечают, что силосный тип по сравнению с сенным обеспечивает более высокую продуктивность животных.

Исследования Девяткина А.И., Ткаченко Е.И. (1981) показали, что включение кукурузного силоса в количестве 55-60 % по питательности в рацион бычков на откорме способствовало получению до 900 г среднесуточного прироста и высокого убойного выхода (57-59 %). При этом снижаются затраты кормов, удельный вес концентратов и грубых кормов в рационе, а также себестоимость говядины.

По данным Шарифянова Б.Г., Мамлеева Н.Ш., Логиновой З.В., Еникеева Р.Т. (2008), в результате длительного кормления жвачных силосными рационами в рубец поступает значительное количество органических кислот (молочная, уксусная и др.), которые изменяют реакцию его содержимого в кислую сторону, что приводит к нарушению процессов переваривания корма, накоплению в рубце недоокисленных продуктов брожения, вредных для организма животного.

Кроме того, Горлов И.Ф., Шлыков С.Н., Болаев Б.К., Суторма О.А., Золотарева А.Н., Мосолова Д.А. (2016) указывают, что при использовании в кормлении жвачных животных большого количества силоса из кукурузы наблюдается чрезмерное использование концентратов, удлиняется период откорма, ухудшается качество продукции.

Как сообщает Клейменов Н.И. (1998), при кормлении животных силосом с масляной кислотой в организме животного накапливаются продукты распада этой кислоты, ухудшается здоровье животных. В то же время опыты Шундулаева Р., Савенко Н. (2004) показали, что качественный силос благотворно влияет на здоровье животных и повышает их продуктивность.

В экспериментах Лапшина С.А., Крисанова Ю.Н., Прыткова Ю.Н. (1988) частичная замена силоса в рационе молодняка крупного рогатого скота сенажом из люцерны способствовала увеличению живой массы на 23,5 кг или 5,5 %.

По мнению Легошина Г.П., Афанасьева В.С., Могиленец О.Н., Шарафеева Т.Г. (2014), для откорма молодняка крупного рогатого скота в условиях Цен-

трального района Нечерноземной зоны целесообразно использовать силосно-сенажный тип кормления. При включении в эти рационы концентрированных кормов в количестве 35-40 % по питательности среднесуточный прирост живой массы молодняка будет 800-900 г, а убойный выход – 50-52 %.

В сравнительных экспериментах Черекаева А.В. (2000) для изучения эффективности концентрированного и силосного типов кормления при откорме молодняка крупного рогатого скота было установлено, что силос оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, переваримость и использование питательных веществ рациона. Как указывает автор, в возрасте 18 месяцев живая масса бычков, получавших силос, была на 61 кг или 12,3 % больше, чем их сверстников, получавших концентратные рационы.

Бембеев Н.И. (1982) провел сравнительный эксперимент по эффективности силосного, силосно-травяного и травяного типов кормления на откармливаемых бычках-кастратах. В силосном рационе доля данного корма составляла 69,3%, концентратов – 30,7 %. В структуре рациона силосно-травяного типа кормления количество силоса составляло 32,9 %, концентратов – 12,6 % и зеленой массы – 54,5 %. При травяном типе кормления животные силоса не получали. В результате эксперимента было установлено, что наибольший прирост живой массы был у бычков, получавших силосный рацион. Кроме того, они затратили меньше кормов на единицу продукции.

Как считают Татаркина Н.Н., Сафин Ф.Б. (2006), сенаж положительно влияет на переваримость и использование питательных веществ, обменные процессы в организме. Поэтому, по мнению авторов, его использование, особенно из бобовых и злаково-бобовых трав, эффективно при интенсивном выращивании и откорме бычков на мясо.

По данным Печкуровой Е.А. (1991), Галькова В.Ю. (2015), заслуживает внимания откорм на сенажируемых кормосмесях, приготовленных из смеси злаковых и бобовых зерновых культур, убранных в фазе восковой и молочно-

восковой спелости, с добавлением минеральных веществ. Скармливание кормосмеси по 20-30 кг на голову в сутки без дачи других кормов позволяет получать среднесуточные приросты в 1000 г.

Летом основу рациона составляют зеленые корма, обладающие биологической полноценностью, высокими диетическими свойствами и вкусовыми качествами, хорошей поедаемостью и переваримостью (Натыров А.К., 2002; Филатов А.С., Сивков А.И., Парамонов В.А., 2016).

По данным Мороз Н.Н. (2009), Кулакова В.А., Седова Е.Г. (2014), питательная ценность зеленого корма на культивируемых пастбищах выше, чем скошенная трава в кормушках.

Как отмечает Квитко Ю. (2011), трава является естественным кормом для жвачных животных. Если принимать питательную ценность зеленой массы как 100%, то в силосе она будет составлять 60-70 %.

По мнению Аликаева А.А., Петухова Е.А., Халенова Л.Д., Емелиной Н.Т. (1982), Арилова А.Н., Гольдварга Б.А., Унканжинова Г.Д., Арылова Ю.Н. (2012), благодаря сочности, нежности, аромату и эстрогенным веществам зеленый корм обладает высокой поедаемостью (80-90 %).

По мнению Фаритова Т.А. (2010), при благоприятных погодных условиях при кормлении животных желательно использовать травы, провяленные до влажности 50-65 %.

Как заявляют Боярский Л.Г. (2001), Воробьева Н.В. (2010), траву необходимо закладывать в кормушки в течение часа после резки, и ее суточную норму лучше скормить в 3-4 раза. Увеличение распределения зеленой массы с 2 до 4 раз в день позволяет увеличить удой коров на 8-10 %.

Гайирбегов Д.Ш., Манджиев Д.Б. (2013) считают, что травяной тип кормления в летний период по всем показателям превосходит сенной и силосный типы.

По данным Лапшина С.А. и др. (2003), наилучшие результаты при откорме сельскохозяйственных животных достигаются при одновременном скармливании бобовых и злаковых трав.

Как отмечают Каюмов Ф.Г., Баринов В.А., Манджиев Н.В. (2015), Горлов И.Ф., Болаев Б.К., Кайдулина А.А., Натыров А.К., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Натыров Д.А. (2016), при откорме крупного рогатого скота на пастбищах среднесуточные приросты до 1000-1100 г могут быть получены при условии умеренной подкормки концентратами до 20-25 % по питательности.

В литературе имеются сведения, учитывающие количество концентрированных кормов в рационах сельскохозяйственных животных. При количестве концентратов в рационе животных 40% общей питательной ценности тип кормления называют концентратным, при их количестве 25-39 % – полуконцентратным, при 21-24 % – малоконцентратным (Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И., 2002; Квардаков В.Я. и др., 2008).

Как считают Нармаев М.Б. (1968), Заровный Г. и др. (1996), Schuler N.J., Bern C.J., Loy D.D., Brumm T.J., Strohbehn D.R. (2014), при интенсивной системе выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота доля концентрированных кормов в рационе увеличивается по сравнению с умеренной системой с 12-15 % до 43,9-51,1% по энергетической питательности.

Согласно данным Панышева А.И. (2015), уровень концентрированных кормов в рационах молочного скота зависит прежде всего от его продуктивности и количества объемистых кормов.

Как считает Андреев А.И. (1968), концентрированные корма наиболее важны для высокопродуктивных животных, особенно в первые 100 дней лактации. Автор указывает, что в этот период высокий концентратный тип кормления обязателен, так как даже высококачественный объемистый корм не может обеспечить животных достаточным количеством энергии.

По мнению Левахина В.И. и др. (1998), при выращивании и откорме молодняка до 12-18-месячного возраста наиболее рациональной является система кормления с применением барды.

Барда – побочный продукт переработки зерна, картофеля, сахарной свеклы, мелассы в спирт. При переработке первичного сырья из нее извлекают большую часть углеводов, а в отходах остаются практически все белки, жиры, фосфор, ка-

лийные соли, а также витамины группы В (Фаритов, Т.А., 2010; Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Малявко И.В., Нуриев Г.Г., Мысик А.Т., 2016).

Переваримость питательных веществ барды низкая и составляет: для органических веществ – 58-60 %, протеина – 58-64 %, жира – 80-90 %, клетчатки – 55-80 % и БЭВ – 50-70 % (Мухамеджанова А.Ш., 2003).

Из всех видов барды наиболее ценным кормом является зерновая барда, поскольку в ней содержится больше сухих веществ и белка.

По данным Боярского Л.Г. (2001), Рядчикова В.Г. (2013), один из лучших методов хранения барды – это сушка. В сушеном виде ее можно использовать не только в рационах, но и в составе комбикормов в количестве до 3% по массе.

Сухая барда содержит большое количество белка и может быть ценным кормом для всех сельскохозяйственных животных. Но, как считают Георгиевский В.И., Кальницкий Б.Д. (1986), недостатком всех видов барды является низкое содержание углеводов, минеральных веществ, особенно таких элементов, как кальций, натрий, магний.

В литературе имеется достаточно сведений о высокой эффективности бардяного типа кормления (Лапшин С.А., Басалина Л.А., 1978; Драганов И.Ф., 1992; Драганов И.Ф., Ушаков А.С., 2016).

По данным Свиридовой Т.М. (1990), при бардяном откорме в рационах должно быть 45-50 % барды, 20 % грубых кормов, 30-40 % зерновых кормов и достаточное количество минеральных веществ и витаминов.

Опытами Лапшина С.А., Басалиной Л.А. (1978) доказана возможность увеличения сроков откорма бычков на барде до 210 дней за счет использования добавок минеральных веществ и премиксов в бардяные рационы. При этом животные имели нормальное состояние здоровья и высокие приросты живой массы.

В экспериментах, проведенных Драгановым И.Ф. (1992) по откорму молодняка крупного рогатого скота с использованием барды в рационах более 50% по питательности, было получено 857 г среднесуточных приростов живой массы при затратах 7 ЭКЕ корма на 1 кг прироста.

При производстве говядины важным резервом интенсификации откорма молодняка крупного рогатого скота является использование жома.

По мнению Белькова Г.И. (1989), Кусковой Т.М. (1989), жомовый тип кормления имеет свои особенности, обусловленные спецификой жома. Он содержит значительное количество легкорастворимых углеводов, кальция, калия, очень мало белка, клетчатки, жира, фосфора, серы, микроэлементов, лишен каротина и других витаминов. При скармливании большого количества жома происходит вымывание минеральных веществ из организма животного.

Самый эффективный способ снижения потерь питательной ценности свежего жома – это высушивание до 13-14 % влажности (Девяткин А.И., 1981; Боярский Л.Г., 2001).

Скармливание кислого свекловичного жома крупному рогатому скоту оказывает неблагоприятное воздействие на процессы пищеварения у животных (Dockerty T.R., Cahill V.R., Ockerman H.W., Fox D.C., Ohnson R.J. (1973); Крисанов А.Ф., 1990).

Как считают Аликаев В.А., Петухова Е.А., Халенова Л.Д., Емелина Н.Т. (1982), Девятки А.И. и др. (1985), при организации выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в промышленных условиях необходимо обращать внимание на экономию концентрированных кормов.

В этих условиях эффективным методом интенсификации кормления является использование гранулированных полнорационных кормосмесей, в состав которых входят грубые корма, отходы полеводства, при минимальных затратах зерновых концентратов (Cate A., 1955; Буяншинг Д., 1980; Калугин Н.В., Свиридова Т.М., Галиев Б.Х. и др., 1990).

По данным Алиева А.А., Духина И.П., Эрнста Л.К. (1973), для получения высоких среднесуточных приростов необходимо обеспечить содержание в 1 кг кормосмесей 0,7-8 кормовых единиц, 85-90 г переваримого протеина, соответствующее количество минеральных веществ и витаминов.

В литературе имеется достаточно сведений о влиянии гранулированного типа кормления животных на их продуктивность и физиологическое состояние.

Так, исследования Meyer J.H. (1959), Клейменова Н.И. (1988), Sainz R.D., Wolff J.E., Upsdell M.P. (1990), Kim M.H., Yun C.H., Lee C.H., Ha J.K. (2012) показали, что гранулированные корма положительно влияют на пищеварительные процессы, клинические и гематологические показатели и энергию роста.

Как указывает Фотов П.Г. (1985), при кормлении крупного рогатого скота кормовыми гранулами наблюдается снижение pH рубца, что приводит к снижению секреции слюны, а это в свою очередь приводит к снижению доходов в рубце буферных солей.

О резком улучшении метаболических процессов в животном организме при кормлении гранулированными и брикетированными кормами свидетельствуют работы Духина И.П., Зельнера В.В., Венедиктова Т.Н. (1975), Гаража В.П. (1982).

По данным Бембеева Н.И. (1982), кормление бычков гранулированным кормом увеличивает массу туши, внутреннего жира, мякоти и калорийность мяса.

Согласно исследованиям, Карповой Е.П., Гармаева Д.Ц., Дмитриева М.Н., Батуева Ж.О. (2011), при кормлении бычков гранулированным кормом происходит снижение усвояемости сырой клетчатки в рубце.

По словам Девяткина А.И., Ткаченко К.И. (1981), для профилактики расстройств пищеварения у крупного рогатого скота при кормлении их гранулами в рацион рекомендуется добавлять солому и силос.

В целом в отечественной и зарубежной литературе имеются многочисленные данные о влиянии типа кормления на обмен веществ и продуктивность сельскохозяйственных животных (Бембеев Н.И., 1982; Калугин Н.В., Свиридова Т.М., Галиев Б.Х., 1990; Крисанов А.Ф., 1990; Галиев Б.Х., 1998; Лапшин С.А., Кальницкий В.Д., 2005; Левахин В., Рябов Н., Макаев И., 2005; Гайирбегов Д.Ш., Манджиев Д.Б., 2013; Кононенко С.И., 2014; Гайирбегов Д.Ш., Манджиев Д.Б., 2014; Приступа В.Н., Бабкин О.А., Колосов А.Ю., Казьмин А.В., 2015; Манджиев Д.Б., 2015; Левахин В.И., Поберухин М.М., Харламов А.В., Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г., Исхаков Р.Г., 2015 и др.).

Анализируя литературные данные исследования, можно сделать вывод, что тип кормления оказывает значительное влияние на массу, формирование формы тела и продуктивность животных.

1.3 Кормление сайгаков

При содержании сайгаков в питомниках и других хозяйствах важным моментом является рацион кормления.

Согласно данным Estes R.D. (1974), Абатурова Б.Д., Ларионова Е.О., Колесникова Н.П., Никонова О.А. (2005), Арылова Ю.Н., Сангаджиевой С.А., Арылова Х.Ю., Пюрвенова Ч.А., Юлдашбаева Ю.А. (2015), в природных условиях сайгаки характеризуются высокой подвижностью и избирательным использованием растительных кормовых ресурсов, потребляя в первую очередь питательные части растений.

В то же время, как отмечают Fontaine P.A. (1966), Кокшунова Л.Е., Гавриленко Е.С., Треус М.Ю. (2005), антилопа относительно неприхотлива в кормлении и охотно питается кормом, используемым при содержании других жвачных животных.

Список растений, используемых в пищу сайгаками, включает в себя более 100 наименований. Излюбленные растения, по данным Близнюка А.И., (1980), Sclater Ph. L., Thomas O. (1997), Абатурова Б.Д., Ларионова К.О., Колесникова М.П., Никонова О.А. (2005), относятся главным образом к семействам маревых, сложноцветных, крестоцветных и розоцветных.

Этот список включает в себя не только растения, которые предпочитают другие растительноядные млекопитающие (*Chenopodium album, Kochia prostrata, Potentilla sp., Crinitaria tatarica, Polygonum patulum* и др.), но и многие сорные и ядовитые растения (*Lactuca serriola, L. tatarica, Artemisia austriaca, Thlaspi arwense* и др.), которые не употребляют в пищу другие домашние копытные. Широкий набор кормовых трав свидетельствует о неприхотливости сайгака (Do-

lan J.M., 1977; Абатуров Б.Д., Ларионов К.О., Джапова Р.Р., Колесников М.П., 2008; Сарсенова Б.Б., Арылов Ю.Н., Усенов Ж.Т., 2013).

По мнению Dulamtseren S., Amgalon L. (1994), Арылова Ю.Н. (1999), в разных районах обитания этого вида набор кормовых растений может существенно изменяться. Наблюдается у этого вида и регулярная смена кормов по сезонам года.

Питание сайгака Европейской популяции на естественных пастбищах изучалось, начиная с 1940 года. Это работы российских ученых, которые изучали питание сайгаков на пастбищах различных типов (Адольф Т.А., 1955, 1957; Лебедев Л.С., 1959, 1960; Банников А.Г., Жирнов Л.В., Лебедева Л.С., Фандеев А.А., 1961; Близнюк А.И., 1975, 1995, 2000, 2009 и др.).

Greve C. (1898), Mohr E. (1943), Адольф Т.А. (1955, 1957) изучали питание сайгака Европейской популяции при разной численности популяции и, следовательно, при заметно отличающихся границах ареала.

В работах Адольфа Т.А. (1955, 1957), Близнюк А.И. (1975, 2000, 2001), Абатурова Б.Д. и др. (1982, 1998, 2005, 2008), Арылова Ю.Н. (1993, 1996, 1997, 2017) по питанию Европейской популяции сайгака на естественных пастбищах охвачен большой промежуток времени – с 1941 по 2017 годы. В этот период в исследуемом районе произошли глобальные изменения в растительном покрове, в связи с чем вышеуказанные авторы описали различные типы растительности.

Адольф Т.А. (1955) впервые составил список растений, потребляемых сайгаками в разные сезоны года, на основании наблюдений за выпасом сайгаков и вскрытием 53 желудков. Излюбленными кормами весной для сайгаков были полынь и злаки. Кроме того, сайгаки поедали тюльпаны, ревень, кермек, лебеду, в небольшом количестве бобовые (солодка, астрагал и др.), вьюнок. Зимой в желудках сайгака 60% массы составляли пырей и ковыль, 20-25 % – лишайники, 10-15 % – прутняк.

В содержимом желудков летних рационов Банниковым А.Г., Жирновым Л.В., Лебедевой Л.С., Фандеевым А.А. (1961) были обнаружены ягоды эфедры, солянки, злаки (ковыли, пырей), лапчатка вильчатая.

Растения, поедаемые животными осенью: солодка, пырей, прутняк, кермек, растения, легко возобновляющиеся на местах пожарищ (ковыль, типчак, прутняк, пырей), а также камфоросма (Давлетова Л.В., Петрищев Б.И., Абатуров Б.Д. и др., 1997).

Согласно данным Джаповой Р.Р. (2008), используемые в пищу сайгаками растения были представлены пыреем (33,7 %), ковылем-волосатиком (9,6 %) и типчаком (2,4 %).

Ларионовой К.О. (2008) отмечено расширение набора полыней и появление в рационе степной антилопы мхов, а также поедание в незначительных количествах ядовитых растений, таких как: эфедра, анабазис, лютик, молочай Сегюера и др.

По данным Лебедева Л.С. (1959), среди растений, поедаемых сайгаком на пастбищах в разные периоды, занимают эфемеры и эфемероиды. Среди них преобладает мятлик луковичный.

Walther F.R. (1990), Лачко О.А., Сусляковой Г.О. (2005) отмечено, что на частоту потребления растений в пищу сайгаками большое влияние оказывает их обилие в окружающей среде.

Совместное использование пастбищ сайгаками и сельскохозяйственными животными выгодно, особенно для последних (Лебедева Л.С., 1960; Банников А.Г. и др., 1961; Трофимов И.А., 1995).

Как отмечают Кокшунова Л.Е., Гавриленко В.С., Треус М.Ю. (2005), господство однолетних трав (рогач песчаный, бассия очитковидная, марь белая и др.), развивающихся в результате выпаса на пастбищах сельскохозяйственных животных, не вызывает ухудшения качества пастбищных фитоценозов.

Совместное использование пастбищ крупным рогатым скотом, овцами и сайгаками может приводить к улучшению кормового качества растительности для сайгаков и оказывать положительное влияние на численность и распространение сайгаков (Насимович А.А., 1970; Кокшунова Л.Е., 2004).

Опустынивание, сопровождающееся сменой степной растительности на пустынную и пустынно-степную, в 80-е и в начале 90-х годов не вызвало спада по-

пуляции сайгака. С середины 90-х годов XX века на Черных землях Республики Калмыкия вновь произошла смена растительности, что привело к образованию новых степных пастбищ (Арылов Ю.Н., 2000; Арылов Ю.Н., Букреева О.М., 2001; Букреева О.М., 2004).

В настоящее время ареал обитания Европейской популяции сайгака полностью находится на Черных землях Республики Калмыкия (Арылов Ю.Н., 2002).

Согласно данным Трофимова И.А. (1995), растительность пастбищ Черных земель находится в зависимости от климата и человеческой деятельности. Рост пастбищной нагрузки в связи с увеличением поголовья сельскохозяйственных животных в 80-х годах прошлого столетия привел к деградации пастбищных угодий. В настоящее время происходит восстановление пастбищ за счет сокращения, а иногда и полного прекращения выпаса скота и изменения климата.

Как следствие – в растительном покрове произошло истощение и ухудшение видового состава кормовых растений, снижение доли предпочитаемых сайгаком ксерофильных полукустарников и трав, увеличилась доля злаковых, среди которых стали доминировать ковыли, которые имеют низкую питательную ценность (Ларионов К.О., Джапова Р.Р., Розенфельд С.Л., Абатуров Б.Д., 2008).

Исследования Ларионовой К.О. (2008), Абатурова Б.Д., Ларионовой К.О., Джаповой Р.Р., Колесникова М.П. (2008) показали, что в рационе сайгаков в настоящее время преобладают однодольные растения (злаки, осоки).

Содержание сайгака в неволе, то есть вне естественной среды обитания, имеет довольно долгую историю. Опыт содержания и разведения сайгаков в неволе охватывает почти 150 лет. Стоит отметить, что в зоопарках США, Германии, СССР, России и других стран содержат животных этого вида. В Берлине, Москве и ряде других зоопарков удается получать потомство (Pohle C., 1974; Curtis L., Turner L., 1977; Zimmermann W., 1980; Dolan J.M., 1987; Ramsay E., Compton K.B., Savage W., 1992; Остапенко В.А., Куприкова Е.А., 2013).

В зоопарках, природных центрах, на фермах, в питомниках, в центрах диких животных, в которых содержится степная антилопа, создан страховой фонд, сохраняющий генофонд этого вида.

По мнению Арылова Ю.Н. (1996, 1999), Арыловой Н.Ю., Лущекиной А.А., Вознесенской В.В. (2007), Марийчука И.В. (2008), сохранение и разведение сайгаков позволяет проводить научные исследования (морфологические, физиологические, биохимические, генетические и др.), разрабатывать методы сохранения и размножения животных этого вида.

Как отмечают Букреева О.М. (2002), Арылов Ю.Н., Арылова Н.Ю. (2009), Lapshina E.N., Volodin I.A., Volodina E.V. (2012), успешное содержание и разведение сайгака в неволе позволит иметь резервное поголовья для реинтродукции в природу с целью восстановления популяции и ареала вида.

Разведение животных в неволе является одним из стратегических направлений, предложенных рабочей группой по разведению Комиссии МСОП по выживанию видов.

В 1864 году впервые сайгак был представлен в экспозиции Московского зоопарка. В том же году сайгак был подарен Россией Зоологическому обществу в Лондоне. В 70-х годах XIX века сайгаки находились в зоопарках Берлина, Кельна, Гамбурга, Антверпена, Бремена (Dolan J.M., 1977; Pohle C., 1987).

Согласно данным Гавриленко В.С. (2009), в 1887 году в зоопарк «Аскания-Нова» был привезен один сайгак. Сайгак стала первым копытным животным, завезенным в зоопарк. В последующие годы сайгаков продолжали завозить в зоопарк. Разведение их в зоопарке началось только в 1893 году.

Сайгаков в то время вместе с другими копытными содержали на территории в 100 га степи. В «Аскании-Нова» изучали адаптацию животных к условиям содержания в загонах разных размеров, пастбищному питанию, поведение при выпуске в дикую природу.

Эксперименты по содержанию сайгака в открытой степи проводились в «Аскании Нова» в довоенные и послевоенные годы. Эти эксперименты провалились, так как сайгаки ушли с целинных земель из-за их ограниченных территорий и с острова Бирючий, который связан с материком, куда сайгак был выпущен из зоопарка (Oken E., Orbell J., 1976; Жирнов Л.В., Хахин Г.В., Максимук А.В., 1988).

По данным Петрищева Б.И., Максимука А.В., Абатурова В.Д., Холодовой М.В. (1982), в последующие годы после расширения загонов биосферного заповедника «Аскания-Нова» до 1200 и 807 гектаров удалось добиться относительной стабильности воспроизводства и постоянной численности сайгака.

Основу рациона сайгаков во всех зоопарках составляли концентрированные зерновые корма в сочетании с сеном, травой, ветвями, с добавлением сочных кормов (дробленых овощей, фруктов). Сайгаков кормили 1-2 раза в день. Для искусственного выращивания молодняка использовали цельное или сгущенное коровье молоко. В первые три дня жизни норма скармливания составляла 60-80 мл за одно кормление. Сайгачат кормили через 4 часа с 8-часовым ночным перерывом. Количество молока с 4-го дня увеличивали до 250 мл, на 8-й день в смесь добавляли по ½-1 чайной ложке злаковой детской смеси и глюкодина (Voss G., 1969; Jones M.L., 1982; Арылов Ю.Н., 2002).

Как отмечают Холодова М.В., Неронов В.М. (1996), Кашин В.В., Куприкова Е.А., Егоров Д.Н., Хужанов К.Р. (2005), в настоящее время отсутствие сайгаков в крупнейших зоопарках мира, в том числе в Москве, объясняется сложностями, которые возникают вокруг данного вида при содержании его в неволе.

Помимо зоопарков накоплен большой опыт по содержанию сайгака в заповедниках, питомниках, центрах и др. (Арылов Ю.Н., Букреева А.Н., 2001; Миноранский В.А., Узденов А.М., Даньков В.И., Толчеева С.В., 2007; Сарсенова Б.Б., Сергалиев Н.Х., Усенов Ж.Т., Бактыгереева Ш.Р., 2013).

Содержанием сайгаков в неволе начали заниматься одновременно в Калмыкии и Астраханской области. В Астраханской области содержанием сайгаков в неволе занимаются в питомнике «Сайгак» ФГУ «Государственное опытное охотничье хозяйство «Астраханское».

По данным Жирнова Л.В., Максимука А.В. (1994), первоначальной целью питомника был отлов и содержание в неволе сайгачат раннего возраста по заказу Зооцентра. С 2001 года целью питомника является организация массового разведения сайгаков для выпуска половозрелых самцов в природу во время гона. Из-за возникших трудностей, не позволивших организовать быстрый рост численности

животных, целью питомника стало развитие промышленной технологии разведения сайгака в неволе и сохранение генофонда этого вида.

В 2003 году была организована некоммерческая организация – Ассоциация «Живая природа степи» (Ростовский Центр).

Как отмечают Миноранский В.А., Васильева И.А. (2008), одной из задач этого центра является содержание и разведение сайгака в неволе. Деятельность Ассоциации – сохранение, восстановление и устойчивое использование биоразнообразия и биологических ресурсов степной зоны.

Ростовский центр, занимающийся сохранением и разведением сайгака в неволе, решает ряд задач:

а) создание оптимальных условий для успешного содержания сайгаков в неволе;

б) сохранение генетического фонда популяции сайгаков в питомнике;

в) организация выпуска половозрелых особей в природу и др. (Миноранский В.А., Толчеева С.В., 2010; Миноранский В.А., 2013).

Кормление сайгаков в Ростовском Центре проводится с учётом питания животных в природе, рекомендаций Арылова Ю.Н. (1993, 1996,1997, 2000, 2001) и опыта других питомников и зоопарков.

В основе рационов кормления взрослых животных лежат корма, заготовленные работниками питомника. Подножный корм из-за высокой плотности сайгаков в вольерах имеет меньшее значение. Состав рациона меняется в зависимости от времени года, половозрастного состава и физиологического состояния животных (Миноранский В.А., 2013).

По данным Унканджинова Г.Д., Манджиковой А.Б. (2010), при содержании влаги в сочных кормах более 60-70 % потребление сухого вещества уменьшается. При влажности корма ниже 60 % потребление сухого вещества не зависит от содержания влаги. Поэтому, как отмечают Абатуров Б.Д., Холодов М.Е., Субботина А.Е. (1982), Арылов Ю.Н. (2000), чрезмерное количество сочных кормов в рационе сайгаков приводит к снижению потребления сухих веществ кормов и пита-

тельных веществ в целом. Использование в кормлении только сухих кормов приводит к снижению лактации у кормящих самок и плохой линьке сайгака.

Концентрированные корма, скармливающиеся сайгаку 1-2 раза в день, содержат сбалансированное основное количество протеина и другие необходимые для жизненных процессов животного питательные вещества (Духин И.П., Зельнер В.В., Венедиктова Т.Н., 1975; Фаритов Т.А., 2010; Токарев В.С., 2016).

Но эти корма, по мнению Fontaine P.A. (1965), быстро съедаются и перевариваются, и не могут обеспечить нормальное пищеварение в течение дня.

Согласно данным Арыловой Н.Ю. (2005); Абатурова Б.Д., Ларионова К.О., Джаповой Р.Р., Колесникова М.П. (2008), в природе сайгак питается большую часть времени суток, его желудок находится в состоянии естественного наполнения, и пищеварительная система работает активно. В связи с эти в состав рационов сайгаков включают грубые, зеленые и сочные корма.

Рационы также обогащают биологически активными веществами, которых недостаточно в концентрированных кормах (Арылов Ю.Н., 1993, 1996, 2006).

Как отмечает Минoранский В.А. (2010), основу рациона сайгаков, содержащихся в неволе в Ростовском центре, составляют концентрированные (измельченное или сплющенное зерно) и грубые объемистые корма. Они постоянно находятся в кормушках и поедаются животными в соответствии с их потребностями. Состав и количество зеленой травы, используемой антилопами, зависит от времени года, погодных и других факторов.

Кормление сайгаков проводят 2 раза в день – в 9-10 часов утром и вечером (Петрищев Б.И., Холодова М.Е., 1980).

Рацион сайгаков в период с ноября по март состоит из сена – 1,5-2 кг на 1 голову, концентрированных кормов – 0,5-0,7 кг, в апреле и мае включает сено – 1,5-2,0, концентрированные корма – 1,0 кг и зеленую массу (рекомендуется давать вместо или вместе с сеном). В июне-августе рацион для взрослых животных составляют: сено – 1,6 кг, концентрированные корма – 1,0 и зеленая масса –3,0-6,0 кг, для молодняка – избыток сена (в подстилке), концентраты – 0,15 и травы 2,0-4,0 кг, в сентябре-октябре – 1,4 кг сена, 0,7 кг концентрированных кормов и до

0,5-1 кг зелёнки. С сентября по март животные периодически получают бахчевые и корнеплоды (Миноранский В.А., Толчеева С.В., 2010).

Свежая трава в вегетационный период ежедневно скашивается на пастбищах. По данным Субботина А.Е. (2001), Сидорова С.В. (2013), в состав зеленой массы входит большое количество растений, таких как: тонконог, пырей, кострец, прутняк простертый, грудница, зопник, горец, полыни, люцерна, горчица полевая, шалфей, марь белая, латук, пижма и многие другие.

Зеленую массу скармливают в течение дня. Постоянное присутствие сена и зеленой травы позволяет животным избирательно питаться предпочтительными растениями и их частями. Весной и летом сайгаки активно поедают полыни, лопух, лебеду, дикую люцерну, коровяк, плохо – пырей. Веточные корма даются эпизодически, в определенные периоды жизни (Холодова М.В., Арылов Ю.Н., Лущекина А.А., 2005).

Сайгаки питаются также растущей в вольере травой, которая обычно представлена несколькими видами. Как отмечают Язан Ю.П., Лещенко А.П. (1995), установленный вид, объем этой растительности не всегда полностью отвечают потребностям сайгака.

Наблюдениями Арыловой Н.Ю. (2005), Frey R., Volodin I.A., Volodina E.V. (2007) установлено, что во время гона самцы агрессивны, плохо едят, особенно сено.

После окота количество зерна в рационе самки увеличивают в 2 раза. Кратность кормления составляет 2 раза в день. В жаркие дни увеличивают потребление воды. В это время сайгачата вместе с самками начинают щипать зелень (Миноранский В.А., Должиков А.Г., Васильева И.А., 2008).

Согласно данным Арылова Ю.Н. (1996), соль скармливается сайгакам по 10-15 г на 1 животное в сутки. Периодически все сайгаки получают витамины, мел, костную муку.

При разведении сайгаков в вольерах рожденные сайгачата содержатся с матерями, которые обеспечивают их полноценное кормление, и специального отъ-

ема новорожденных от маток не предусматривается (Арылов Ю.Н., 2002; Сидоров С.В., 2013).

Большинство сайгачат и прежде всего с нормальным весом (2,6 кг при рождении) и хорошим физиологическим состоянием находится в клетках с матерями. По наблюдениям Арылова Ю.Н. (2002), как и в природе, в питомнике после отела самки время от времени подходят к детенышу, чтобы его покормить. Через 4-8 дней после рождения сайгачата, копируя матерей, скусывают отдельные травинки, растущие в вольере.

На второй неделе после рождения сайгачата начинают поедать растительные корма, используя скошенную, слегка провяленную траву и свежее сено. Подходя с самками к кормушкам, они постепенно начинают потреблять концентрированные корма, постепенно увеличивая их долю в рационе питания (Цаплюк О.Э., 1982; Сарсенова Б.Б., Арылов Ю.Н., Усенов Ж.Т., 2013).

В природе период лактации матки длится до 4 месяцев, но в неволе сайгачата питаются молоком матери не более 2-2,5 месяцев (Hutchins M., Hancocks D., Crockett C., 1984; Арылов Ю.Н., 1999).

Согласно имеющимся данным, отловленных в природе или взятых в других питомниках сайгачат кормят искусственно. Некоторые самки сами отказываются кормить детенышей и их приходится переводить на искусственное питание. Иногда отел в питомниках проходит в дождливую или холодную погоду, что заставляет отсаживать сайгачат в тёплые, закрытые вольеры и отделять от матерей.

По мнению Петрищева Б.И., Холодовой М.В. (1980), Неронова В.М. (1996), Арылова Ю.Н., Букреевой О.М. (1999), вопросы искусственного вскармливания новорожденных и молодых сайгаков в зоопарках и питомниках являются очень актуальными. Часто небольшие неточности при приготовлении полноценного рациона вызывают заболевания и гибель молодых особей, особенно в начальный период их жизни. Как считают Сидоров С.В. (2013), Остапенко В.А., Куприкова Е.А. (2013), это одна из причин высокой смертности сайгаков в питомниках в первый год содержания в неволе.

Как считает Субботин В.Е. (2001), кормление сайгачат из рук является эффективным средством подготовки их к переселению в загоны.

Нормы кормления во многом зависят от физиологического состояния сайгачат, их активности, интенсивности потребления зеленого корма, сена и в дальнейшем – концентратов. Они могут заметно колебаться (Сарсенов Б.Б., Сергалиев Н.Х., Усенов Ж.Т., Бактыгереева Ш.Р., 2013).

Однако, как показывает опыт Минорансского В.А., Должикова А.Г., Васильевой И.А. (2008), избыточное потребление молока за один прием может вызвать диарею. При признаках диареи частоту кормления снижают. Больных сайгачат кормят ограниченным количеством молока. После восстановления нормального пищеварения постепенно увеличивают дозу до 20-30 мл молока и частоту кормления.

О нормальном усвоении корма судят по количеству выпитого молока и по калу сайгаченка, который при хорошем пищеварении должен иметь вид тёмных твёрдых катышков (Кашин В.В., Куприкова Е.А., Егоров Д.Н., Хужанов К.Р., 2005).

Положительные результаты были получены Арыловым Ю.Н. (2000) при кормлении сайгачат молоком ежедневно, с 1-го дня кормления увеличивая норму на 10-20 мл. После второй недели жизни сайгачат постепенно приучали к поеданию зеленых кормов. Свежее сено в «детском» вольере в качестве подстилки имелось постоянно и регулярно обновлялось, что позволяло детёнышам использовать его в пищу.

Согласно данным Ларионова К.О. (2008), измельченный ячмень и другие концентрированные корма вводят в рацион сайгаков в конце второго месяца жизни. На потребление только скошенной травы, сена и зерна сайгаки переводятся в 3-4-месячном возрасте. В это время их помещают в большой вольер.

Согласно рекомендациям, Сидорова С.В., Букреевой О.М. (2013), сайгачат следует кормить цельным коровьим молоком со второй половины мая до августа, то есть молочный период кормления составляет при этом 2,0-2,5 месяцев. Начиная с третьего месяца, желательно расширить территорию вольеров, в которых

содержатся сайгачата, для формирования здорового физиологического состояния животных.

По данным Сарсеновой Б.Б., Арылова Ю.Н., Усенова Ж.Т. (2013), с сентября относительный рост молодняка сайгаков значительно возрастает. Они накапливают энергетические ресурсы на зимовку, у самок развивается половая система. В связи с этим следует максимально обеспечивать животных питательными веществами.

В этот период в их рацион кормления входят: комбикорм, зерно пшеницы и ячменя, степное сено, зелёная трава, минеральные вещества (мел, соль-лизунец, костная мука), тетравит и другие витамины.

Успех кормления во многом зависит от состояния животных, режима и норм кормления, питательности кормов и других факторов (Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И., 2003).

Создаваемый в Центре режим кормления сайгачат и взрослых особей обеспечивает их нормальное развитие, половое созревание, линьку. К 7-8 месяцам самки, а через 1,5 года самцы становятся половозрелыми и принимают участие в спаривании (Миноранский В.А., 2008, 2013; Миноранский В.А., Толчеева С.В., 2010).

В Республике Калмыкия содержанием сайгаков в неволе в 70-80-х годах прошлого столетия занимался госпромхоз «Калмыцкий». Отловленные в природе новорожденные сайгачата содержались до 4-месячного возраста в специально построенных вольерах в поселке Яшкуль (Петрищев Б.И., Холодова М.В., 1980).

В 1997 году в Калмыкии был создан центр по изучению и устойчивому использованию Калмыцкой популяции сайгака. Для создания Центра из естественной популяции было отловлено 40 новорожденных детенышей сайгаков, которые были выращены до 4-месячного возраста (Петрищев Б.И., Максимук А.В., Абатуров Б.Д., Холодова М.В., 1982).

Согласно данным Арылова Ю.Н., Лущекиной А.А., Вознесенской В.В. (2007), в августе 1997 года животные были отправлены в Китай. В Синцзянском

Центре диких животных сайгаки прижились, участвовали в гоне и в годовалом возрасте дали потомство.

В 1999 г. на базе биосферного заповедника «Черные земли» также проводились работы по разведению сайгака в неволе. Этот опыт был успешным, выращенная группа молодых животных была отправлена в питомник Волоколамского Московского зоопарка (Арылов Ю.Н., Борликов Г.М., 2001).

В 2000 году в связи с резким сокращением популяции сайгака Указом Президента Республики Калмыкия от 23 июня 2000 года № 102 был создан «Центр диких животных Республики Калмыкия», который базировался в селе Хар-Булук, к западу от города Элиста. Во время массового отела 2000 года в степи были отловлены сайгачата первых дней жизни.

В 2001 году на базе Центра впервые получены 14 сайгачат от самок в возрасте 12 месяцев и от самцов 19-20 месяцев (Арылов Ю.Н., Букреева О.М., 1999; Коршунова Л.Е., 2004).

В 2004 году «Центр диких животных Республики Калмыкия» выпустил в природу выращенных в неволе взрослых самцов сайгака.

Как отмечают Букреева О.М. (2004), Лачко О.А., Суслякова Г.О. (2005), Миноранский В.А., Узденов А.М., Даньков В.И., Толчеева С.В. (2008), Арылов Ю.Н., Арылова Н.Ю. (2009), опыт, накопленный в «Центре диких животных Республики Калмыкия», в «Центре редких животных европейской степи» (Ростовская область), позволяет говорить о возможности содержания сайгаков в неволе.

Наряду со сложностями содержания и разведения сайгаков в неволе в настоящее время невозможно преодолеть ограничения и запреты на поставку животных данного вида в зоопарки. В связи с состоянием европейской популяции сайгака наложен запрет на добычу сайгака. Этот факт повышает роль любых стационаров, где содержится сайгак в неволе, для изучения биологии вида (Цаплюк О.Э., 1982; Сидоров С.В., 2013).

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Место и природно-климатические условия проведения исследований

Экспериментальная часть работы выполнена в СПК «Харахусовский», НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района, СПК «Первомайское» Приютненского района Республики Калмыкия.

Исследуемые хозяйства располагаются в северо-западной части Прикаспийской низменности в районе морских Хвалынских и Новокаспийских равнин. В геоморфологическом отношении территория представляет собой низменную слабоволнистую равнину с общим уклоном на юго-восток.

С запада на восток абсолютные высоты снижаются от 0 до -29 м. Рельеф – слабо-всхолмленно-бугристая равнина, на которой встречаются небольшие замкнутые понижения и повышения в виде бугров. В результате действия ветровой эрозии и грызунов развит микрорельеф с колебаниями высот 0,5-1,0 м. Он представлен небольшими холмиками, кочками, сусловинами, замкнутыми западинами, котловинами выдувания, протоками, в настоящее время преимущественно сухими.

Характерной особенностью рельефа является чередование равнинных участков с обширными повышениями и понижениями (Бугры Бэра), а также небольшими буграми, имеющими в большинстве своем вытянутую форму высотой 3-7 м. Возникновение бугристого рельефа связано с трансгрессиями Каспийского моря и последующими его регрессиями.

Зональные бурые полупустынные почвы залегают на слабоволнистых равнинах и по верхним выположенным гривам бугров Бэра. Особенности природных условий, равнинный рельеф, легкий гранулометрический состав почв, изреженный травостой, постоянно дующие сильные ветры, нерациональное использование земель обусловили проявление ветровой эрозии.

Территория хозяйств расположена в сухом агроклиматическом подрайоне с жарким летом и умеренно холодной зимой. Минимальное значение температуры воздуха, зафиксированное на метеостанции Уттинской, -20,4°С, максимальное +41,4°С.

Годовая сумма осадков составила 250-310 мм. В течение всего года выпадение осадков распределено неравномерно. Число дней с осадками – 75-86. Устойчивый снежный покров в зимний период не наблюдается. Самая поздняя дата присутствия снежного покрова в году отмечена 31 марта.

Преимущественное направление господствующих ветров восточное – 16,2 %, доля дней со штилевой погодой составила 2,6 %. Максимальная сила ветра достигала 18 м/с.

Опустыненные степи представляют собой наиболее ксерофитный тип степной растительности и являются зональными для южной подзоны Причерномор-ско-Казахстанской подобласти Евроазиатской степной области (Лачко О.А., Суслякова Г.О., 2005).

Оценивая состояние растительного покрова данной территории в целом, необходимо отметить, что большая часть ее занята нарушенными степными сообществами, находящимися в различных стадиях сукцессии. Происходит постепенное зарастание песков, вместе с тем ещё очень широко распространены полузакреплённые песчаные массивы с псаммофитной рудеральной растительностью. Происходит постепенное остепнение территории – всё большие площади занимаются ковыльными (*Stipa capillata*) и житняковыми (*Agropyron cristatum, A. fragile*) сообществами.

Характерные же для зоны опустыненной степи белополынные (*Artemisia lercheana*), прутняково-белополынные (*Kochia prostrata, Artemisia lerchiana*) и житняково-прутняково-полынные (*Agropyron cristatum и A. fragile, Kochia prostrata, Artemisia lerchiana*) ассоциации распространены менее значительно и приурочены в основном к микропонижениям рельефа, причём на Чёрных землях в таких сообществах полынь Лерха иногда замещается другими видами белых полыней (в основном - *Artemisia austriaca*).

2.2 Общая схема исследований

Для решения поставленных задач исследований по выращиванию молодняка жвачных животных в различных кормовых условиях в производственных условиях в период с 2003 по 2012 гг. выполнены 7 научно-хозяйственных опытов, на фоне которых проведены 6 физиологических (балансовых) опытов, 6 контрольных убоев скота, согласно общей схеме исследований, приведённой на рисунке 1.

Опыты проводили методом групп-аналогов на бычках калмыцкой породы от 10 до 17 месяцев, на баранчиках грозненской породы от 4- до 7-месячного возраста, на сайгаках *(Saiga tatarica L.)* от 4- до 7-месячного возраста. Все три близкородственных вида животных, выбранных для исследований, отнесены к отряду парнокопытных *(Artiodactyla),* подотряду жвачных *(Ruminata)* и семейству полорогих *(Bovidae)* (Павлинов И.Я., 2006). Выбор животных определялся также их районированием и приспособленностью к природно-климатическим условиям аридных территорий.

Калмыцкая порода мясного скота одна из старейших и лучших отечественных мясных пород крупного рогатого скота. Формирование породы, как отмечает Нармаева М.Б. (1968), происходило под воздействием сурового, резко континентального климата, в условиях кочевого пастбищного содержания под воздействием естественного, а затем и искусственного отбора. Молодняк калмыцкой породы использует большое количество объемистых грубых кормов и пастбищной травы, это говорит о хорошем развитии пищеварения. При интенсивном выращивании бычки калмыцкой породы в возрасте 18-24 месяцев достигают живой массы 434-520 кг. Мясо обладает непревзойденными вкусовыми качествами, отличается характерной для мясного скота «мраморностью».

Грозненская порода овец выведена для аридных территорий Юга России и хорошо адаптирована к условиям полупустынь и к содержанию в засушливой местности (Лушников В.П., Забелина М.В., 2005). Породу отличают крепкая конституция, высокое качество руна при компактном телосложении.

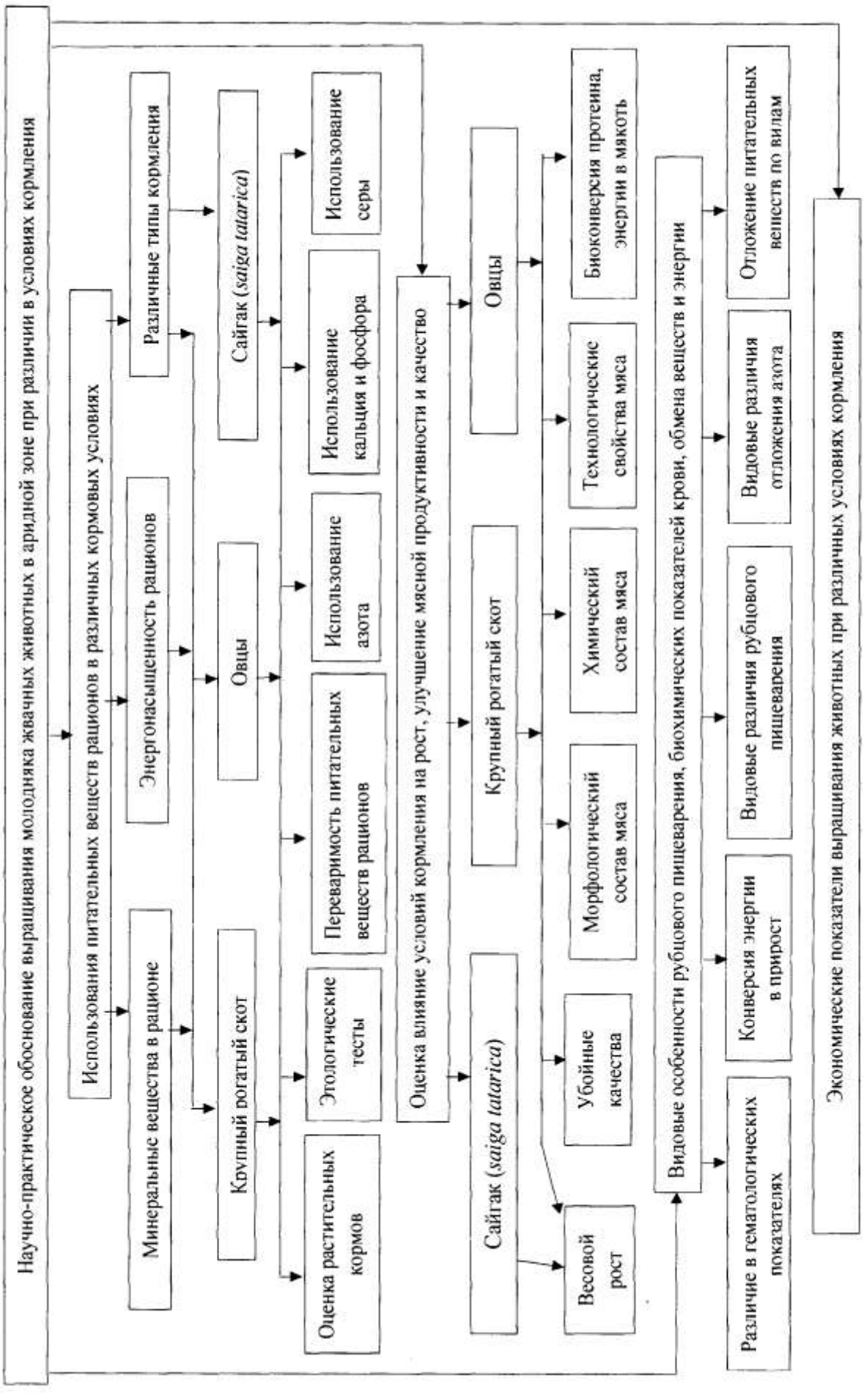


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Производство молодой баранины и мясная продуктивность ягнят во многом определяются интенсивностью обмена веществ и использования питательных веществ корма. Поэтому при правильной организации кормления при выращивании молодняка овец грозненской породы можно реализовывать их на мясо в возрасте 7-8 месяцев, тем самым получать до 20 кг и более высококачественной ягнятины.

Сайгаки − единственные дикие копытные млекопитающие, живущие в сухих степях России. Это не особо крупное антилопы с массой тела от 40 до 50 кг, длиной тела до 1,0-1,4 м и высотой в холке 0,6-0,8 м. Сайгаки обитают на юго-востоке европейской части России и в Казахстане. Сайгаки могут развивать скорость на плотных грунтах до 70-80 км в час.

В природной популяции сайгаки в основном пасутся в степях, поедая сочные побеги трав (Арылов Ю.Н., Сангаджиева С.А., Арылов Х.Ю., 2015).

В последнее десятилетие экологические проблемы и браконьерство привели к сокращению численности сайгака до 4-5 тысяч голов. Одним из способов сохранения сайгака считается его вольерное содержание (Абатуров Б.Д. и др., 2008). Для этого необходимо разработать систему кормления и оптимальные рационы питания.

Поэтому ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Черные земли» было получено разрешение Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (№ НЛ-04-33/2350 от 05.05.2005 г.) на отлов с последующей интродукцией в природную среду для научно-исследовательских целей 30 голов молодняка сайгака в возрасте 3-5 дней.

При финансовой поддержке ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Черные земли» в соответствии с планом научно-исследовательской работы в рамках программы исследований для Федеральных заповедников МПРЭ РФ «Летопись природы, изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными

частями природного комплекса» и программы научных исследований по государственному заданию Минобразования и науки РФ кафедры аграрных технологий и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», гранта РФФИ была проведена серия научно-хозяйственных и физиологических опытов на молодняке сайгака, крупного рогатого скота и овец.

2.3 Научно-хозяйственные и физиологические опыты

Полноценное кормление животных зависит от развития кормовой базы, которая определяется потребностями животноводства, наличием кормовых культур, разнообразием кормов в рационе и их высоким качеством.

Структура рациона определяет соотношение отдельных видов или групп кормов в процентах от энергетической питательности. Корма, преобладающие в структуре рациона, определяют тип кормления. На юге Российской Федерации в соответствии с кормовой базой и региональными особенностями полевого кормопроизводства сложилось три основных типа откорма – сенной, сенажный и на зеленой массе трав.

Первая серия научно-хозяйственных опытов по изучению влияния типа кормления на животных проводилась по схеме, приведенной в таблице 1.

Исследования влияния условий кормления на продуктивность таких жвачных животных как молодняк крупного рогатого скота, овец и сайгаков проведены нами в хозяйствах Республики Калмыкия.

Для опыта были отобраны по методу аналогов 3 группы бычков, по 15 голов в каждой, живой массой 266,3-267,6 кг в возрасте 11 месяцев, 3 группы баранчиков грозненской породы по 20 голов, в возрасте 4 месяца, живой массой 25,8-26,2 кг, и 3 группы сайгака по 7 голов в возрасте 3 месяца живой массой 12,6-12,9 кг.

Таблица 1 – Схема опытов по исследованию типов кормления

Группа	Количество, гол.	Возраст, мес	Особенности кормления		
			Структура рациона		Тип кормления
Крупный рогатый скот					
I	15	11-17	Сено	Зернофураж	Сенной
II	15	11-17	Сенаж	Зернофураж	Сенажный
III	15	11-17	Зеленая масса	Зернофураж	Зеленый
Овцы					
I	20	4-8	Сено	Зернофураж	Сенной
II	20	4-8	Сенаж	Зернофураж	Сенажный
III	20	4-8	Зеленая масса	Зернофураж	Зеленый
Сайгаки					
I	7	3-7	Сено	Зернофураж	Сенной
II	7	3-7	Сенаж	Зернофураж	Сенажный
III	7	3-7	Зеленая масса	Зернофураж	Зеленый

Рационы экспериментальных животных составлялись с учетом рекомендаций, разработанных Калашниковым А.П. и др. (2003), программы «Корм Оптима». Рационы кормления подопытных животных по группам приведены в таблицах 2, 3, 4. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в 3 группах животных была одинаковой и составила в различные возрастные периоды у бычков 9,6-9,1 МДж, у баранчиков и сайгака – соответственно 10,5-10,2 и 10,7-10,2 МДж. Содержание в рационах протеина ипитательныхи минеральных веществ соответсвовало нормам кормления.

Таблица 2 – Рационы кормления бычков, по группам

Показатели	Группа					
	I		II		III	
	11-14 мес.	15-17 мес.	11-14 мес.	15-17 мес.	11-14 мес.	15-17 мес.
	Живая масса, кг					
	26-35	35-45	26-35	35-45	26-35	35-45
Сено разнотравное степное, кг	9,5	14,0				
Сенаж ячменный, кг			8,0	11,0		
Трава степная пастбищная, кг					5,5	7,0
Сено люцерновое, кг	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Дерть ячменная, кг	1,6	2,0	1,6	2,0	1,6	2,0
Соль поваренная, г	28	30	28	30	28	30
В рационе содержится:						
ЭКЕ	6,74	7,89	6,53	8,12	6,6	7,89
Обменная энергия, МДж	67,4	78,9	65,3	81,2	66,0	78,9
Сухое вещество, кг	6,63	7,8	7,12	8,7	8,25	9,81
Сырой протеин, г	922	1114	931	1129	886	1030
Переваримый протеин, г	728	826	667	797	645	743
Клетчатка, г	845	1156	1060	1285	976	1107
Легкопереваримые углеводы, г	232	365	266	351	169	204
Сырой жир, г	246	313	253	322	237	231
Кальций, г	62,1	71,8	62,2	72,3	61,0	68,3
Фосфор, г	20,5	21,0	27,44	34,1	21,4	25,2
Магний, г	10,6	13,2	15,4	19,4	10,8	11,4
Сера, г	13,35	16,56	15,8	19,46	16,4	19,4
Железо, мг	401	923	543	659	834	998
Медь, мг	19,7	32,5	26,8	33,3	31,6	38
Цинк, мг	109,4	185,3	114,1	143,7	276	346
Кобальт, мг	2,6	3,6	1,5	1,9	1,7	2,1
Марганец, мг	234,5	469,8	220,5	292	225	261
Йод, мг	1,58	1,28	1,43	1,82	1,1	1,04
Каротин, мг	409	403,7	260	311	211	222
Витамин D, МЕ	471	509	468	521	830	973

Таблица 3 – Рационы кормления баранчиков, по группам

Показатели	Группа					
	I		II		III	
	4-6 мес.	6-7 мес.	4-6 мес.	6-7 мес.	4-6 мес.	6-7 мес.
	Живая масса, кг					
	26-35	35-45	26-35	35-45	26-35	35-45
Сено разнотравное степное, кг	2,5	3,5				
Сенаж ячменный, кг			2,2	2,7		
Трава степная пастбищная, кг					1,6	2,0
Сено люцерновое, кг	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Дерть ячменная, кг	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15
Соль поваренная, г	9	12	9	12	9	12
В рационе содержится:						
ЭКЕ	1,29	1,57	1,22	1,46	1,24	1,43
Обменная энергия, МДж	12,9	15,67	12,4	14,63	12,4	14,37
Сухое вещество, кг	1,75	2,12	1,36	1,62	1,18	1,43
Сырой протеин, г	170	204,1	176,6	209,8	169,4	207,1
Переваримый протеин, г	117,9	140,2	120,2	141,5	133,2	150,3
Клетчатка, г	215,8	259,3	230,4	273,3	175,3	245,2
Легкопереваримые углеводы, г	51,0	60,3	64,2	89,9	64,2	94,8
Сырой жир, г	51,5	62,65	53,7	64,35	49,9	63,15
Кальций, г	11,8	13,56	11,74	13,33	11,44	13,36
Фосфор, г	2,7	3,45	4,2	5,3	2,25	2,1
Магний, г	2,43	2,94	3,43	4,18	2,08	2,69
Сера, г	3,02	3,62	2,78	3,25	3,53	4,57
Железо, мг	216,5	262,2	104,5	120,55	64,1	188,1
Медь, мг	8,5	9,8	6,9	7,72	4,9	7,6
Цинк, мг	68,3	84,6	20,3	24,4	26,1	35,1
Кобальт, мг	0,5	0,65	0,42	0,52	0,7	0,95
Марганец, мг	65,1	80,3	60,7	73,7	62,3	119,3
Йод, мг	0,26	0,28	0,42	0,47	0,23	0,34
Каротин, мг	66,5	72,15	82	90	119	114
Витамин D, МЕ	154,5	192,5	293	359	168	187

Таблица 4 – Рационы кормления сайгаков, по группам

Показатели	Группа					
	I		II		III	
	4-6 мес.	6-8 мес.	4-6 мес.	6-8 мес.	4-6 мес.	6-8 мес.
	Живая масса, кг					
	26-35	35-45	26-35	35-45	26-35	35-45
Сено разнотравное степное, кг	1,3	1,6				
Сенаж ячменный, кг			2,2	2,5		
Трава степная пастбищная, кг					2,0	3,0
Сено люцерновое, кг	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Дерть ячменная, кг	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15
Соль поваренная, г	8	10	8	10	8	10
В рационе содержится:						
ЭКЕ	1,11	1,34	1,12	1,38	1,06	1,28
Обменная энергия, МДж	11,1	13,4	11,4	13,8	10,6	12,8
Сухое вещество, кг	1,49	1,79	1,36	1,53	1,03	1,29
Сырой протеин, г	150,2	177,7	176,6	199,6	169,4	189,1
Переваримый протеин, г	105,3	123,4	120,2	135,2	116,7	136,9
Клетчатка, г	184,3	217,3	230,4	256,7	149,8	217,2
Легкопереваримые углеводы, г	44,1	51,1	64,2	84,3	54,2	83,3
Сырой жир, г	43,7	62,65	53,7	60,4	41,9	57,65
Кальций, г	10,5	11,86	11,74	12,71	10,14	12,16
Фосфор, г	2,3	2,89	4,2	4,95	1,9	1,9
Магний, г	2,13	2,54	3,43	3,64	1,83	2,44
Сера, г	2,6	3,06	2,78	3,07	1,78	2,32
Железо, мг	182,3	216,6	104,5	114,15	58,1	166,2
Медь, мг	7,6	8,52	6,9	7,14	4,6	7,0
Цинк, мг	83,2	69,8	20,3	23,3	26,1	31,6
Кобальт, мг	0,46	0,55	0,42	0,5	0,7	0,85
Марганец, мг	55,2	67,1	60,7	69,3	62,3	104,3
Йод, мг	0,25	0,26	0,42	0,45	0,225	0,32
Каротин, мг	62,3	66,55	81,5	86,7	119,1	104,15
Витамин D, МЕ	125.5	154,5	292,9	333	232,5	287,5

Структура рационов по энергетической питательности по группам и видам животных приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Структура рационов животных по группам, %

Группа	Корма	Вид животного		
		бычки	баранчики	сайгаки
I	Сено степное	52,1	73,9	69,4
	Сено люцерновое	22,2	15,9	18,7
	Зернофураж с комплексом минеральных добавок	26,7	10,2	11,9
II	Сенаж разнотравный	52,8	71,9	70,3
	Сено люцерновое	21,3	17,1	18,1
	Зернофураж с комплексом минеральных добавок	25,9	10,9	11,6
III	Зеленые корма	51,5	71,3	68,0
	Сено люцерновое	21,9	17,5	19,5
	Зернофураж с комплексом минеральных добавок	26,6	11,2	12,5

Сено степное в рационе I группы животных занимало по питательности у бычков 52,1 %, а у баранчиков и сайгаков соответственно 73,9 и 69,4 %. Следовательно, I группа животных находилась на сенном типе кормления. У животных II группы разнотравный сенаж в рационе по энергетической питательности в структуре рациона занимал 52,8 % у бычков, 71,9 % у баранчиков и 70,3 % у сайгаков, то есть у этих животных был сенажный тип кормления. В III группе бычков зеленые корма в рационе составляли по обменной энергии 51,5 %, баранчиков 71,3 %, и сайгаков 68,0 %, таким образом эта группа животных находилась на зеленом типе кормления.

Во второй серии исследований для изучения влияния энергонасыщености рациона на поедаемость, морфологические и биохимические компоненты крови,

рост, развитие, продуктивность и экономическую эффективность были проведены научно-хозяйственные опыты на бычках калмыцкой породы и овцах грозненской породы.

Схема проведения опытов представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Схема опытов по энергонасыщенности рациона

Группа	Кол-во, гол.	Возраст, мес.	Особенности кормления	
			Структура рациона	Тип кормления
Крупный рогатый скот				
Контрольная	10	14-18	Малоконцентратный	Сено-концентратный
Опытная	10	14-18	Энергонасыщенный	
Контрольная	10	14-18	Малоконцентратный	Силосно-концентратный
Опытная	10	14-18	Энергонасыщенный	
Овцы				
Контрольная	10	4-7	Малоконцентратный	Сено-концентратный
Опытная	10	4-7	Энергонасыщенный	
Контрольная	10	4-7	Малоконцентратный	Силосно-концентратный
Опытная	10	4-7	Энергонасыщенный	

Для опыта было сформировано по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности, живой массы, происхождения и состояния здоровья по 4 группы для каждого вида животных, состоящие из крупного рогатого скота (по10 голов в каждой) в возрасте 14 месяцев с живой массой 323,7-325,2 кг и из 40 голов баранчиков (по 10 голов в каждой) в 4-месячном возрасте с живой массой 25,8-26,3 кг.

Испытывались по энергонасыщености 2 типа кормления – сенной и силосный. Рационы кормления приведены в таблицах 7, 8.

Первая и третья группы молодняка были контрольными и получали малоконцентратный рацион, вторая и четвертая опытные группы животных – рационы с высоким содержанием энергии в сухом веществе из-за повышенного уровня концентрированных кормов.

Таблица 7 – Рационы кормления бычков, по группам

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Сено разнотравное степное, кг	8,0	7,0		
Силос кукурузный, кг			21,0	18,0
Сено люцерновое, кг	2,0	2,0	2,0	2,0
Дерть ячменная, кг	3,0	4,5	3,0	4,5
Соль поваренная, г	28	28	30	30
Комплекс минеральных веществ, г	36,1	36,1	38,1	38,1
В рационе содержится				
ЭКЕ	7,90	8,98	8,08	9,07
Обменная энергия, МДж	79,0	89,8	80,8	90,7
Сухое вещество, кг	10,07	10,27	10,00	10,39
Сырой протеин, г	1243	1346	1207	1304
Переваримый протеин, г	836	948	781	895
Клетчатка, г	2149	2018	2246	2071
Легкопереваримые углеводы, г	574	579	518	524
Сырой жир, г	292	295	268	352
Кальций, г	42,2	43,6	54	53,4
Фосфор, г	31,6	38,2	36,7	39,6
Магний, г	25,3	27,7	24,3	26,6
Сера, г	31,9	34,8	33,1	36
Железо, мг	554	590	707	716
Медь, мг	85	91,1	75	80,8
Цинк, мг	495	506	534	533
Кобальт, мг	7,2	7,5	8,7	8,7
Марганец, мг	463	437	389	367
Йод, мг	1,66	1,0	2,96	3,0
Каротин, мг	441	399	252	232
Витамин D, МЕ	756	961	712	565

В рационах подопытных бычков в 1 кг сухого вещества содержалось в контрольных группах 8,08-7,84 МДж, в опытных – 8,74-8,73 МДж обменной энергии.

Таблица 8 – Рационы кормления баранчиков, по группам

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Сено разнотравное степное, кг	1,5	1,5		
Силос кукурузный, кг			4,0	4,0
Сено люцерновое, кг	0,2	0,2	0,2	0,2
Дерть ячменная, кг	0,4	0,5	0,4	0,5
Соль поваренная, г	9	9	10	10
Комплекс минеральных веществ, г	16,1	16,1	18,1	18,1
В рационе содержится				
ЭКЕ	1,36	1,46	1,36	1,47
Обменная энергия, МДж	13,6	14,6	13,6	14,7
Сухое вещество, кг	1,63	1,67	1,61	1,66
Сырой протеин, г	191	203	186	198
Переваримый протеин, г	122,5	133	113	123
Клетчатка, г	367	372	391	396
Легкопереваримые углеводы, г	161	165,5	152	156
Сырой жир, г	89,2	91	85,2	87
Кальций, г	5,9	6,2	8,2	8,5
Фосфор, г	4,5	5	5,5	6
Магний, г	4,1	4,4	3,9	4,2
Сера, г	2,7	3,1	2,9	3,2
Железо, мг	85,4	90	115	120
Медь, мг	14,0	14,8	12,2	13
Цинк, мг	79	82,5	87	91
Кобальт, мг	1,2	1,59	1,46	1,89
Марганец, мг	79,8	81,2	67	68
Йод, мг	0,32	0,32	0,52	0,52
Каротин, мг	73	74	38,5	38,6
Витамин D, МЕ	195	198	113	116

Рационы молодняка овец контрольных групп в зависимости от типа кормления имели в рационе на 1 кг сухого вещества 8,34-8,44 МДж и опытных – 8,67-8,85 МДж обменной энергии.

Минеральный состав кормов зависит от местности произрастания кормовой культуры: в стране имеются ряд биогеохимических провинций по ряду макро- и микроэлементов. В частности, несколько биогеохимических провинций выделяют в Республике Калмыкия, где уровень макро- и микроэлементов в почве и растительных кормах собственного производства составляет от 20 до 80 % по сравнению со среднероссийскими данными. Это приходится учитывать при ведении животноводства в регионе – скармливать кормовые балансирующие добавки. Схема третьей серии опытов приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Схема опытов по исследованию минерального питания

Группа	Кол-во, гол.	Возраст, мес	Особенности кормления	
			Структура рациона	Тип кормления
Крупный рогатый скот				
I	10	13-17	Без добавок	Сено-концентратный
II	10	13-17	Комплекс макроэлементов	Сено-концентратный
III	10	13-17	Комплекс макро- и микроэлементов	Сено-концентратный
Овцы				
I	10	4-7	Без добавок	Сено-концентратный
II	10	4-7	Комплекс макроэлементов	Сено-концентратный
III	10	4-7	Комплекс макро- и микроэлементов	Сено-концентратный

Для опыта бычки и овцы подбирались по методу аналогов по живой массе, возрасту и упитанности, по 3 группы для каждого вида животных. Группы крупного рогатого скота формировались в возрасте 14 месяцев с живой массой 330,2-331,9 кг (по 10 голов в каждой) и баранчиков в 4 -месячном возрасте с живой массой 28,8-29,6 кг (по 10 голов в каждой).

Основной целью этого исследования являлось разрабатывание комплекса макро- и микроэлементов, восполняющего дефицит минеральных веществ в рационе, определение их влияния на весовой рост и развитие, мясную продуктивность, некоторые качественные показатели мяса подопытных животных.

Для оптимизации рациона откармливаемых бычков II группы дополнительно вводили из расчета на 1 голову комплекс солей макроэлементов и кормовой серы:

- мононатрийфосфата – 96 г;

- углекислого магния – 42 г;

- кормовой серы – 8 г.

Бычки III группы дополнительно получали минеральную подкормку, включающую кроме макроэлементов следующие соли микроэлементов:

- сернокислой меди – 88 мг;

- углекислого цинка – 388 мг;

- калия йодистого – 3мг.

Выращиваемым ягнятам II группы вводили из расчета на 1 голову комплекс солей макроэлементов и кормовой серы:

- мононатрийфосфата – 16 г;

- кормовой серы – 5 г.

Баранчики III группы получали дополнительно к макроэлементам следующие соли микроэлементов:

- сернокислой меди – 28 мг;

- углекислого цинка – 76 мг;

- калия йодистого – 2 мг.

Используемые минеральные вещества выпускаются в виде порошка, содержание вредных примесей – мышьяка и солей тяжелых металлов – не более 0,0002 и 0,0008 %.

В течение опыта животные находились на сено-концентратном типе кормления. Рационы всех групп содержали одинаковое количество обменной энергии и переваримого протеина. И отличались лищь по минеральному составу. Рационы

кормления животных приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Рационы кормления животных, по группам

	Группа					
	Бычки			Баранчики		
	I	II	III	I	II	III
Сено разнотравное степное, кг	7,0	7,0	7,0	1,7	1,7	1,7
Сено люцерновое, кг	3,0	3,0	3,0	0,2	0,2	0,2
Дерть ячменная, кг	3,0	3,0	3,0	0,4	0,4	0,4
Соль поваренная, г	30	30	30	9	9	9
Комплекс макроэлементов, г		146,0			21,0	
Комплекс макро- и микроэлементов, г			146,48			10,11
В рационе содержится:						
ЭКЕ	8,78	8,78	8,78	1,48	1,48	1,48
Обменная энергия, МДж	87,8	87,8	87,8	14,8	14,8	14,8
Сухое вещество, кг	10,69	10,69	10,69	1,89	1,89	1,89
Сырой протеин, г	1256	1256	1256	193,6	193,6	193,6
Переваримый протеин, г	786	786	786	127,6	127,6	127,6
Клетчатка, г	2203	2203	2203	418	418	418
Легкопереваримые углеводы, г	562	562	562	171	171	171
Сырой жир, г	327	327	327	102	102	102
Кальций, г	65,6	65,6	65,6	12,3	12,3	12,3
Фосфор, г	30,8	40,2	40,2	3,4	5,6	5,6
Магний, г	17,3	23,3	23,3	3,2	3,2	3,2
Сера, г	22,8	31,8	31,8	3,5	4,7	4,7
Железо, мг	609	609	609	101	101	101
Медь, мг	82,4	82,4	107	8,3	8,3	12,3
Цинк, мг	468	468	513	38	38	52
Кобальт, мг	7,0	7,0	7,0	1,45	1,45	1,45
Марганец, мг	494	494	494	101	101	101
Йод, мг	1,66	1,66	1,96	0,18	0,18	0,68
Каротин, мг	493	493	493	93	93	93
Витамин D, МЕ	653	653	653	97	97	97

Весовой рост. Для изучения весового роста подопытных животных проводилось ежемесячное их взвешивание с последующим определением абсолютного и среднесуточных приростов, а также относительной скорости роста.

Балансовые (физиологические) опыты являются одним из основных методов изучения обмена веществ у сельскохозяйственных животных.

Нами в соответствии со схемами 3 серий научно-хозяйственных опытов в последний месяц опытного периода на 3 головах-аналогах из каждой группы животных были проведены балансовые опыты, продолжительность которых составляла 14 суток, из них предварительный – 7, учетный – 7 суток (Овсянников А.И., 1976).

Всего было проведено 7 физиологических опытов. Качество и состав рациона в предварительный и учетный периоды были одинаковыми и соответствовали структуре рациона соответствующего научно-хозяйственного опыта.

В последний день балансового опыта, через 3 часа после утреннего кормления, с помощью желудочно-пищеводного зонда у всех подопытных животных отбирали рубцовую жидкость.

Для контроля за физиологическим состоянием у экспериментальных животных в последний день балансового опыта из яремной вены отбирали пробы крови.

Контрольный убой животных. Комплексную оценку мясной продуктивности, синтез компонентов мяса у молодняка мясного скота определяли методом контрольного убоя по методикам ВИЖ, ВНИИМП, ВНИИМС (1977).

В мясе определяли выход протеина, энергии в съедобной части тела, коэффициенты конверсии кормового протеина в пищевой белок, коэффициенты конверсии энергии корма в энергию съедобной части тела по методике ВАСХНИЛ (1983).

Этолого-физиологические тесты. Методом выборочной регистрации поведения, при котором фиксируются данные по группе животных, через определённые интервалы времени отмечается, какая часть из находящихся под наблюдением животных занимается тем или иным видом деятельности. Результаты, полученные этим методом, незначительно отличаются от тех, которые получены пу-

тем непрерывного наблюдения. При 15-минутном интервале отклонения составляют максимум 2%.

Химические и биохимические исследования. При выполнении химических анализов образцов кормов, балансовых опытов животных пользовались общепринятыми методиками. Сухое вещество определяли высушиванием навески в сушильном шкафу (ГОСТ 31640-2012), сырую золу – путем сжигания (ГОСТ 26226-95), сырой жир – экстрагированием (ГОСТ 13496.15-97), сырую клетчатку – по методу промежуточной фильтрации (ГОСТ 31675-2012), общий азот – колориметрическим методом с реактивом Несслера (ГОСТ 13496.4-93), кальций, фосфор, серу – на фотоэлектроколориметре (ФЭК-М).

Рубцовое содержимое исследовали на количественное содержание общего азота микрометодом Кьельдаля, белкового – методом Барнштейна, остаточного – по разности между общим и белковым, аммиака – методом Конвея, pH – на милливольтметре pH-150M, общую концентрацию летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубцовой жидкости – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама, соотношение ЛЖК – методом газожидкостной хроматографии на аппарате «Хром-2».

Биохимические исследования крови на общий белок сыворотки крови, остаточный азот проводились диффузным методом в сдвоенных колбах, кальций – по Де Ваарду, фосфор – по Бригсу, каротин – спектрофотометрически.

Технологические качества мяса определяли по методикам Антиповой Л.В., Глотовой И.А., Рогова И.А. (2001).

Анализы проведены в лабораториях Калмыцкого ГУ, Станции химизации РК, КНИИСХ.

Использование энергии рационов. Энергию продукции при выращивании жвачных животных в различных кормовых условиях изучали по отложенным в теле белку, жиру и углеводов в суточном приросте живой массы, с использованием уравнений регрессий.

Для выражения зависимости отложения энергии от потребления питательных веществ корма и от массы тела животных на основании проведенных исследований над крупным рогатым скотом, овцами и другими животными (Hoffmann

L., Schieman R., Jentsch W., 1971) были выведены уравнения, где в форме коэффициента регрессии отражены внутри- и межвидовые различия в действии отдельных питательных веществ:

для крупного рогатого скота:

$Y = (1{,}71 \cdot X_1 + 7{,}52 \cdot X_2 + 2{,}01 \cdot X_3) \cdot F - 59{,}2 \cdot X_4$;

для овец:

$Y = (1{,}82 \cdot X_1 + 8{,}39 \cdot X_2 + 1{,}90 \cdot X_3) \cdot F - 40{,}8 \cdot X_4$;

для сайгака:

$Y = (1{,}82 \cdot X_1 + 8{,}39 \cdot X_2 + 1{,}90 \cdot X_3) \cdot F - 40{,}8 \cdot X_4$,

где: Y – отложение энергии, ккал;

X_1 – переваримый сырой протеин, г;

X_2 – переваримый сырой жир, г;

X_3 – переваримая сырая клетчатка и переваримые безазотистые экстрактивные вещества, г;

X_4 – метаболическая масса тела, кг;

F – переменный коэффициент переваримости энергии, функциональное значение переменного коэффициента в области переваримости энергии между 67 и 80% составляет для крупного рогатого скота 0,85, а для овец – 0,92 и сайгака – 0,85.

Метаболическая масса тела составляет $МТ^{0,75}$, или ($\sqrt[4]{МТ^3}$), где: МТ – масса тела.

Экономическую эффективность изучаемых технологий интенсивного выращивания молодняка жвачных животных определяли с использованием методики МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983).

Статистическая обработка материала. Полученные в ходе экспериментов данные обработаны математическими методами вариационной статистики (Меркурьева Е.К., 1979) с использованием программы «Microsof Excel».

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Кормовые условия в зоне проведения исследований

3.1.1 Состав и продуктивность пастбищ и сенокосов

Систематический состав и биологическая урожайность флоры пастбищных и сенокосных биоценозов является ее основной характеристикой. Главным качественным показателем экологического благополучия степного региона, возможности сохранения биологического равновесия при хозяйственном использовании принято считать флористическое богатство, определяемое числом видов, родов, семейств. Территория, на которой проводились опыты и прилегающие к ним земли, испытывают различную антропогенную нагрузку и находятся в различных почвенных природных условиях.

Поэтому при сборе материалов исследования использовались современные методы: флористическое описание сообществ, фиксация участков и точек сборов навигационной системой GPS, использование базы данных в программе Microsoft Access 2000, что позволило дать более полный анализ материалов.

Согласно геоботаническому районированию, территория Республики Калмыкия относится к сухим дерновинно-злаковым степям и зоне опустыненных степей. Опустыненные степи представляют собой наиболее ксерофитный тип степной растительности и являются зональными для южной подзоны Причерноморско-Казахстанской подобласти Евроазиатской степной области (Лачко О.А., Суслякова Г.О., 2005).

Всего на изучаемой территории нами было зарегистрировано 405 видов сосудистых растений. Таксономический анализ флоры показал, что подавляющее большинство видов относится к отделу Magnoliophyta (покрытосеменные, или

цветковые), представленному двумя классами – двудольные (Magnoliopsida) и однодольные (Liliopsida). Классу двудольных принадлежат 318 видов, однодольных – 86 видов, что составляет соответственно 78,51 и 21,23 % от общего числа видов изучаемой флоры. К отделу Pinophyta (голосеменные) относится лишь один вид Ephedra distachya. Всего насчитывается 67 семейств высших сосудистых растений, из них цветковых двудольных растений – 50 семейств, что составляет 75,76 % от их общего числа, а однодольных – 16 семейств (24,24 %).

Основным показателем систематической структуры флоры является спектр ведущих семейств, то есть соотношение между численностью входящих в их состав видов. Обычно для анализа, в том числе для сравнения спектров различных флор, используются первые 10-15 наиболее богатых видами семейств. Таковыми во флоре исследуемой территории являются: Asteraceae (57 видов), Poaceae (45), Brassicaceae (30), Chenopodiaceae (29), Fabaceae (24), Caryophyllaceae (21), Ranunculaceae (15), Liliaceae (14), Boraginaceae, Lamiaceae (по 13), Polygonaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae (по 11), Cyperaceae (10).

Высокое положение семейства Brassicaceae во флорах можно объяснить тем, что значительную долю видов привносят территории, где имеются участки не выбитых мезофитных луговых степей, являющиеся обычным местом обитания представителей этого семейства. Кроме того, именно эти участки интенсивно использовались (а некоторые используются и в настоящее время) в хозяйственных целях (пастбища, пахотные земли, сенокосы), что, в свою очередь, способствует широкому распространению сорных растений, к которым принадлежат многие виды Brassicaceae. Схожие причины определяют многочисленность видов семейства Chenopodiaceae, прежде всего это наличие больших площадей, занятых солонцами и солончаками, где и преобладают представители этого семейства. Высокий процент видов в семействе Ranunculaceae можно объяснить тем, что на довольно ограниченной по площади территории изучаемой флоры представлен весь спектр мест обитаний, различающихся по градиенту влажности. С чем и связано большое разнообразие видов таких родов, как Ranunculus и Consolida. Высокое

положение в спектре семейства Liliaceae обеспечивается сравнительно большим разнообразием степных эфемероидных видов (роды Tulipa, Bellevalia, Ornithogalum и др.). Общее число видов семейства Boraginaceae связано с наличием на изучаемой территории, как и на значительной части Калмыкии, обширных массивов закрепленных песков и других аридных местообитаний, которым свойственны представители этого семейства.

На долю 15 ведущих семейств приходится 315 видов или 77,77 % от общего их числа. При этом почти половина семейств (33) содержит лишь по 1 виду (8,15 % от общего числа видов). Такая высокая концентрация видов в ограниченном числе семейств говорит о том, что изучаемая флора в недавнем прошлом перенесла сильные преобразования, в том числе и антропогенного характера, и в настоящее время далека от устойчивого состояния.

Видовая насыщенность семейств на территории Черных земель имеет самый низкий показатель (6,04:1) по сравнению с флорой долины Маныча, Нижнего Дона, основные показатели которых представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сравнительная характеристика количественных показателей флоры

Территория	Среднее кол-во видов на 1 сем.	Среднее кол-во видов на 1 род	Среднее кол-во родов на 1 сем.
Территория Чёрных земель	6,04	1,69	3,58
Долина Маныча	7,18	1,68	4,29
Нижний Дон	14,25	3,01	4,38

Необходимо отметить, что растительность на плакорных участках изучаемой территории достаточно однообразна и состоит из ограниченного числа видов, в то время как всплеск видового разнообразия в родах возникает в нетипичных для степных ландшафтов местах обитания, где доминирует интразональная растительность.

Оценивая состояние растительного покрова данного участка в целом, необходимо отметить, что большая часть территории занята нарушенными степными

сообществами, находящимися в различных стадиях сукцессии. При снижении пастбищной нагрузки в динамике растительности прослеживаются положительные тенденции. Во-первых, происходит постепенное зарастание песков, к настоящему времени открытые пески представлены лишь отдельными пятнами и занимают незначительные площади. Вместе с тем ещё очень широко распространены полузакреплённые песчаные массивы с псаммофитной рудеральной растительностью. Во-вторых, происходит постепенное, но явно прослеживающееся остепнение территории – всё большие площади занимаются ковыльными (Stipa capillata) и житняковыми (Agropyron cristatum, A. fragile) сообществами.

Биологическая продуктивность является важнейшей функциональной характеристикой экосистем. Она отражает свойства растительного сообщества производить органическое вещество в процессе фотосинтеза.

В степях большая часть надземной массы осенью отмирает, годовая продукция сухого вещества почти равна годовому опаду, образующему подстилку. Сохраняются только базальные части дерновин злаков и части побегов, масса которых с возрастом растения увеличивается. В итоге надземная фитомасса более чем вдвое превышает годовую продукцию. Величина этой ежегодно продуцируемой надземной массы каждый год будет колебаться в зависимости от гидротермических условий. Подземная фитомасса растительных сообществ в степной зоне, напротив, остается неизменной. В этом проявляется способность растительного покрова аридных территорий приспосабливаться к переменчивым условиям влагообеспечения.

Мертвая подстилка, покрывающая землю, так называемый степной войлок, достигает в сухой степи до 3 т/га, ибо в последнем случае продуцирование надземного сухого органического вещества происходит менее интенсивно.

Продуктивность степных фитоценозов колеблется в пределах от 7,15 до 25,47 ц/га, что сближает сообщество по этому параметру с луговой и сухой степью (таблица 12).

Таблица 12 – Продуктивность надземной фитомассы, ц/га воздушно-сухом весе

Ассоциация	Зеленая масса	Мортмасса	Общая фитомасса
Участки с минимальной пастбищной нагрузкой			
Злаковая	15,04	4,30	19,34
Ковыльная	11,81	7,25	19,06
Костровая	23,74	9,63	33,37
Злаково-белополынная	25,47	12,96	38,43
Участки со высокой пастбищной нагрузкой			
Костровая	13,18	5,47	18,66
Злаково-разнотравная	7,15	2,96	10,11

Изменения продуктивности связаны с пастбищной нагрузкой. Высокая продуктивность надземной фитомассы складывается в злаково-белополынной и костровых ассоциациях на плакорных участках остепненных территорий. Всё большие площади занимаются ковыльными (Stipa capillata), в общей фитомассе которых наибольший процент (61,4 %) занимает подстилка по отношению к зеленной массе. Костровые ассоциации на территории с минимальной пастбищной нагрузкой на 44,5 % выше, чем такие же, испытывающие антропогенную нагрузку.

Немалый вклад в структуру и динамику развития ценозов, как в отдаленные исторические времена, так и в ближайшем историческом прошлом, считают Абатуров Б.Д., Ларионов К.О., Колесников М.П., Никонова О.А. (2005), внесла хозяйственная деятельность человека. В настоящее время при низкой пастбищной нагрузке растительный покров опустыненной степи восстанавливается, но не является окончательно сформировавшимся устойчивым образованием, так как в его ландшафтах присутствуют сообщества, находящиеся на разных стадиях демутационного процесса – здесь можно встретить как сложившиеся ценозы с характерной зональной растительностью, так и пионерные группировки, представленные сорно-рудеральными, эфемеровыми и псаммофитными ассоциациями.

Значительные коррективы в демутационный процесс растительности вносят степные пожары (Джапова, Р.Р., 2008). Отметим, что разные растительные группировки неоднозначно реагируют на пирогенный фактор. Так, ковыльные ассоциации лучше выдерживают выгорание, в то время как полынно-житняковые ассоциации крайне уязвимы, и зачастую на месте последних после пожара происходит возврат на первую ступень сукцессионного процесса – к эфемерно-однолетниковым ассоциациям с преобладанием неравноцветника кровельного (*Anisantha tectorum*) и мятлика луковичного (*Poa bulbosa*). Причём дальнейшая демутация иногда приводит к восстановлению на этом месте ковыльников, а не «допожарного» аборигенного сообщества. Таким образом, очень вероятно, что именно пирогенный фактор является одним из определяющих в формировании современного растительного покрова изучаемой территории и развитии на плакорах сообществ с доминированием ковыля волосовидного (*Stipa capillata*), с незначительной примесью степного разнотравья (*Phlomis pungens, Tanacetum achilleifolium, Dianthus leptopetalus*).

Характерные же для зоны опустыненной степи белополынные (*Artemisia lercheana*), прутняково-белополынные (*Kochia prostrata, Artemisia lerchiana*) и житняково-прутняково-полынные (*Agropyron cristatum и A. fragile, Kochia prostrata, Artemisia lerchiana*) ассоциации распространены менее значительно и приурочены в основном к микропонижениям рельефа, причём на Чёрных землях в таких сообществах полынь Лерха иногда замещается другими видами белой полыни (в основном *Artemisia austriaca*).

Значительную часть территории занимают в разной степени закреплённые бугристые пески и массивы эоловых песков. Обычны урочища бугристых закрепленных песков с житняковыми и житняково-ковыльными сообществами на бурых пустынно-степных почвах. Часть из них в результате хозяйственной деятельности была лишена коренной растительности и в настоящее время имеет разреженный покров из псаммофитов, среди которых преобладает качим (*Gypsophila paniculata*), и в незначительных количествах присутствуют другие виды, способные расти на песках: козлобородник (*Tragopogon dubius*), вайда (*Isatis sabulosa*),

цмин (*Helichrysum nogaicum*) и др. Нередко подобные места практически полностью покрываются однолетними сорными растениями (*Anisantha tectorum, Bromus japonicus* и др.). Такие песчаные массивы мы, с некоторой натяжкой, относим к так называемым слабозакреплённым пескам.

Присутствуют и незакреплённые пески, обычно в виде линз выдувания. Растительность на них представлена небольшими пятнами колосняка (*Leymus ramosus*) и колосовки (*Stipagrostis pennata*), здесь же обычно растёт и козлобородник русский (*Tragopogon ruthenicus*). Вокруг линз открытого песка часто формируются различные ксерофитные разнотравно-злаковые группировки, в которых встречаются различные виды костров (*Bromus squarrosus, B. japonicus*), астрагалы (*Astragalus testiculatus, A. longipetalus*), крестовник весенний (*Senecio vernalis*) и др. До организации на этой территории заповедника часть барханных песков была закреплена джузгуном (*Calligonum aphyllum*) и терескеном (*Krascheninnikovia ceratoides*).

По окраинам бугристых песков, в микропонижениях, встречаются небольшие участки осоковых и злаково-осоковых ассоциаций с осокой узколистной (*Carex stenophylla*). На нарушенных почвах в таких местах иногда попадаются сообщества с доминированием верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi*).

Более глубокие и влажные межбугровые депрессии обычно зарастают разными сложными по составу сообществами, в том числе и разнотравно-злаковыми. Если в таких понижениях грунтовые воды расположены близко к поверхности почвы, то происходит её засоление и образование солонцов с типичной для них растительностью, где преобладают такие галофитные виды, как *Salicornia perennans, Bassia hyssopifolia, Suaeda altissima* и т.д. Подобные растительные группировки, но с присутствием рудеральных галофитных видов (*Atriplex tatarica*), растут и вокруг находящихся на территории участка действующих скважин, занимая береговую часть луж с горько-солёной артезианской водой.

Сорно-рудеральные комплексы также имеют место на данном участке и чаще всего встречаются вокруг заброшенных чабанских стоянок и зимовий, вдоль грунтовых дорог. Эти сообщества в основном представлены различными просты-

ми пионерными группировками, и в зависимости от конкретных условий местообитания здесь преобладают следующие доминанты: марь городская (*Chenopodium urbicum*), гулявник Лёзеля (*Sisymbrium loeselii*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*) – на участках бывших чабанских стоянок и брошенных поселений; *Peganum harmala* – на сильно выбитых выгонах, замусоренных местах у жилья и в понижениях у заброшенных колодцев; *Anisantha tectorum, Bromus squarrosus, Ceratocarpus arenarius, Eremopyrum triticeum* – по нарушенным пескам на микроповышениях и вдоль дорог. По сильно нарушенным встречаются опасные карантинные сорные виды, такие как паслен рогатый и трёхцветковый (*Solanum cornutum, S. triflorum*).

Центральные и западные районы Республики Калмыкия относятся к Понтийской или Восточно-Европейской провинции степей. Абатуров Б.Д., Петрищев Б.И., Колесников М.П. (1998) рассматриваемую территорию выделяют в самостоятельный геоботанический и флористический район, где доминируют узколистные злаки с ведущей ролью ковылей и типчака, зональной растительностью является типчаково-ковыльная степь. Элементы зональной растительности присутствуют на этой территории лишь фрагментарно, где они представлены ковылём Лессинга (*Stipa lessingiana*), овсяницей валисской (*Festuca valesiaca*) с примесью ковыля украинского (*Stipa ucrainica*), а также разнотравьем (*Salvia tesquicola, Phlomis tuberosa, Vicia villosa* и др.). Сообщества, представленные на плакорах, принадлежат к той или иной степени дигрессивного ряда или относятся к другим интро- и экстразональным типам, что и определяет значительную комплексность растительности. Причиной такого состояния растительного покрова участка стало его интенсивное использование при хозяйственной деятельности во второй половине XX века.

Из плотно-дерновинных злаков на слабо засоленных почвах типичны ковыли, из рыхло-дерновинных злаков – тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*); в составе разнотравья выделяются луки (*Allium sphaerocephalon, A. paczoskianum*), гвоздика тонколепестная (*Dianthus leptopetalus*), пранчос противозубной (*Prangos odontalgica*), шалфей степной (*Salvia stepposa*), зопник клубненосный (*Phlomis*

tuberosa) и др. Здесь же весьма обильны эфемеры и эфемероиды; последние, в частности, представлены такими редкими видами, как *Bellevalia sarmatica, Tulipa gesneriana, T. biflora, T. biebersteiniana, Fritillaria meleagroides* и *Iris pumila*.

В местах с лучшими условиями увлажнения и при отсутствии засоления почвы в регионе можно встретить фрагменты луговой степи, представляющие собой самый мезофильный вариант степной растительности. Участки луговой степи характеризуются пышным, почти сомкнутым травостоем и богатым видовым составом со значительным участием двудольных, которые местами преобладают над злаками. Основными элементами растительности этих сообществ являются; пырей ползучий (*Elytrigia repens*), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), клевер раскидистый (*Trifolium diffusum*), люцерна румынская (*Medicago romanica*), различные виды горошка (*Vicia* spp.), серпуха эруколистная (*Serratula erucifolia*) и другие.

Таким образом, сенокосные и пастбищные ресурсы Калмыкии, несмотря на большую фрагментарность зональной растительности, можно рассматривать как две зоны: сухую степь и опустыненную степь.

Одним из определяющих в формировании современного растительного покрова опустыненной степи является развитие на плакорах сообществ с доминированием ковыля волосовидного (*Stipa capillata*), с незначительной примесью степного разнотравья (*Phlomis pungens, Tanacetum achilleifolium, Dianthus leptopetalus*). Элементы зональной типчаково-ковыльной растительности присутствуют на территории сухой степи лишь отдельными фрагментами и представлены в основном ковылём Лессинга, овсяницей валисской, с включением ковыля украинского и разнотравьем.

3.1.2 Влияние выпаса на сенокосы и пастбища в аридной зоне

Естественные сенокосы и пастбища в России и странах СНГ занимают площадь 320 млн. га. Природные сенокосы (суходольные, низинные, приморские, пойменные, лиманные, степные, горные и др.) составляют 12 % всей площади

кормовых угодий (Джапова Р.Р., 2008). От всей площади природных пастбищ на Казахстан приходится 55 %, на государства Средней Азии – 21 %, Российскую Федерацию – 18 %.

Природные сенокосы и пастбища неоднородны. Они различаются по условиям местообитания, видовому составу травостоя и обилию трав, поедаемости различными видами и группами животных, отавности, урожайности, производимой с единицы площади животноводческой продукции, сезонности, длительности использования.

Сложность геоботанического районирования территории Калмыкии заключается в её пограничном расположении на стыке двух природных зон: степной и пустынной. Выравненность рельефа, за исключением Ергенинской возвышенности, засолённость почвообразующих пород, дефицит влаги и огромное испарение – это те факторы, которые определяют комплексность растительного и почвенного покровов, дополнительно осложняют выделение определенной кормовой емкости пастбищ.

В Республике Калмыкия свыше 6,0 миллионов гектаров составляют естественные пастбища, которые наряду с благоприятными климатическими условиями обеспечивают самый дешевый подножный корм для овец, верблюдов, лошадей. Из них 3134 тысяч га подвержены опустыниванию, причем ежегодно их площадь увеличивается. Наиболее напряженная экологическая ситуация сложилась в районе Черных земель, которые расположены в полупустынной зоне и на протяжении многих веков служили скотоводам, сохраняя устойчивость и биологическую продуктивность.

В последнее столетие одновременно с ростом поголовья происходило снижение продуктивности пастбищ с 6 центнеров кормовых единиц в 1900 г. до 1 центнера кормовых единиц в 1990 г., что явилось результатом постоянной нагрузки на пастбища. Интенсивно этот процесс возобновился в последние 5 лет после депрессии конца 90-х в аграрном производстве, когда фактическая нагрузка стала превышать нормальную нагрузку в 1,5 раза. Аналогичная ситуация сложилась и на других аридных территориях Южного федерального округа (Филатов А.С.,

Сивков А.И., Парамонов В.А., 2016).

На территории наиболее распространен злаково-белополынный тип растительности. Белополынные остепненные пустыни приурочены к плакорным местообитаниям с суглинистыми бурыми почвами. В этих сообществах ранней весной в большом количестве встречаются эфемеры и эфемероиды, представленные преимущественно крестоцветными и лилейными. Летне-осенние однолетки немногочисленны. На значительных площадях распространены белополынные (Artemisia lerchiana) и прутняко-белополынные ассоциации (Kochia prosrata, Artemisia lechiana).

В 2012-2014 гг. проводилась оценка урожайности пастбищ, отслеживались изменения растительности из-за выпаса (таблица 13).

Таблица 13 – Урожайность естественных пастбищ в зависимости от удаленности от животноводческой точки

Порода	Удаленность от животноводческой точки, м	Нагрузка	Урожайность (воздушно-сухая фитомасса), т/га			Среднее
			2012	2013	2014	
Грозненская	100	Сильная	0,19	0,17	0,26	0,21
	1000	Средняя	0,32	0,24	0,37	0,31
	2000	Слабая	0,67	0,52	0,72	0,64
Калмыцкая	100	Сильная	0,21	0,16	0,31	0,23
	1000	Средняя	0,44	0,34	0,52	0,43
	2000	Слабая	0,98	0,74	1,03	0,92

Выявлено, что при максимальной нагрузке территории, находящиеся вблизи чабанской точки (100 м), имеют урожайность в зависимости от породы животного в 3,1-4,0 раза ниже в сравнении с наиболее удаленными участками травостоев.

Отклонения данных по годам от средних показателей обусловлены погодными условиями, что влияет на вегетацию трав и ботанический состав пастбищ-

ных участков. Наблюдения за динамикой урожайности пастбищ под влиянием животноводческой нагрузки показали различное влияние пород овец на травостой. На участках со средней животноводческой нагрузкой урожайность воздушно-сухой фитомассы выше в 1,5 раза при выпасе грозненской породы и в 1,9 раза при выпасе калмыцкой породы по сравнению с участками с высокой нагрузкой. При этом злаковые составляющие ассоциаций стравливаются активнее, чем полынные. По мере снижения нагрузки сохранность пастбищ во многом зависит от породы. Так, при средней нагрузке сохранность пастбища при выпасе грубошёрстных овец в 1,4 раза выше, чем при пастьбе тонкорунных.

При экстенсивном режиме выпаса пастбища со средней нагрузкой показывают высокую урожайность воздушно-сухой массы. Но при этом необходимо учитывать сукцессионные изменения, связанные с доминированием малопоедаемых видов, таких как: кохия простертая, дискурения София, эфемеры, полынь.

Но влияние выпаса на растительный покров может сказываться не только отрицательно. При правильном пастбищеобороте выпас способствует повышению продуктивности и емкости пастбищ, улучшает состав кормовых растений. Бессистемный выпас из года в год вреден для пастбища во все сезоны, но полное отсутствие выпаса также ухудшает пастбища, снижая запасы кормовой массы, так как не происходит рыхление поверхности почвы.

Под влиянием выпаса растительность пастбищ изменяется достаточно быстро. Так, на участках с низкой нагрузкой наблюдается активное разрастание злаков. При чрезмерном выпасе угнетается развитие злаков и усиливается разрастание плохо поедаемой в весенний и летний периоды полыни. Благоприятным прогнозом развития естественных пастбищ Республики Калмыкия является отношение астровых (Asterácea) к мятликовым (Poáceae) – 1:2 в первые два-три года выпаса, а в последующие – 1:1. Угнетение злаков в период нерегламентированного выпаса говорит о необходимости восстановления естественного плодородия пастбищных земель, которое достигается фитомелиоративными методами, а также регулируется нагрузкой животных.

3.1.3 Этологические наблюдения за овцами и сайгаками на пастбищах

Для выбора разводимых в зоне экологического напряжения пород необходимо учитывать не только уровень адаптации животных разных генотипов к внешним условиям, но и особенности их воздействия на среду обитания. Помимо лучшей приспособленности к природно-климатическим условиям аридной зоны восстановленной в 2011 году овцы калмыцкой породы, в силу особенности строения копыт и быстрого передвижения по пастбищу, поедания грубых, колючих и не пригодных на корм другим породам овец растений, являются щадящими пастбища. Важной поведенческой особенностью грубошерстных овец является то, что в отличие от мериносов они практически не передвигаются на пастбище след в след. Сайгаки, по данным многих авторов, при высокой численности не приводили к деградации пастбищ, наоборот, играли мелиоративную роль.

Поэтому нашей целью было провести оценку состояния естественных пастбищ при различном уровне стравливании и поведенческой реакции овец тонкорунных и грубошерстных пород и сайгака при круглосуточной пастьбе в летний период.

Исследования поведения овец при пастьбе проводились в маточных отарах грубошерстной калмыцкой и тонкорунной грозненской пород овец в СПК ПЗ «Кировский» Республики Калмыкия. Пастьба овец проводилась на типичных сухостепных пастбищах при температуре до + 33ºС. В эти же сроки в течение 3 суток проводились этологические наблюдения за группой сайгаков в количестве 37 голов на территории Государственного заповедника «Черные земли».

Распорядок дня различался только по структуре, время ночного отдыха и начала пастьбы было одинаковым как для мериносов, так и для грубошерстных овец (таблица 14).

Овцы на пастбище находились 18 часов. Наблюдение за сайгаками проводилось в течение светлого времени суток, что составляло около 18 часов.

Таблица 14 – Показатели затрат времени на основные поведенческие акты

Показатели затрат времени на поведенческие акты	Порода овец		Сайгак
	калмыцкая	грозненская	
Время на перемещения, час	1,4	1,1	2,5
Время пастьбы, час	13,9	12,2	14,1
Время отдыха, час	2,5	4,5	1,4
Скорость движения, м/мин	31,0	19,0	73,0
Площадь пастьбы на одну овцу, м^2	700	250	810

Хронометраж затрат времени на пастьбу и отдых выявил значительные породные различия. Хронометраж затрат времени на пастьбу и отдых выявил значительные породные различия. Так, самое продолжительное время на пастьбу приходилось на сайгака – 14,1, овец калмыцкой породы – 13,9, а на овец грозненской породы – 12,2 часов.

Соответственно время отдыха, которое включало лежание, стояние, водопой, кормление ягнят, заняло 2,5 и 4,55 часа соответственно. Скорость движения овец калмыцкой породы составляла 31,0 м/мин, что больше, чем овец грозненской породы, в 1,6 раза.

В отличие от тонкорунных грубошерстные овцы рассредоточивались на пастбище на расстоянии 2-15 метров, иногда образуя группы по 3-10 голов на расстоянии 1 метр и менее. Это было проверено измерением площади пастбища, занимаемой отарой. Так, отара овец калмыцкой породы из 600 овцематок расходилась на площади 0,42 км^2, а отара тонкорунных овец из 800 овцематок – на площади 0,2 км^2, группа сайгаков в 37 голов занимала территорию 0,03 км^2, что составляло 700 м^2 на одну голову калмыцкой, 250 м^2 – на овцу грозненской породы и 810 м^2 – на 1 голову сайгака.

Все это свидетельствует о том, что грубошерстные овцы на отдых затрачивали гораздо меньше времени и больше времени для перемещения и поедания

корма на ходу.

Время пастьбы разделили на отдельные поведенческие составляющие и вычислили их процентное выражение (таблица 15).

Таблица 15 – Поведение овец на пастбище

Показатели затрат времени на поведенческие акты, %	Порода овец		Сайгак
	калмыцкая	грозненская	
Двигаются	8,1	6,3	8,9
Пасутся в группе	25,0	37,2	12,7
Пасутся во время движения	52,1	30,8	69,8
Лежат	8,4	14,7	3,7
Стоят	5,8	10,5	4,5
Кормят ягнят	0,4	0,3	0,3
Другие акты	0,2	0,2	0,1

Особенностью поведенческих актов грубошерстных овец и сайгаков является их большая двигательная активность. Так, на стояние овцы калмыцкой породы затрачивали в 1,8, а на лежание – в 1,7 раза меньше времени, чем грозненские, а сайгаки – соответственно в 2,3 и 4,0 раза. Напротив, большую часть времени они использовали для поедания корма на ходу.

Тонкорунные овцы на пастьбу во время движения затрачивали в 1,7 раза меньше времени, чем грубошёрстные овцы, и в 2,3 раза меньше, чем сайгаки. Калмыцкие овцы и сайгаки, следуя на пастбище, сразу же начинали расходиться и передвигались более разрозненно, занимая большую площадь, что уменьшило отрицательное экологическое воздействие на пастбище.

Таким образом, в аридной зоне адаптированность генотипа животных к условиям обитания и характер его воздействия на среду играют важнейшую роль при сохранении окружающей среды.

3.2 Использование питательных веществ рационов в различных кормовых условиях

3.2.1 Использование питательных веществ крупным рогатым скотом при различных типах кормления

Тип кормления и структура рационов привлекали внимание ученых еще в 80-е годы XIX века. Первооткрывателями этой проблемы были известные представители российской науки: Кулешов П.Н. (1947), Чирвинский П.М. (1949). Как отметили Кальницкий Б.Д. (2005), Avilés C., Martínez A.L., Domenech V., Peña F. (2015), одним из важных факторов полноценного кормления и высокой продуктивности животных является правильно подобранный и обоснованный тип кормления.

Поэтому, как отмечают Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н. (2017), с учетом зональных особенностей кормовой базы для одного и того же вида сельскохозяйственных животных в разных районах страны может быть свой тип кормления, который характеризуется определенной структурой рационов, то есть удельным весом различных видов кормов в рационе.

На юге Российской Федерации в соответствии с кормовой базой и региональными особенностями полевого кормопроизводства сложилось три основные типа откорма – сенной, сенажный и на зеленой массе трав.

Поэтому нами были проведены научно-хозяйственный и физиологический (балансовый) опыты при интенсивном выращивании бычков, баранчиков и сайгаков на различных рационах для изучения влияния типа кормления на динамику живой массы, поедаемость кормов, переваримость питательных веществ и рубцовое пищеварение.

Опыты на бычках проводились нами в производственных условиях в хозяйствах Республики Калмыкия. Для опыта были отобраны по методу аналогов 3 группы бычков калмыцкой породы в возрасте 11 месяцев по 15 голов в каждой. Структура рационов приведена в таблице 2 и составлена так, что бычки I группы

находилась на сенном типе кормления, II группы − на сенажном и III − на зеленом.

По результатам, полученным в ходе балансового опыта на бычках, были рассчитаны коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона (рисунок 2).

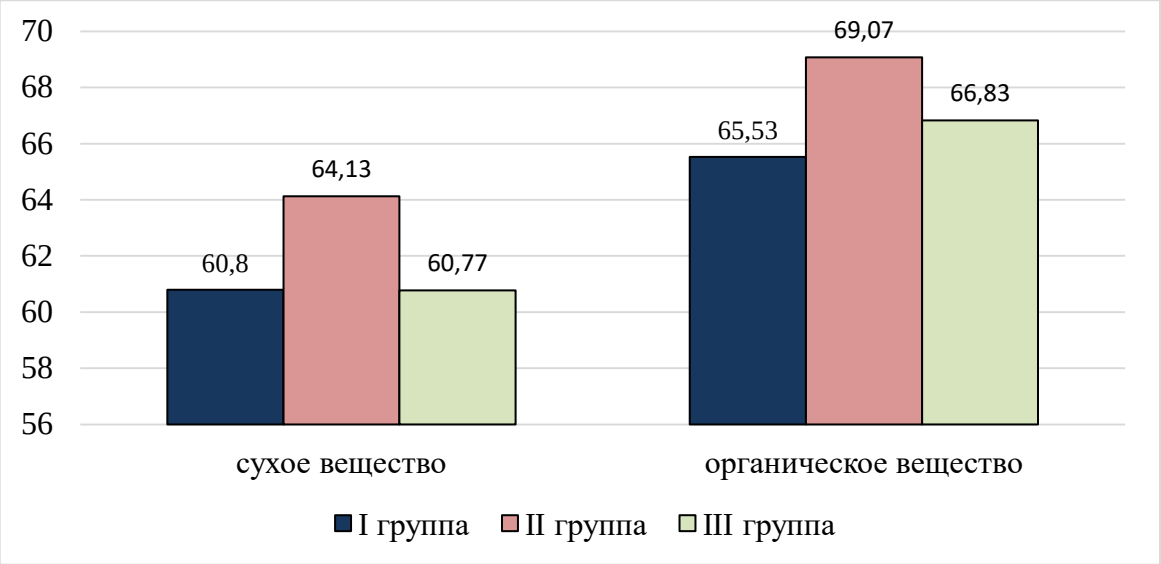


Рисунок 2 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества

Как видно из рисунка 2, переваримость сухого вещества в I группе, получавшей сенной рацион, была ниже, чем у бычков II группы, на 3,33 %, а усвоение органического вещества усваивалось − на 3,54 %. Также на 3,36 % лучше усваивали сухое вещество бычки II группы по сравнению с III группой и соответственно на 2,24 % органическое вещество. Органическое вещество на 1,30 % по сравнению с I группой лучше переваривали бычки III группы, получавшие зеленые корма.

Бычки во всех группах успешно усваивали питательные вещества кормов, коэффициенты переваримости сырого протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) были положительными.

Бычки в 16-месячном возрасте усваивали сырую клетчатку на 51-54 %, переваривали сырой жир на 47-51 %, в то же время сырой протеин переваривался на

62-70 % (таблица 16). Бычки II группы, получавшие сенажный рацион, имели лучшую переваримость всех питательных веществ по сравнению с животными I и III групп.

Таблица 16 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	62,00±0,36	47,03±0,91	51,43±0,75	76,80±0,95
II	65,73±0,51	50,67±1,15	54,73±0,76	80,07±0,71
III	63,70±0,75	47,10±1,01	53,20±0,90	79,87±0,80

Переваримость сырого протеина во II группе была выше, чем у бычков I группы, на 3,73 %, III группы − на 2,03 %, сырого жира – соответственно на 3,64; 3,57 %. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ в I группе, получавшей сенной рацион, была ниже, чем у бычков II группы, на 3,27 %.

Переваримость сырой клетчатки у бычков I группы была ниже на достоверную величину (3,30 %), чем у сверстников II группы. Бычки III группы, получавшие зеленый корм, соответственно переваривали сырого протеина больше на 1,70 %, сырого жира − на 0,07 %, сырой клетчатки − на 1,77 %, БЭВ − на 3,07 %, чем бычки I группы, выращиваемые на сене.

3.2.2 Использование питательных веществ молодняком овец при различных типах кормления

Исследования Ерохина А.И., Магомадова Т.А., Карасев Е.А. и др. (2013) показали, что при скармливании молодняку овец объемистых кормов животные лучше переваривают и используют питательные вещества, у них лучше развиты органы пищеварения.

В ходе научно-хозяйственного опыта в аридных условиях исследовалось выращивание баранчиков на мясо на различных кормовых рационах. Баранчики I группы находились на сенном типе кормления, II группы − на сенажном и III − на зеленном.

Растущий молодняк способен эффективно использовать энергию корма, поэтому изменения содержания обменной энергии в рационах незначительные.

Общий обмен и использование кормов исследованы по результатам балансового опыта. Коэффициенты переваримости сухого и органического веществ приведены на рисунке 3.

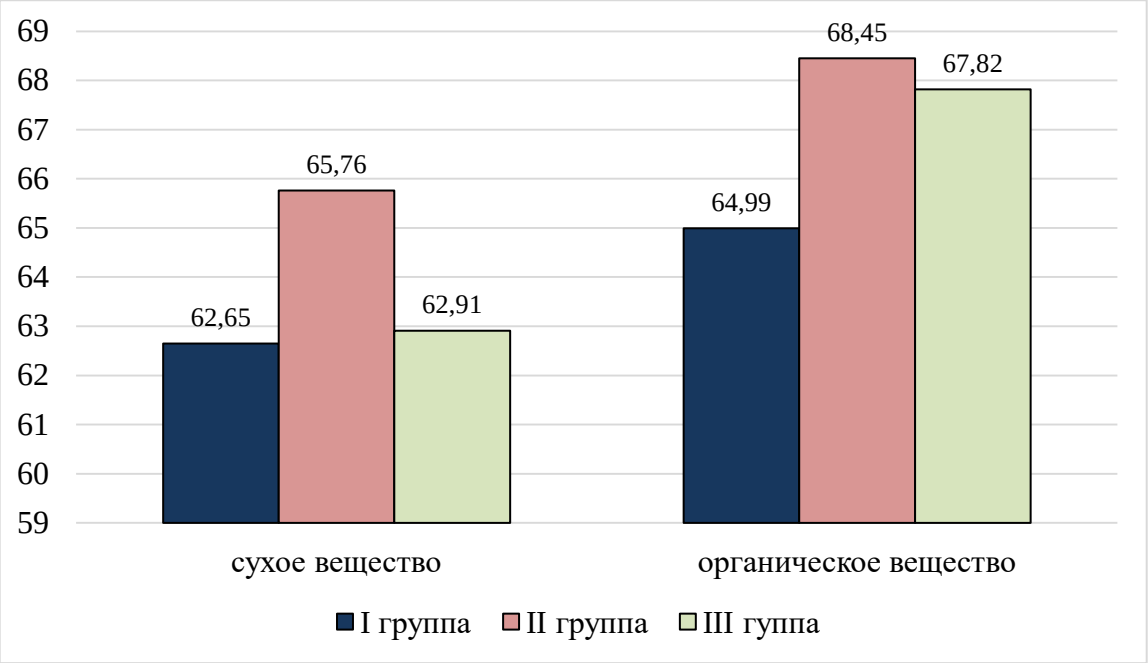


Рисунок 3 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества

По усвоению сухого и органического вещества ягнята, находившиеся на сенажном типе кормления, значительно превосходили сверстников, выращиваемых на сенных и зеленых рационах. Так, переваримость сухого вещества у баранчиков II группы была выше на 3,11 %, чем у животных из I группы, и на 2,85 %, чем из III группы. По использованию органического вещества из рационов баранчики III группы, получавшие зеленые корма, незначительно (на 0,63 %) уступали ягнятам из II группы. В то же время их сверстники из I группы, находившиеся на сенном типе кормления, усваивали органическое вещество значительно хуже по сравнению со II группой на 3,46 % и с III группой − на 2,83 %.

Тип кормления оказал значительное влияние на переваримость основных питательных веществ рационов при интенсивном выращивании баранчиков (таблица 17).

Таблица 17 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	67,33±0,36	48,19±0,53	46,13±0,55	74,26±0,46
II	70,78±0,53	53,62±0,56	49,49±0,52	77,12±0,29
III	70,28±0,32	52,02±0,43	48,72±0,34	76,82±0,33

Переваримость сырого протеина, одного из основных элементов питания, была выше у ягнят II группы, чем у баранчиков I группы, на 3,45 % и III группы – на 0,50 %. Использование зеленных кормов в рационах кормления ягнят III группы улучшило усвоение сырого протеина по сравнению с I группой, получавшей сенной рацион, на 2,95 %.

Сырой жир из сенажных рационов использовали ягнята II группы на 5,43 % лучше, чем сверстники I группы из сенных рационов, и на 1,60 %, чем III группа из зеленых. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ была на 2,86; 0,30 % выше у II группы баранчиков по сравнению соответственно с I и III группами.

Сырая клетчатка из-за содержания большого количества клетчатки, лигнина и других трудноперевариимых веществ использовалась баранчиками в зависимости от типа кормления на 46-49 %. При этом кормление более влажными кормами, такими как сенаж и зеленая трава, повышало использование сырой клетчатки ягнятами. Скармливание II группе баранчиков сенажных рационов позволило повысить переваримость клетчатки на 3,36 % по сравнению с I группой, получавшей сенной рацион. Ягнята III группы использовали клетчатку на 0,77 % хуже, чем II группа, были выше по этому показателю на 2,59 %, чем III группа.

Таким образом, скармливание ягнятам при выращивании рационов с высоким содержанием сенажа способствовало улучшению усвоения как сухого вещества, так и основных составляющих органического вещества, таких как: протеин, жир, клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества.

3.2.3 Использование питательных веществ молодняком сайгаков при различных типах кормления

При содержании сайгака в неволе рационы кормления животных содержат все необходимые питательные вещества, но в то же время подбор кормов не всегда соответствует природному сочетанию потребляемых ими трав (Миноранский В.А., Толчеева С.В., 2010).

Поэтому перед нами была поставлена цель изучить влияние различных типов кормления сайгаков на переваримость питательных веществ и энергии при выращивании сайгака в послемолочный период и предложить наиболее оптимальные рационы для дальнейшего использования. При выращивании I группы использовали сенной тип кормления, II группы − сенажный, III − зеленый тип кормления.

Переваримость и использование питательных веществ определялось по результатам балансового опыта, проведенного на фоне научно-хозяйственного опыта в 5- и 7-месячном возрасте.

Различие в типах кормления приводит к изменению переваримости питательных веществ из рационов. Данные балансового опыта показали, что зеленый тип кормления способствуют повышению переваримости основных питательных веществ по сравнению с сенным и сенажным (рисунок 4).

В 5-месячном возрасте животные III группы, получавшие зеленый рацион, превосходили сверстниц из I группы по переваримости сухого вещества на 1,90 % и органического − на 0,43 % и II группы − соответственно на 3,07; 0,87 %.

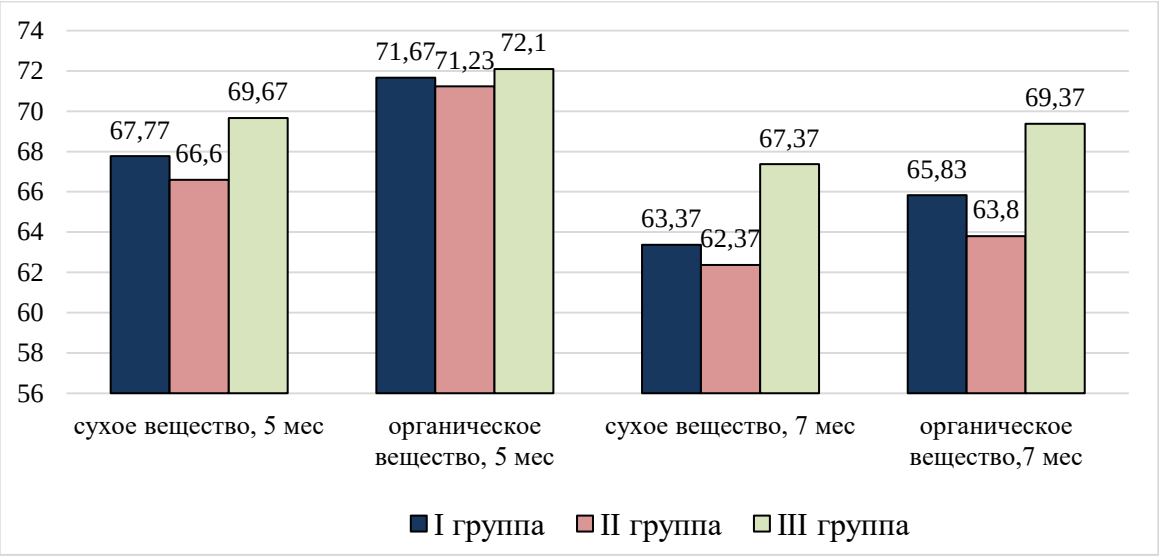


Рисунок 4 – Переваримость сухого и органического вещества рациона

С возрастом по мере становления рубцового пищеварения переваримость сухого вещества снижается до 62,37-67,37 % и органического вещества – до 63,80-69,37 %. При этом наиболее полно переваривали сухое вещество сайгаки III группы, получавшие травяной рацион. Так, они превосходили по этому показателю сверстников из I группы на 4,00 % и II группы − на 5,00 %. Сайгаки значительно хуже усваивали органическое вещество из сенных и сенажных рационов по сравнению с зеленым типом кормления. В то же время при сенном типе кормления сайгаки I группы по усвоению сухого вещества были выше на 1,00 % и органического вещества − на 2,03 %, чем при сенажном типе во II группе.

Таблица 18 – Переваримость питательных веществ в 5 месяцев, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	58,38±1,73	56,00±1,07	36,07±1,80	69,80±1,53
II	57,13±2,04	55,00±1,36	36,67±1,13	68,70±1,46
III	60,48±2,05	56,20±1,49	36,87±1,22	69,87±1,52

По данным таблицы 18, в 5-месячном возрасте животные III группы, получавшие зеленый рацион, превосходили сверстников из I и II групп по переваримо-

сти сырого протеина соответственно на 3,10 и 3,35; сырого жира − на 0,20 и 1,20; сырой клетчатки – на 0,80 и 0,20; безазотистых экстрактивных веществ − на 0,07 и 1,17 %.

С возрастом повышается переваримость питательных веществ рациона в связи с полным переходом на растительные корма. Возраст животного оказал значительное влияние на переваривание клетчатки, усвояемость которой к 7-месячному возрасту увеличилась по группам на 6,6-8,5 % и достигла 43,27-45,20 % (таблица 19).

Таблица 19 – Переваримость питательных веществ в 7 месяцев, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	56,97±0,92	59,17±0,98	44,63±1,26	75,53±2,06
II	55,60±0,31	58,07±1,63	43,27±1,49	73,70±2,76
III	57,59±0,71	59,30±1,24	45,20±1,31	75,60±2,21

При этом сохраняется зависимость усвоения клетчатки от типа кормления. Так, сайгаки из III группы, получавшие зеленый корм, лучше усваивали из рационов по сравнению с I и II группами сырую клетчатку соответственно на 0,57 и 1,93 %. При кормлении сайгаков I группы сенными рационами также увеличивалась усвояемость клетчатки на 1,36 % по сравнению со II группой.

Значительно лучше из зеленых рационов усваивали протеин сайгаки III группы – на 1,99 % больше по сравнению со сверстниками II группы. При этом животные I группы, получавшие сенные рационы, также превосходили по переваримости на 1,37 % II группу, находившеюся на сенажном типе кормления. Сайгаки III группы, получавшие зеленую траву в рационе, также превосходили сверстниц из II группы по переваримости сырого жира на 1,23 %, безазотистых экстрактивных веществ − на 1,90 %. Сайгаки в 7-месячном возрасте лучше усваивали сырой жир и БЭВ при сенном типе кормления, чем при сенажном. По коэффициенту переваримости сырого жира сайгаки I группы были выше на 1,37 %, чем сверст-

ники из II группы, а по усвоению из рационов кормления безазотистых экстрактивных веществ − соответственно на 1,83 %.

3.2.4 Использование азота жвачными животными при различных типах кормления

Основными факторами, влияющими на обмен азота в пищеварительном тракте и контролирующими конечные продукты переваривания, в первую очередь являются качество источника азота и степень использование высокоценных растительных белков (Мороз Н.Н., 2009). В рубце под действием бактерий и простейших азот корма превращается в белок тела микроорганизмов. Как установлено Huber L.T., Dairy Sci L.T. (1969), в зависимости от состава рациона от 50 до 80 % азота может превращаться в микробиальный белок.

В наших опытах установлено, что различия в типах кормления оказали значительное влияние на переваривание и отложение в теле азота, поступающего с кормами, в различные возрастные периоды у всех видов жвачных животных.

Отложение и процент использования азота у бычков были наивысшими во II группе, получавшей сенажный рацион (таблица 20).

Таблица 20 – Среднесуточный баланс азота у бычков

Группы	Принято с кормом, г	Выделено, г		Отложено в теле, г	Использовано от принятого, %
		с калом	с мочой		
I	144,40±0,26	54,87±0,65	57,60±0,36	31,93±0,51	22,10±0,44
II	144,13±0,15	49,40±1,06	57,63±0,93	37,00±0,56**	25,67±0,35
III	146,20±0,20	53,33±1,05	57,23±0,45	35,63±0,74*	24,37±0,51

Если в I группе бычков из сенных рационов было отложено 31,93 грамма азота, то во II группе за этот же период 37,00 г или на 5,07 г (P<0,01) больше. Получавшая зеленый корм III группа отложила в теле азота больше на 3,70 грам-

ма (P<0,05), по сравнению с I группой. Процент использования азота от принятого с кормом в I группе составляет 21,1 %, во II группе – 25,07 % или больше на 3,97 %. Использование азота в III группе выше на 3,27 %, по сравнению с I группой.

Таблица 21 – Среднесуточный баланс азота у ягнят

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	33,97±0,09	11,1±0,15	9,67±0,25	13,20±0,30	38,86±0,92
II	34,04±0,07	9,95±0,17	9,10±0,26	14,99±0,11*	44,03±0,33
III	33,84±0,20	10,06±0,05	9,28±0,23	14,49±0,19	42,83±0,51

Процент использования азота от принятого с кормом во II группе ягнят больше на 5,11 %, чем в I группе Использование азота в III группе также выше на 4,01 % по сравнению с I группой. При этом ягнята II группы получавшие сенажный рацион откладывали в теле на 1,79 г (P<0,05) больше азота, чем баранчики I группы, находившиеся на сенном откорме (таблица 21). Их сверстники из III группы также откладывали азот на 1,29 грамма больше, чем в I группе.

Таблица 22 – Коэффициенты использования азота сайгаками

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г		Переварено, г	Отложено в теле, г	Коэффициент использования, %
		с калом	с мочой			
5 месяцев						
I	16,73±0,39	6,97±0,37	6,10±0,42	9,76±0,31	3,66±0,08	21,90±0,30
II	16,70±0,18	7,16±0,34	6,16±0,50	9,54±0,37	3,38±0,08	20,23±0,50
III	16,83±0,18	6,67±0,25	6,36±0,48	10,16±0,43	3,81±0,13*	22,54±0,35
7 месяцев						
I	22,03±0,23	9,48±0,13	8,64±0,82	12,55±0,32	4,12±0,07	18,72±0,49
II	21,97±0,40	9,75±0,11	8,45±0,30	12,22±0,29	3,77±0,18	17,17±0,56
III	21,77±0,28	9,23±0,05	8,23±0,42	12,54±0,32	4,31±0,15*	19,79±0,67

Подопытные сайгаки из III группы откладывали в своем теле на 16,1 (P<0,05) в 5-месячном и на 15,0 % (P<0,05) в 8-месячном возрасте больше азота, чем их сверстники из II группы, и соответственно на 8,2 и 8,7 %, чем во II группе (таблица 22).

Животные III группы, получавшие зеленый рацион, имели превосходство по коэффициенту использования азота над сверстниками из II группы в 5 месяцев на 1,29 и в 8 месяцев на 0,82 %. Интенсивность азотистого обмена с возрастом снижалась во всех группах на 2,47-2,73 %.

Лучшее усвоение азота корма сайгаками первой и третьей групп объясняется повышением переваримости протеина, так как экскреция его с мочой практически не зависела от типа кормления.

3.2.5 Обмен минеральных веществ у бычков при различных типах кормления

Среднесуточное потребление кальция бычками всех групп находилось в пределах физиологической нормы. Баланс кальция был положительным, но степень использования элемента в группах различной.

Усвоение кальция в I группе бычков было ниже, чем в остальных группах (таблица 23). Откармливаемые животные II группы отложили в теле на 2,0 г (P<0,05) больше кальция, чем I группы. Бычки III группы усваивали кальций из зеленых кормов одинаково со сверстниками из II группы и превосходили по отложению кальция животных из I группы на 0,57 грамма.

Таблица 23 – Среднесуточный баланс кальция, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	47,17±0,06	16,23±0,31	7,03±0,25	23,90±0,20	50,67±0,45
II	47,20±0,01	14,25±0,25	7,17±0,06	25,90±0,25*	54,80±0,46
III	46,43±0,06	13,57±0,57	7,53±0,12	25,33±0,40	54,53±0,96

Процент использования кальция в III группе был незначительно ниже, чем во II группе, но выше, чем в первой, соответственно на 3,86 %. Бычки II группы превосходили I группу по использованию кальция на 4,13 %.

При изучении баланса фосфора отмечается такая же тенденция, как и с кальцием, что указывает на тесную связь этих элементов в обменных процессах организма (таблица 24).

Таблица 24 – Среднесуточный баланс фосфора, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	28,85±0,07	9,23±0,34	4,35±0,19	15,18±0,23	52,60±0,72
II	29,48±0,08	8,97±0,35	4,03±0,19	16,48±0,30**	55,87±0,86
III	28,75±0,11	8,54±0,45	4,42±0,24	15,79±0,30	54,93±0,85

Выделение фосфора из организма животных в основном происходит с калом и в зависимости от группы составило 30,4-32,0 %, а эндогенные потери с мочой – 13,7-15,3%. Баланс фосфора был положительным во всех подопытных группах бычков (15,18-16,48 г). Фосфор откладывался в теле у бычков II группы, получавших сенажный рацион, больше на 8,56 % ($P<0,01$) , чем у бычков из I группы, откармливаемых на силосе. Показатели III группы были выше на 4,02 %, чем у I группы, но ниже на 4,37 %, чем у второй.

Степень использования фосфора от принятого бычками всех групп была выше, чем кальция, и составила от 52,60 до 55,87 %. Наивысший процент использования по группам был у бычков II группы, достоверно хуже по сравнению с ними использовали фосфор бычки I группы. По проценту использования фосфора бычки II группы превосходили I группу на 3,27 %, III группу – на 0,94 %.

При изучении использования серы подопытными бычками нами установлено, что тип кормления оказывает существенное влияние на усвоение серы из рационов.

Если у бычков I группы в теле откладывалось 3,85 г серы от фактически принятого с кормом, то у молодняка II группы отложение увеличилось до 4,33 г или на 0,48 г, а у III группы – соответственно до 4,00 г или на 0,15 г (таблица 25).

Таблица 25 – Среднесуточный баланс серы, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	17,62±0,08	6,92±0,37	6,95±0,10	3,85±0,17	21,83±0,86
II	17,61±0,02	6,89±0,37	6,39±0,22	4,33±0,17	25,17±0,59
III	16,91±0,02	5,91±0,24	6,99±0,16	4,00±0,06	23,70±0,36

Сера, поступившая с кормами, использовалась на высоком уровне всеми группами бычков. Процент использования серы от принятого в I группе составил 21,83 %. Во II группе бычки использовали серу на 3,34 % больше, чем в первой. Третья группа бычков также использовала поступившую с кормами серу лучше, чем бычки I группы (на 1,87 % больше), но незначительно уступала по этому показателю сверстникам II группы.

3.2.6 Обмен минеральных веществ у молодняка овец при различных типах кормления

Проведенные нами исследования выявили значительное влияние типа кормления на использование минеральных веществ рациона молодняком овец.

Молодняк овец усваивал кальций лучше из сенажных рационов. Так, II группа была выше по проценту использования этого элемента на 5,22 % по сравнению с I группой и на 3,17 % по сравнению с III группой, получавшей зеленый корм. При этом в зависимости от типа кормления овцы откладывали в теле различное количество кальция.

Наибольшее количество кальция было отложено в теле молодняка овец при сенажном типе кормления. Так, в организме ягнят II группы отложилось кальция

на 0,48 грамма (P<0,05) больше, чем в I группе, и на 0,20 грамма, чем в III группе (таблица 26).

Таблица 26 – Среднесуточный баланс кальция у молодняка овец

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	13,00±0,39	6,25±0,28	2,43±0,17	4,32±0,22	33,20±0,72
II	12,49±0,18	5,61±0,23	2,08±0,21	4,80±0,08*	38,42±0,54
III	12,64±0,19	5,91±0,16	2,13±0,23	4,60±0,12	36,37±0,48

Использование фосфора из различных рационов молодняком овец наивысшим было при скармливании сенажных рационов (таблица 27). Так, II группа молодняка овец, получавшая сенажный рацион, превосходила по использованию фосфора сверстников из I и III групп, находившихся на сенном и зеленом типах кормления, соответственно на 4,94 и 1,94 %.

Таблица 27 – Среднесуточный баланс фосфора у молодняка овец

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	6,37±0,06	1,46±0,06	1,46±0,09	3,44±0,08	54,13±0,59
II	6,30±0,15	1,20±0,06	1,38±0,03	3,72±0,09*	59,07±0,28
III	6,29±0,13	1,32±0,09	1,38±0,06	3,59±0,06	57,13±0,60

Тип кормления также оказывал влияние на истинное отложение фосфора в теле молодняка овец. У ягнят в теле откладывалось от 3,44 до 3,72 грамма фосфора. При этом сенажный и зеленый типы кормления способствовали более интенсивному усвоению фосфора. Так, ягнята из II группы отложили в теле на 0,28 грамма (P<0,05) больше, чем сверстники из I группы, и на 0,13 грамма, чем II

группа. Молодняк овец III группы уступал по этому показателю животным из II группы, но превосходил ягнят из I группы на 0,15 грамма.

Интенсивность обмена серы у молодняка овец зависит от типа кормления. В наших исследованиях выявлено увеличение отложения в теле серы с на 0,11-0,03 грамма у ягнят при сенажном типе кормления (таблица 28).

Таблица 28 − Среднесуточный баланс серы молодняка овец, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	4,59±0,15	1,77±0,06	1,01±0,05	1,83±0,04	39,90±0,48
II	4,61±0,13	1,48±0,08	1,15±0,04	1,98±0,04	42,91±0,34
III	4,59±0,11	1,53±0,11	1,08±0,06	1,98±0,06	43,09±0,33

Выделение серы с калом и мочой между группами различалось незначительно, но у животных II группы процент её использования был выше, чем в I и III группах, соответственно на 2,92 и 0,70 %.

3.2.7 Обмен минеральных веществ у сайгаков при различных типах кормления

Обмен минеральных веществ в организме животных имеет большое значение. Нарушения в использовании кальция и фосфора приводят к нарушению пищеварения, снижению потребления и переваримости корма. Сера является структурным элементом ряда незаменимых аминокислот, поэтому её недостаток приводит к нарушениям белкового обмена.

В наших исследованиях выявлено увеличение отложения в теле молодняка сайгаков кальция с возрастом на 0,49-0,60 грамма, при этом процент использования кальция от принятого с кормами снизился к 7 месяцам на 5,34-3,32 %, то есть,

хотя количество отложенного кальция возрастает, интенсивность обмена с возрастом снижается (таблица 29).

Таблица 29 – Среднесуточный баланс кальция

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г		Отложено в теле, г	Использовано от принятого, %
		с калом	с мочой		
4 месяца					
I	4,27±0,11	2,44±0,07	0,18±0,06	1,83±0,08	42,80±0,37
II	4,27±0,11	2,52±0,08	0,21±0,04	1,75±0,10	40,86±0,58
III	4,35±0,09	2,18±0,09	0,25±0,04	1,92±0,06	44,07±0,70
7 месяцев					
I	6,23±0,10	3,54±0,12	0,28±0,06	2,41±0,03	38,73±0,54
II	6,23±0,08	3,55±0,04	0,34±0,05	2,34±0,04	37,54±0,49
III	6,30±0,07	3,54±0,5	0,33±0,05	2,43±0,04	38,62±0,48

Сайгаки подопытных групп потребляли с кормом практически одинаковое количество кальция. У животных III группы откладывалось в теле больше кальция на 0,17 грамма по сравнению со II группой и на 0,09 грамма по сравнению с I группой. Процент его использования был выше в III группе сайгаков, чем во II и I группах, в 4-месячном возрасте на 3,21 и 1,27 %, в 7-месячном – на 1,19 и 0,11 %. У животных I группы обмен кальция также протекал интенсивней, чем во II группе, получавшей сенажный рацион.

Баланс фосфора в наших исследованиях был положительным у всех подопытных животных. Фосфор выводился из организма сайгаков в основном через пищеварительный тракт (57,1-59,0 %) и в незначительных количествах с мочой (3,4-3,9 %) от принятого с кормом.

У подопытных животных II группы отложение фосфора составило в 4 месяца 1,03 г, а его усвоение было на 1,97 % меньше, чем в III группе. С возрастом фосфора откладывалось в теле в среднем по группам на 26,60 % больше.

Зеленый рацион при кормлении сайгаков III группы не оказал существенного влияния на отложение фосфора, но вызвал увеличение усвоения в 4-месячном воз-

расте по сравнению со II группой, получавшей сенажный рацион, на 1,97 %, в 7-месячном на 0,58 % (таблица 30).

Таблица 30 – Среднесуточный баланс фосфора

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г		Отложено в теле, г	Использовано от принятого, %
		с калом	с мочой		
4 месяца					
I	2,77±0,11	1,53±0,16	0,17±0,02	1,04±0,05	37,72±0,43
II	2,80±0,07	1,62±0,09	0,15±0,04	1,03±0,05	36,62±0,61
III	2,83±0,04	1,61±0,07	0,13±0,02	1,09±0,02	38,59±0,60
7 месяцев					
I	3,43±0,04	1,97±0,05	0,13±0,02	1,33±0,03	38,83±0,30
II	3,43±0,11	1,91±0,09	0,19±0,02	1,33±0,05	38,84±0,54
III	3,50±0,07	1,90±0,03	0,22±0,03	1,38±0,05	39,42±0,30

При выращивании сайгаков в послемолочный период при различных типах кормления наибольшие количество серы откладывалось при скармливании зеленых кормов.

С возрастом отложение серы в теле увеличивалось и составило в 7-месячном возрасте 0,30-0,32 грамма (таблица 31).

У I группы, получавшей сенной рацион, к 7-месячному возрасту стало откладываться на 0,07 грамма больше, чем в 4 месяца. Во II группе отложение серы увеличилось к 7-месячному возрасту на 0,09 грамма и в III группе – соответственно на 0,06 г.

Интенсивность обмена минеральных веществ в организме сайгаков с возрастом повышалась; так, процент использования серы от принятого в 7-месячном возрасте по сравнению с 4-месячным был выше на 1,2 % при зеленом типе кормления, на 4,2 % при сенажном и на 2,9 % при сенном.

Таблица 31 – Среднесуточный баланс серы, г

Группа	Принято с кормом, г	Выделено, г		Отложено в теле, г	Использовано от принятого, %
		с калом	с мочой		
4 месяца					
I	1,03±0,02	0,36±0,01	0,43±0,01	0,24±0,01	23,30±0,45
II	1,04±0,01	0,39±0,01	0,44±0,01	0,21±0,01	20,19±0,28
III	1,03±0,01	0,35±0,02	0,42±0,02	0,26±0,01	25,24±0,94
7 месяцев					
I	1,23±0,01	0,43±0,02	0,49±0,03	0,31±0,01	25,20±0,66
II	1,23±0,01	0,43±0,01	0,50±0,01	0,30±0,01	24,39±0,74
III	1,21±0,01	0,44±0,02	0,45±0,02	0,32±0,01	26,44±0,35

Сайгаки III группы, получавшие зеленый рацион, лучше усваивали серу из кормов по сравнению со II группой в 7-месячном возрасте на 5,05 % и с I группой – соответственно на 3,11 %. В 4-месячном возрасте процент использования серы при зеленом типе кормления в III группе был на 2,05 % выше, чем во II при сенажном, и на 0,81 %, чем при сенном типе кормлении в III группе.

3.3 Влияние концентрации энергии в рационе на использование кормов жвачными животными

3.3.1 Влияние концентрации энергии в рационе на переваримость питательных веществ

Из внешних факторов в период роста наиболее действенным является фактор кормления, с помощью которого можно в определенной степени управлять процессами роста организма и функционального развития. Обильное кормление молодняка – одно из отличий интенсивной технологии перед традиционной (Груздев Н.В., Полежаев В.В., 1989). Так как молочность мясных пород и шерст-

ных овец невысокая на протяжении всей лактации, а во вторую половину быстро снижается, то при низком уровне кормления молодняк не проявляет заложенный потенциал продуктивности (Зарипова Л.П., 2002). Поэтому необходима, по мнению Лукьянова В.Н., Пикуль А.Н. (2015), организация обильного кормления молодняка, обеспечивающая генетический «потолок» продуктивности в период интенсивного роста.

Сохранение полученного высокого темпа роста в молочный период и дальнейшее выращивание высокопродуктивных животных, хорошо приспособленных к воздействию факторов внешней среды и условиям кормления, является важной проблемой в животноводстве.

Поэтому нами проведены испытания рационов для бычков и молодняка овец с различной концентрацией энергии в сухом веществе при сенном и силосном типах кормления. Изучено их влияние на обмен веществ, усвоение питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота и овец. Научно-хозяйственный и физиологический опыты были проведены согласно схеме опыта, приведенной в таблице 2.

Проведенные физиологические опыты показали, что ускоренное развитие животных при высоком уровне концентрированных кормов происходило за счет лучшего усвоения питательных веществ рациона.

Бычки опытной группы с высоким уровнем концентратов в рационе при сенном типе кормления на 2,67 % усваивали лучше сухое вещество по сравнению с контрольными животными (рисунок 5).

На усвоение органического вещества из сенных рационов также значительное влияние оказала энергонасыщенность рациона. Коэффициент переваривания органического вещества достигал при кормлении сеном 65,7-68,2 %, при этом увеличение уровня концентратов повышало переваримость на 2,47 %.

При силосном типе кормления увеличение концентрации энергии в рационе повышало коэффициент переваривания сухого вещества по сравнению с контролем на 3,13 %. Увеличение количества концентратов в рационе также благоприятно сказывалось на переваримости органического вещества кормов, его усвоение

повысилось в опытной группе при силосном типе кормления на 1,96 % по сравнению с контролем.

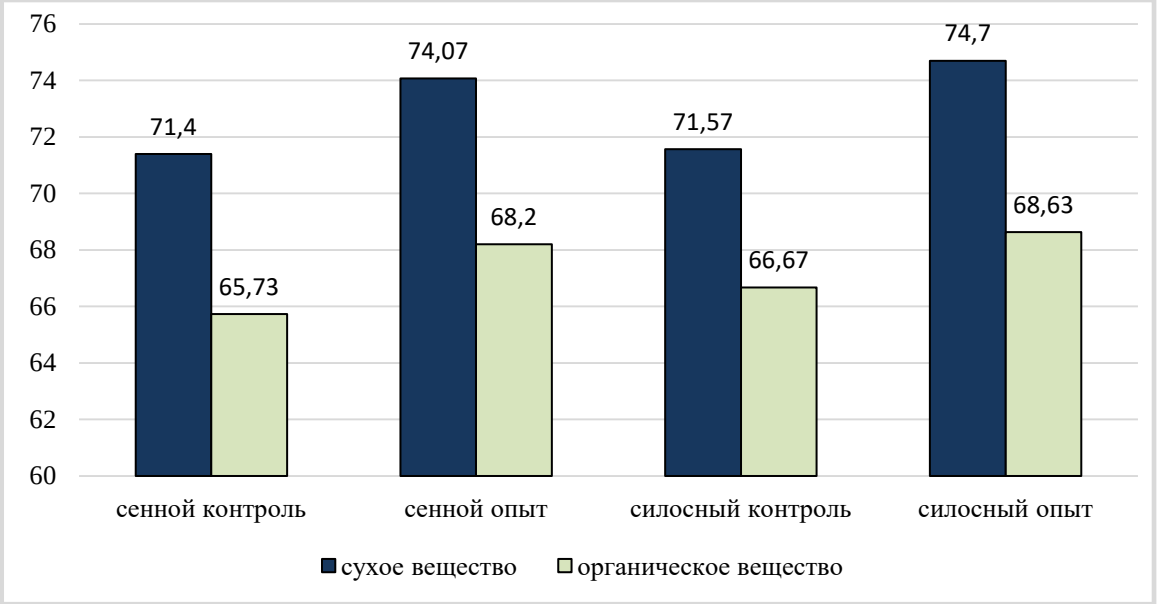


Рисунок 5 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества бычками, %

Коэффициент переваривания сухого вещества из силосных рационов при низком уровне концентратов был выше по сравнению с сенными на 0,37 %, при высоком – на 0,63 %. Разница по усвоению органического вещества при различных типах кормления бычков была также недостаточно высокой. Переваримость органического вещества из силосных рационов по сравнению с сенными при низкой энергонасыщенности была выше на 0,94 %, при высоком уровне энергии – на 0,43%.

Важнейшим элементом питательности кормов является концентрация сырого протеина. При этом усвоение его из рационов зависит как от состава рациона, так и от концентрации энергии в кормах (Двалишвили В.Г., 2012).

Проведенные нами исследования показали, что изменение энергонасыщенности рациона оказывает более значительное влияние, чем набор кормов в рационе. Показатели переваримости основных питательных веществ кормов при различии в энергетической питательности приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Переваримость питательных веществ рациона бычками, %

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Протеин	62,53±0,47	64,53±0,48	62,19±0,55	65,22±0,49
Сырой жир	46,87±0,40	48,90±0,30	47,03±0,42	49,03±0,25
Клетчатка	43,63±0,45	44,70±0,36	42,37±0,42	44,90±0,30
БЭВ	72,73±0,35	75,20±0,46	72,93±0,35	75,43±0,42

В наших опытах при сенном типе кормления увеличение содержания энергии в рационе молодняка крупного рогатого скота опытной группы повысило переваримость протеина на 2,00 % по сравнению с контрольной. При силосном типе кормления также лучше усваивали протеин из кормов бычки опытной группы на 3,03 % по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

Повышенный уровень энергии в рационах оказывал положительное влияние на использование поступающего с кормами сырого жира. При сенном типе кормления увеличение уровня концентратов повысило переваримость сырого жира в опытной группе на 4,33 % по сравнению с контрольной, при силосном типе – соответственно на 2,00 %.

Переваривание клетчатки при сенном и силосном типах кормления составило 44,70 и 44,90 % при кормлении животных рационами с высоким содержанием энергии. Контрольные группы переваривали клетчатку хуже при силосном типе кормления на 2,37 %, а при сенном – на 1,07 %.

Безазотистые экстрактивные вещества содержат в основном легкопереваримые углеводы, поэтому коэффициенты их переваримости достигают от 72,73 до 75,43 %. При этом повышение энергии в рационе значительно увеличивает усвоение БЭВ из сенных рационов на 2,47 % по сравнению с контролем, из силосных – на 3,13 %.

Проведенные нами исследования выявили значительное влияние изменения концентрации энергии в рационе молодняка овец на обмен веществ и переваримость всех основных элементов питания.

В ходе проведенных исследований установлено, что сухое вещество кормов при повышении концентрации энергии в рационе переваривалось значительно лучше; так, при сенном типе кормления коэффициент переваримости по опытной группе был выше на 3,62 % по сравнению с контролем, при силосном – на 3,74 % (рисунок 6).

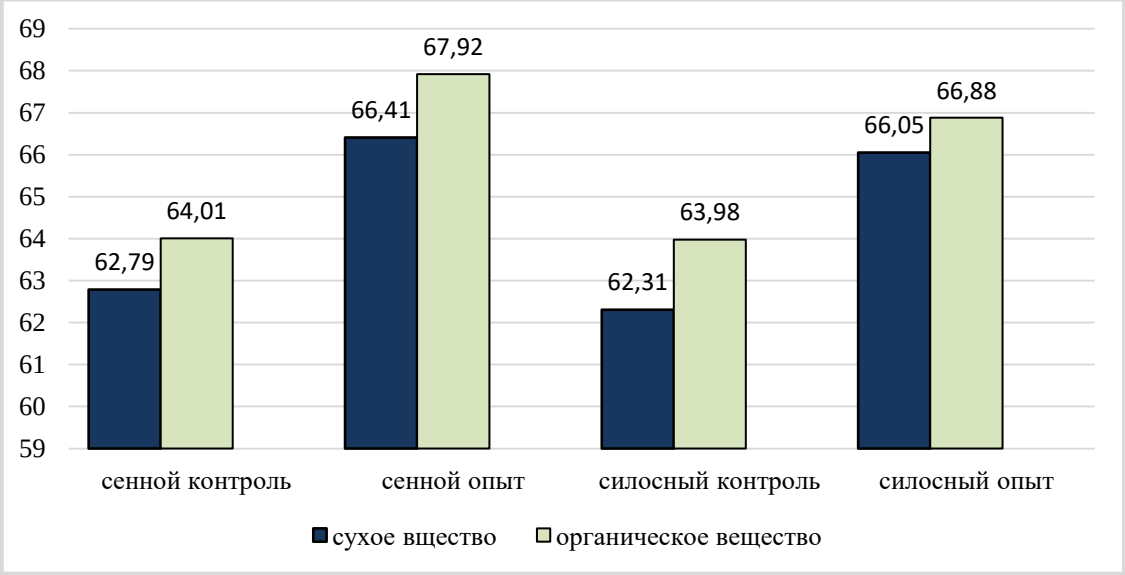


Рисунок 6 – Коэффициенты переваримости сухого
и органического вещества баранчиками, %

Переваримость органического вещества была выше, чем сухого, независимо от типа кормления. При сенном типе кормления повышение уровня концентратов в рационе молодняка овец оказывает более сильное влияние на усвоение органического вещества, чем при силосном. Так, ягнята опытной группы, получавшие высокий уровень энергии в рационе, превосходили сверстников из контрольной группы при сенном типе кормления на 3,91 %, при силосном – на 2,90 %.

Коэффициенты переваримости протеина баранчиками по опытной группе, получавшей высокий уровень энергии в рационе, были выше на 4,52 % по сравнению с контролем, выращиваемым на сенном типе кормления (таблица 33).

При силосном типе кормления разница в усвоении протеина между группами была немного ниже и составляла 3,61 %.

Таблица 33– Переваримость питательных веществ рациона баранчиками, %

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Протеин	63,74±0,31	68,26±0,72	63,42±0,44	67,03±0,55
Сырой жир	50,05±0,99	53,72±0,53	48,95±0,48	52,36±0,75
Клетчатка	44,74±0,54	47,01±0,58	44,75±0,45	48,05±0,40
БЭВ	72,72±0,42	75,96±0,44	71,58±0,80	75,59±0,93

Из всех типов рационов сырой жир лучше усваивался при повышении концентрации энергии. Так, переваримость жира по опытной группе ягнят при сенном типе кормления была выше на 3,67 % по сравнению с контрольной группой, а при силосном – соответственно на 3,61 %.

Изменение количества энергии в рационе улучшало рубцовое пищеварение и как следствие – повышало усвоение клетчатки. Коэффициент переваримости клетчатки в опытной группе при сенном кормлении повышался на 2,27 % по сравнению с контрольной. Также в опытной группе были выше на 3,30 % показатели переваримости кормов рациона.

Переваривание безазотистых экстрактивных веществ проходило более интенсивно при высокой энергонасыщенности рациона кормления. У опытной группы баранчиков при сенном откорме коэффициент переваримости БЭВ был выше на 3,24 %, чем у контрольной, при силосном – соответственно на 4,01 %.

3.3.2 Влияние концентрации энергии в рационе на переваримость азота

При сбалансированности рационов кормления по всем жизненно важным элементам питания и высокой концентрации энергии в сухом веществе у подопытных животных значительно повышаются обменные процессы. У подопытных бычков баланс азота был положительным, всего отложено азота в теле животного в зависимости от типа кормления и уровня энергии от 59,77 до 74,94 грамма.

Опытная группа бычков, получавшая сенной рацион с высоким содержанием энергии, откладывала в теле больше азота на 15,11 грамма (P<0,001) по сравнению со сверстниками из контрольной группы. При силосном типе отложение азота по группе с повышенным уровнем энергии в рационе было выше, чем в контрольной, на 14,57 грамма (P<0,001). При этом отложение азота незначительно изменялось в зависимости от типа кормления (таблица 34).

Таблица 34 – Использование азота кормов бычками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	193,43±1,82	212,47±0,86	189,27±1,07	205,67±0,74
Выделено азота, г:				
с калом	72,47±1,01	75,17±1,29	71,50±1,28	71,63±1,38
с мочой	61,13±2,52	62,37±0,47	58,00±1,42	59,70±1,01
Отложено в теле, г	59,83±1,72	74,94±0,61***	59,77±1,58	74,34±0,81***
Использовано азота, %	30,93±0,83	35,27±0,43	32,58±0,68	36,14±0,34

При силосном типе кормления в контрольной группе бычков коэффициент переваримости азота повысился на 1,65 % по сравнению с сенным.

Энергонасыщение рациона за счет концентрированных кормов позволило увеличить процент использования азота по опытной группе при силосном типе кормления на 0,87 % по сравнению со сверстниками, находившимися на сенном типе кормления.

Повышение уровня концентратов в рационе бычков оказывает более значительное влияние при сенном типе кормления. При высоком содержании концентратов в рационе опытной группы процент использования азота повысился при силосном откорме на 3,56 % по сравнению с контрольной, при сенном – соответственно на 4,34 %.

На обмен азота у овец оказывает влияние предлагаемый тип кормления животных, но в значительной мере он зависит от энергонасыщенности и сбалансированности рациона.

Повышение интенсивности обмена азота при увеличении доли концентратов в рационе связано с увеличением количества легкопереваримых углеводов, являющихся дефицитными при силосном типе кормления.

По отложению азота в теле от поступившего с кормами ка при сенном, так и при силосном типе кормления опытные группы получавшие высокий уровень концентратов были выше контрольных (таблица 35).

Таблица 35 – Использование азота кормов баранчиками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	30,30±0,10	32,23±0,15	30,27±0,12	31,67±0,15
Выделено азота, г:				
с калом	11,00±0,10	10,2±0,17	11,07±0,15	10,4±0,10
с мочой	9,33±0,15	9,27±0,35	9,43±0,47	8,90±0,10
Отложено в теле, г	9,97±0,21	12,87±0,24**	9,77±0,21	12,47±0,15**
Использовано азота, %	32,89±0,62	39,93± 0,91	32,05± 0,35	39,22±0,54

Из поступивших 30,30 грамма азота в теле у баранчиков опытной группы, получавшей сенной рацион, его откладывалось больше на 2,90 грамма (P<0,01) по сравнению с контрольной, а опытная группа, получавшая силосный рацион, превосходила сверстников из контрольной, на 2,70 грамма (P<0,01). При этом как опытная, так и контрольная группы, получавшие сенной рацион, лучше усваивали азот кормов по сравнению с группами, находившимися на силосном кормлении, соответственно на 0,20 и 0,40 грамма.

Коэффициент использования азота молодняком овец с увеличением уровня энергии в рационе увеличился при сенном типе кормления на 7,04 %, при силосном типе – на 7,017 %. Наиболее высокий процент использования азота из кормов был у опытной группы баранчиков при сенном типе кормления; так, они превосходили контрольную группу сверстников, находившуюся на силосном типе кормления, на 7,88 %, а опытную – на 0,71 %.

3.3.3 Влияние концентрации энергии в рационе на переваримость минеральных веществ

Эффективность использования минеральных веществ из кормов различными видами животных зависит не только от их недостатка или избытка, но и нарушения их оптимального соотношения в рационах питания (Горлов И.Ф., Харитонова О.Г., Ранделин Д.А., 2012). К снижению интенсивности обменных процессов, переваримости и использования некоторых минеральных элементов приводит, как считают Левахин В.И., Кизаев М.А., Тимофеев Д. (2002), недостаточная обеспеченность рационов кормления энергией. Особенно актуальна проблема обеспечения животных энергонасыщенными кормами на стационарных откормочных площадках (Аббасов Р.Т., Абдуллаев Г.Г., 2015).

В нашем опыте при сенном типе кормления увеличение доли концентратов в рационе повысило коэффициент переваримости кальция на 3,15 % (таблица 36).

Таблица 36 – Коэффициент использования кальция бычками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	51,8±0,26	54,23±0,91	53,0±1,04	54,63±0,42
Выделено кальций, г: с калом	15,76±0,59	16,97±0,21	16,53±0,25	16,80±0,30
с мочой	7,83±0,27	6,03±0,49	7,57±0,21	6,00±0,42
Отложено в теле, г	28,21±0,12	31,23±0,64**	29,20±0,70	31,83±0,15*
Использовано кальция, %	54,45±0,49	57,60±0,56	55,10±0,31	58,27±0,57

Скармливание концентратных рационов опытной группе бычков при силосном типе кормления увеличило процент использования кальция на 3,17 % по сравнению с контрольной группой. Контрольная группа бычков при силосном типе кормления по переваримости кальция превосходила на 0,65 % сверстников из такой же группы, находившейся на откорме на сене. Молодняк крупного рогатого

скота опытной группы при выращивании на силосе также лучше на 0,67 % усваивал кальций из рационов, чем бычки из опытной группы, находившейся на сенном кормлении.

На отложение кальция в теле подопытных бычков большое влияние оказывала энергонасыщенность рациона кормления. Так, при сенном типе кормления опытная группа животных отложила в теле на 3,02 грамма (P<0,01) больше кальция, чем опытная, а при силосном кормлении – соответственно на 2,63 грамма (P<0,05). От типа кормления усвоение кальция зависело в меньшей степени, чем от концентрации энергии в рационе. При низком уровне концентрированных кормов отложение кальция при силосном типе кормления было выше на 1,02 грамма, чем при сенном. Повышение количества концентратов в рационах опытных групп приводило к незначительному (на 0,60 грамма) увеличению усвоения кальция при силосном типе кормления.

Фосфор находится в тесной взаимосвязи с обменом кальция. Особенно много его содержится в костной ткани, нуклеиновых кислотах и фосфолипидах. Фосфор легко усваивается из минеральных солей дикальцийфосфата, мононатрийфосфата, намного хуже из органических соединений фосфора. При недостатке фосфор почти не используется из запасов в костной ткани, как кальций. Поэтому основным поставщиком фосфора для животных являются корма.

Таблица 37 – Использование фосфора кормов бычками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	36,97±0,74	36,37±0,15	35,5±0,89	36,33±0,72
Выделено фосфора, г: с калом	12,80±0,30	12,13±0,47	12,10±0,26	12,20±0,53
с мочой	8,00±0,53	7,97±0,32	8,17±0,55	7,83±0,31
Отложено в теле, г	16,17±0,50	16,50±0,20	15,23±0,59	16,30±0,46*
Использовано фосфора, %	43,73±0,57	45,33±0,45	42,93±0,67	44,90±0,53

При сенном типе кормления отложение фосфора в теле бычков при повышении энергонасыщенности рациона в опытной группе увеличивалось незначительно (на 0,33 грамма) по сравнению с контрольной (таблица 37).

Молодняк крупного рогатого скота при скармливании силосных рационов с высоким содержанием энергии на 1,07 грамма ($P<0,05$) лучше усваивал фосфор из кормов.

Коэффициент использования фосфора тесно взаимосвязан с концентрацией энергии в рационах кормления бычков. Увеличение уровня концентратов в рационе опытной группы при сенном типе кормления повысило процент использования фосфора на 1,60 % по сравнению с контрольной, а при силосном – соответственно на 1,97 %. При этом увеличение энергонасыщенности рационов незначительно (на 0,43 %) повысило коэффициент переваримости фосфора из сенных рационов по сравнению с силосными.

С белковым обменом тесно связан такой минеральный элемент, как сера, являющийся важным фактором для синтеза микробного белка и оказывающий существенное влияние на формирование мясной продуктивности. Недостаток серы в рационах, особенно при скармливании азотосодержащих добавок, ограничивает синтез цистина, цистеина и метионина в рубце (Георгиевский В.И., Кальницкий Б.Д., 1986). Сера сульфатов, добавляемая в рацион животных, активно включается в состав белков.

Сера, поступившая с кормами, использовалась на высоком уровне всеми группами бычков. При этом нами установлено, что тип кормления оказывает существенное влияние на усвоение серы из рационов.

Процент использования серы от принятого в контрольной группе при сенном типе был выше на 0,40 %, чем по аналогичной группе бычков при силосном откорме (таблица 38).

Опытные группы бычков использовали поступившую с кормами серу лучше, чем животные контрольных групп, получавших малоконцентратные рационы, при сенном откорме на 2,66 %, при силосном – на 2,90 % больше.

Таблица 38 – Использование серы кормов бычками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	22,10±0,36	22,73±0,32	21,93±0,25	22,33±0,40
Выделено серы, г:				
с калом	8,30±0,26	8,37±0,15	8,60±0,52	8,27±0,32
с мочой	7,93±0,15	7,70±0,20	7,57±0,42	7,57±0,25
Отложено в теле, г	5,87±0,21	6,67±0,15*	5,77±0,21	6,50±0,26
Использовано серы, %	26,67±0,47	29,33±0,40	26,27±0,57	29,17±0,59

Бычки в зависимости от типа кормления и энергетической ценности рациона откладывали в теле от 5,77 до 6,67 грамма серы. При сенном типе кормления увеличение в рационах опытной группы бычков концентрированных кормов повысило на 0,80 грамма ($P<0,05$) отложение в теле серы, а при силосном кормлении – соответственно на 0,73 грамма по сравнению с контрольными группами.

Изменения структуры питания, увеличение концентрации энергии в рационе кормления оказывает значительное влияние на использование минеральных веществ молодняком овец (Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д., Кокорев В.А., Крисанов А.Ф., 1988).

Проведенный нами опыт по скармливанию сенного и силосного рационов с повышенным содержанием концентрированных кормов баранчикам выявил зависимость обмена кальция, фосфора и серы как от типа кормления, так и от энергонасыщенности рациона.

Увеличение концентрации энергии в рационе овец при сенном типе кормления улучшало использование кальция; так, коэффициент переваримости по опытной группе повысился на 5,09 % по сравнению с контрольной группой (таблица 39).

При силосном кормлении разница между группами была ниже на 1,20 % по сравнению с сенным и соответственно составляла 3,89 %.

Таблица 39 − Коэффициент использования кальция баранчиками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	7,63±0,15	8,00±0,10	8,0±0,10	8,17±0,12
Выделено кальций, г: с калом	2,97±0,25	2,78±0,20	3,33±0,11	3,25±0,12
с мочой	2,05±0,18	2,07±0,18	1,95±0,14	1,81±0,10
Отложено в теле, г	2,61±0,04	3,15±0,08**	2,72±0,07	3,09±0,05*
Использовано кальция, %	34,23±0,26	39,32±0,48	34,01±0,42	37,90±0,39

Энергонасыщенность рационов кормления оказывало значительное влияние на отложение кальция в теле животных. Повышение уровня концентратов в сенных рационах повысило отложение кальция на 0,54 грамма (P<0,01), а из силосных рационов – всего на 0,37 грамма (P<0,05).

Увеличение концентрации энергии в рационе баранчиков за счет повышения количества концентрированных кормов повысило усвоение фосфора от 53,03 до 57,7 % в зависимости от группы (таблица 40).

Таблица 40 − Коэффициент использования фосфора баранчиками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	5,43±0,15	5,87±0,15	6,13±0,12	6,30±0,10
Выделено фосфор, г: с калом	1,63±0,11	1,63±0,11	1,83±0,07	1,71±0,04
с мочой	0,92±0,07	0,85±0,06	1,05±0,07	1,00±0,09
Отложено в теле, г	2,88±0,10	3,39±0,10*	3,25±0,08	3,59±0,04
Использовано фосфор, %	53,07±0,43	57,77±0,42	53,03±0,49	57,02±0,41

В отличие от кальция процент использования фосфора зависел в основном от энергонасыщенности рациона, а не от типа кормления. Так, опытная группа,

получавшая повышенный уровень концентратов, использовала фосфор лучше на 4,00 %, чем контрольная при сенном типе кормления, и соответственно при силосном кормлении – на 3,99 %. Из сенных рационов опытная группа отложила фосфора на 0,51 грамма (P<0,05) больше, чем животные контрольной группы.

Серосодержащие аминокислоты у овец входят в состав белков шерсти, поэтому недостаток этого элемента оказывает большое влияние на развитие и здоровье животных. Сера откладывалась в зависимости от типа кормления и концентрации энергии в рационе от 1,50 до 1,67 грамма, при этом усвоение серы из силосных рационов было несколько выше (таблица 41).

Таблица 41 – Коэффициент использования серы кормов баранчиками

Показатели	Сенной		Силосный	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Поступило с кормом, г	3,80±0,10	3,90±0,10	4,10±0,10	4,10±0,10
Выделено серы, г: с калом	1,29±0,08	1,21±0,03	1,41±0,08	1,26±0,05
с мочой	1,01±0,13	1,07±0,08	1,13±0,08	1,16±0,08
Отложено в теле, г	1,50±0,05	1,62±0,06	1,56±0,07	1,67±0,05
Использовано серы, %	39,59±0,43	41,55±0,47	38,00±0,66	40,76±0,40

Коэффициент переваримости серы усиливался при повышении концентрации энергии в рационе; так, при сенном типе кормления процент использования по опытной группе повысился на 1,96 % по сравнению с контролем. Из силосных рационов сера усваивалась лучше, коэффициент переваримости серы по опытной группе был выше на 2,76 % по сравнению с контрольной.

Таким образом, увеличение энергонасыщенности рациона питания жвачных животных, не зависимо от типа кормления, положительно сказывается на коэфициентах использование кальция, фосфора и серы из кормов.

3.4 Влияние оптимизации минерального питания на использование кормов

3.4.1 Влияние минеральных веществ рациона на переваримость питательных веществ

По данным Горлова И.Ф., Сложенкиной М.И., Ранделина А.В. и др. (2017), переваримость и использование питательных веществ рационов в различных условиях кормления зависят от уровня концентрации минеральных веществ в рационе питания. При интенсивном росте молодняка овец при выращивании большое значение имеет обмен кальция и фосфора, так как увеличение костяка, белковый и жировой обмен напрямую зависят от степени усвоения этих элементов из кормов.

Территория Российской Федерации разделяется по содержанию макро- и микроэлементов на несколько основных биогеохимических провинций. При этом по состоянию почвы и интенсивности использования кормовых пастбищных угодий в Республике Калмыкия выделяют различные биогеохимические провинции. Содержание макро- и микроэлементов в почве, следовательно, и в растительных кормах в республике изменяется от дефицитного до избыточного в пределах от 20 до 180 % по сравнению со среднероссийскими данными (Натыров А.К., Кокарев В.А., Салаев Б.К., Арилов А.Н., 2012).

Поэтому целью нашего исследования было изучить влияние добавок минеральных комплексов на использование кормов и обмен азота и некоторых минеральных веществ бычками калмыцкой и молодняком овец грозненской пород.

Исследования проводились в соответствие со схемой исследования, приведенной в таблице 3. Контрольной была I группа, получавшая сенной рацион. Для восполнения дефицита макро- и микроэлементов в рацион бычков II группы дополнительно вводили комплекс солей мононатрийфосфата, углекислого магния и кормовой серы. Животные III группы дополнительно получали соли микроэлементов: сернокислой меди, углекислого цинка, калия йодистого.

Переваримость кормов дает объективную оценку доступности питательных

веществ и влиянию тех или иных питательных и минеральных веществ на усвоение кормов. Также дает возможность сравнивать переваримость питательных веществ животными разных видов, пород, уровня продуктивности.

Все питательные и минеральные вещества корма влияют на переваримость. На рисунке 7 приведены данные изменения переваримости сухого и органического вещества при сенном типе кормления, при обогащении рациона макро- и микроэлементами.

Дополнительное введение недостающих макроэлементов в рацион II группы повысило переваримость сухого вещества на 0,67 %, оптимизация по микроэлементам в III группе увеличило процент использования сухого вещества на 1,47 % по сравнению с I группой.

Улучшение минерального состава рациона позволило повысить переваримость органического вещества по II группе на 2,73 % и соответственно по III группе на 3,63 % по сравнению с контрольной I группой.

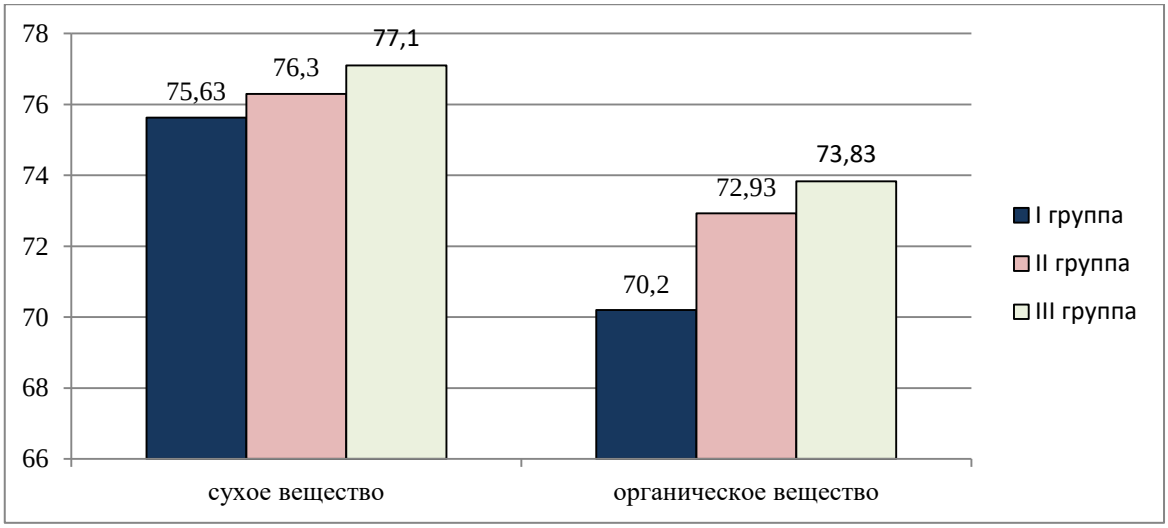


Рисунок 7 – Переваримость сухого и органического веществ бычками, %

Наибольшее влияние изменения в минеральном составе рационов оказывает на использование протеина. Как видно из таблицы 42, переваримость сырого протеина кормов при дополнении рациона бычков III группы комплексом микро- и макроэлементов повысилась на 5,13 % по сравнению с I группой и соответственно на 3,43 % по сравнению со II группой.

Таблица 42 – Переваримость питательных веществ бычками, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	65,97±0,42	47,73±0,35	46,20±0,40	73,17±0,40
II	69,40±0,26	49,93±0,67	47,10±0,46	74,27±0,59
III	71,10±0,30	50,03±0,80	48,07±0,47	74,90±0,36

Чем больше клетчатки содержится в корме, тем хуже переваримость всех его веществ, но в то же время введение в рацион II группы макроэлементов позволило улучшить переваримость клетчатки на 0,90 % по сравнению с I группой, дополнительное обогащение кормов III группы микроэлементами повысило усвоение клетчатки на 1,87 % по сравнению с контрольной группой.

Жиры под действием липазы поджелудочной железы расщепляются в тонком отделе кишечнике на жирные кислоты. Минеральные вещества непосредственно не участвуют в переваривании жиров, но образуют благоприятную среду для усвоения питательных веществ корма (Ранделин Д.А., Сивков А.И., Ковзалов Н.И., 2015). Поэтому оптимизация минерального состава рациона в III опытной группе бычков позволила улучшить использование сырого жира по сравнению с I группой на 2,30 % и со II группой – на 2,20 %.

От переваримости и доступности безазотистых экстрактивных веществ зависит усвоение протеина корма. При этом БЭВ являются наиболее усваиваемыми питательными веществами кормов. При оптимальном содержании микро- и макроэлементов в рационе бычков III группы переваримость БЭВ достигала 74,90 % и была выше, чем в I группе, на 1,73 и на 0,63 %, чем во II группе.

Большое влияние на усвоение питательных веществ рационов молодняком овец при выращивании оказывают минеральные элементы, недостаток которых приводит к нарушению моторных и секреторных функций рубца и других отделов желудка.

Переваривание сухого и органического вещества в целом определяет возможности потребления кормов животными. Обогащение рационов кормления ба-

ранчиков минеральными веществами, как видно из рисунка 8, повысило переваримость сухого вещества от 73,07 в I группе до 77,80 % в III группе или на 4,73 %. Различие в усвоении сухого вещества между II и III группами было незначительным и составляло 0,60 %.

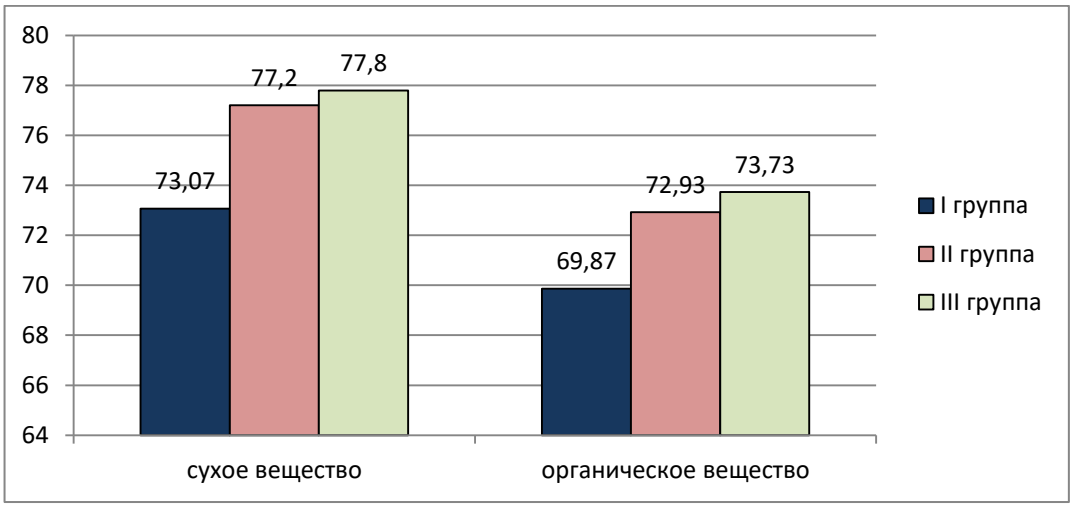


Рисунок 8 – Переваримость сухого и органического веществ баранчиками, %

Переваримость органического вещества также зависит от минерального состава рациона; так, добавление в рацион II группы макроэлементов позволило увеличить его усвоение на 3,06 % и микроэлементов в III группе баранчиков – на 3,86 % по сравнению с I группой.

Клетчатка, целлюлоза, являющиеся основным элементом оболочек растительных клеток, не разрушаются под действием желудочного сока и затрудняют доступ ферментов к их содержимому. Сырой протеин, состоящий в основном из белков и аминокислот, распадается в рубце и является, как и клетчатка, основным элементом для развития микрофлоры преджелудков. Поэтому успешное переваривание протеина и клетчатки во многом зависит от поступления минеральных веществ, способствующих увеличению количества микрофлоры рубца.

Оптимизация микро- и макроэлементного состава в рационе баранчиков III группы позволила повысить переваримость сырого протеина по сравнению со II группой, получавшей рацион, обогащенный только комплексом макроэлементов, на 0,80 % и с I группой, получавшей хозяйственный рацион без добавок, на 3,86 % (таблица 43).

Таблица 43 – Переваримость питательных веществ баранчиками, %

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I	69,87±0,47	48,87±0,57	41,17±0,45	70,76±0,91
II	72,93±0,42	51,20±0,40	44,10±0,36	74,37±0,45
III	73,73±0,61	51,77±0,35	44,57±0,35	74,43±0,57

Добавка макроэлементов в рацион II группы повысила переваримость клетчатки на 2,93 %, а оптимизация по микроэлементному составу в III группе повысила данный показатель на 3,40 % по сравнению с I группой.

Коэффициент переваривания сырого жира молодняком овец зависит от изменения минерального состава рационов кормления. При оптимальном содержании в рационе III группы микро- и макроэлементного состава усвоение сырого жира увеличивается на 2,90 % по сравнению с I группой и на 0,57 % по сравнению со II группой. Добавление в рацион II группы макроэлементов позволило повысить коэффициент переваримости сырого жира на 2,33 % по сравнению с I группой.

Наиболее полно перевариваются безазотистые экстрактивные вещества, представленные в основном углеводами и биологически активными веществами. Так, баранчиками III группы было переварено БЭВ в количестве 74,43 %, что выше по сравнению с I группой на 3,67 %. Также следует отметить, что улучшение рационов по микроэлементному составу в III группе не оказало значительного влияния на коэффициент переваримости по сравнению со II группой.

3.4.2 Влияние оптимизации минеральных веществ в рационе на обмен азота

Азотистый баланс, разность между количеством азота, попадающего и выводимого из организма, является показателем интенсивности азотистого обмена. Состояние азотистого обмена у животных в значительной степени зависит, как считают Мамонов А.П., Фомичев Ю.П. (2014), от качества поступающего с кор-

мами протеина, сбалансированности рациона питания, определяется его составом и наличием минеральных веществ.

Введение в рационы кормления жвачных животных недостающих макро- и микроэлементов обуславливало повышение уровня обмена веществ в организме, что положительно отразилось на использовании азота кормов.

Отложение азота от поступившего с кормами при сенном типе кормления в теле бычков II и III групп, получавших оптимизированные по макро- и микроэлементному составу рационы, было выше контрольной I группы (таблица 44).

Таблица 44 – Среднесуточный баланс азота у бычков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	197,97±0,67	67,43±0,75	57,83±0,95	72,60±0,62	36,67±0,38
II	197,97±0,60	60,57±0,55	57,77±0,61	79,63±0,75*	40,20±0,30
III	197,80±0,66	57,17±0,51	59,83±0,66	80,80±0,46**	40,87±0,21

Из поступивших 197,97 грамма азота в теле у бычков II группы откладывалось на 7,03 грамма (P<0,05) больше по сравнению с I группой. Бычки III группы, получавшие рацион, оптимизированный по макро- и микроэлементному составу, превосходили сверстников из I группы на 8,20 грамма (P<0,01).

Коэффициент использования азота молодняком крупного рогатого скота II группы при добавлении в рацион комплекса макроэлементов увеличился на 3,53 %, III группы, получавшей дополнительно еще комплекс микроэлементов, на 4,20 % по сравнению с I контрольной группой.

Выделение азота из организма баранчиков в основном происходит с калом и в зависимости от уровня макро- и микроэлементов составило 30,7-27,4 %, а эндогенные потери с мочой – 28,0-28,8 % (таблица 45).

Баланс азота был положительным во всех подопытных группах ягнят и составлял от 12,03-12,83 грамма. Азота откладывалось в теле баранчиков II группы, получавших рацион, оптимизированный по макроэлементам, больше на 5,23 %,

чем бычков из I группы. Показатели III группы, получавшей комплекс макро- и микроэлементов, были выше на 6,65 % (P<0,05), чем у I группы, и на 1,34 %, чем у II группы.

Таблица 45 – Среднесуточный баланс азота у баранчиков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	29,13±0,09	8,94±0,15	8,16±0,06	12,03±0,13	41,29±0,45
II	28,91±0,24	7,91±0,14	8,34±0,12	12,66±0,12	43,78±0,31
III	29,07±0,24	7,83±0,11	8,40±0,33	12,83±0,04*	44,13±0,42

Степень использования азота от принятого бычками всех групп был средним и составил от 41,29 до 44,13 %. Наивысший процент использования по группам был у бычков III группы, значительно хуже по сравнению с ними использовали азот сверстники I группы. По проценту использования азота бычки III группы, получавшие подкормку минеральными веществами, превосходили на 2,84 % I контрольную группу и на 0,35 % II группу, получавшие только комплекс макроэлементов.

3.4.3 Изменения в использовании минеральных веществ при оптимальном содержании макро- и микроэлементов

Минеральные вещества оказывают большое влияние на процессы рубцового пищеварения, использование питательных веществ рационов жвачными животными, создают оптимальную среду для развития микрофлоры рубца (Бояр-ский Л.Г., 2001). Кроме того, они способствуют более полному проявлению действия ферментов и гормонов, например, таких как пепсин, участвующий в усвое-

нии белка корма, который активизируется только в присутствии ионов соляной кислоты (Натыров А.К., Арилов А.Н., 2002).

Минеральные элементы независимо от того относятся они к макро- или микроэлементам являются важнейшими компонентами в создании полноценных рационов кормления животных. Только благодаря доставке с рационами кормления оптимального количества макро- и микроэлементов, считает Клейменов Н.И. (1988), животный организм может использовать наиболее полно минеральные вещества корма и давать запланированную продукцию высокого качества.

В наших опытах выделение кальция с калом и мочой между группами различалось незначительно, но у животных I группы выделялось с калом 26,04 % кальция, во II и III группах – соответственно 22,71 и 22,15 % (таблица 46).

Таблица 46 – Среднесуточный баланс кальция у бычков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	64,63±0,45	16,83±0,35	11,83±0,32	36,97±0,32	56,63±0,55
II	64,40±0,56	14,63±0,51	12,47±0,35	37,30±0,72	57,93±0,64
III	64,40±0,75	14,27±0,55	12,30±0,26	37,83±0,75	58,73±0,55

Процент использования кальция был выше во II группе на 1,30 %, чем в I группе. У животных III группы обмен кальция также протекал интенсивней, чем в I группе; так, по отложению кальция в теле бычки III группы превосходили I группу на 0,86 грамма, по коэффициенту использования от принятого – на 2,10 %.

Баланс фосфора, несмотря на различие в поступлении с кормом, в наших исследованиях был положительным у всех подопытных животных (таблица 47).

Фосфор выводился из организма бычков в основном с калом – 34,32-33,06% и в меньшем количестве с мочой – 23,33-20,59%, от принятого с кормом.

У подопытных животных II группы, получавших дополнительно комплекс макроэлементов, отложение фосфора было на 1,47 г, а его усвоение на 3,40 % больше, чем в I группе.

Таблица 47 – Среднесуточный баланс фосфора у бычков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	30,30±0,56	10,40±0,53	7,07±0,51	13,00±0,26	42,90±0,17
II	39,83±0,65	13,17±0,55	8,20±0,46	18,47±0,55**	46,30±0,56
III	39,70±1,14	12,87±0,25	7,93±0,64	18,90±0,72***	47,63±0,55

Восполнение в рационе III группы всех недостающих микро- и макроэлементов оказывает существенное влияние на отложение фосфора у молодняка крупного рогатого скота. Так, процент использования фосфора от принятого с кормом в III группе был выше на 1,13 %, чем у бычков II группы, и на 4,73 %, чем I группы. Недостаточное поступление фосфора в I группе бычков значительно снизило его истинное отложение в теле по сравнению с III группой на 5,90 грамма (P<0,001) и со II группой – на 5,47 грамма (P<0,01).

Использование серы из различных рационов молодняком крупного рогатого скота было наивысшим при оптимизации рационов по минеральному составу (таблица 48).

Таблица 48 – Среднесуточный баланс серы у бычков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	22,10±0,79	6,67±0,31	9,23±0,42	6,20±0,26	28,05±0,19
II	31,23±0,81	9,13±0,47	12,33±0,80	10,07±0,42**	32,30±0,53
III	31,07±0,84	9,00±0,36	11,87±0,40	10,20±0,46**	32,87±0,74

Так, II группа бычков, получавшая комплекс макроэлементов в рационе, превосходила по использованию серы сверстников из I группы на 4,25 %. При оптимальном поступлении макро- и микроэлементов с кормами в III группе усвое-

ние серы было выше на 4,82 %, чем в I группе, и соответственно на 0,57 %, чем во II группе.

Восполнение недостатка минеральных веществ в рационах кормления также оказало влияние на истинное отложение серы в теле молодняка крупного рогатого скота. У бычков в теле откладывалось от 6,20 до 10,20 грамма серы. При этом бычки из II группы отложили в теле на 3,87 грамма больше (P<0,01), чем сверстники из I группы, и на 0,13 грамма меньше сверстников из III группы.

Молодняк овец III группы превосходил по этому показателю животных из I группы на 4,00 грамма (P<0,01).

Выделение кальция из организма подопытных баранчиков в зависимости от уровня минеральных веществ (29,57-28,79 %) происходит с калом (таблица 49).

Таблица 49 – Среднесуточный баланс кальция у баранчиков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	11,43±0,35	3,38±0,09	2,68±0,27	5,36±0,19	46,90±0,19
II	11,37±0,21	3,50±0,21	2,36±0,16	5,51±0,15	48,44±0,46
III	11,53±0,21	3,32±0,15	2,56±0,21	5,65±0,11	49,02±0,43

Баланс кальция был положительным во всех подопытных группах ягнят и составлял 46,90-49,02 % в зависимости от условий кормления. Кальций откладывался в теле баранчиков II группы, получавших рацион, оптимизированный по макроэлементам, больше на 0,15 грамма, чем бычков из I группы. Показатели III группы, получавшей комплекс макро- и микроэлементов, были выше на 0,29 грамма, чем у I группы, и на 0,14 грамма, чем у II группы.

Процент использования кальция от принятого ягнятами всех групп был средним. Использование кальция по группам был наивысшим у баранчиков III группы. По проценту использования кальция животные III группы, получавшие подкормку минеральными веществами, превосходили на 2,12 % контрольную I

группу и на 0,58 % II группу, получавшую только комплекс макроэлементов.

При оптимальном уровне кормления отложение фосфора в теле баранчиков при оптимизации рациона по минеральным веществам увеличивалось по сравнению с контрольной I группой. Из таблицы 50 видно, что коэффициент использования фосфора тесно взаимосвязан с поступлением его из рационов кормления бычков.

Таблица 50 – Среднесуточный баланс фосфора у баранчиков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	4,50±0,26	0,95±0,09	1,75±0,08	1,79±0,10	39,86±0,57
II	6,30±0,20	2,00±0,05	1,61±0,08	2,69±0,08**	42,76±0,12
III	6,37±0,15	2,18±0,11	1,49±0,06	2,70±0,05**	42,41±0,50

Повышение уровня фосфора в рационе II группы увеличило процент использования фосфора на 2,90 % по сравнению с I группой. При этом оптимизация рационов по микроэлементному составу не оказала заметного влияния на коэффициенты переваримости фосфора; так, коэффициент переваримости фосфора в III группе составил 42,41 % и был на 0,35 % ниже, чем во II группе.

При этом необходимо отметить, что применение комплекса минеральных подкормок повышало истинное отложение в теле фосфора. Фосфор откладывался в теле баранчиков II группы на 0,90 грамма (P<0,01), а III группы на 0,91 грамма (P<0,01) больше, чем сверстников из I группы.

Отложение серы от поступившего с кормами количества в теле баранчиков II и III групп, получавших оптимизированный по макро- и микроэлементному составу рационы, было выше, чем в I группе (таблица 51).

Из поступивших 4,07 грамма серы в теле баранчиков II группы откладывалось на 0,52 грамма (P<0,05) больше по сравнению с I группой. Ягнята III группы,

получавшие рацион, оптимизированный по макро- и микроэлементному составу, превосходили сверстников из I группы по отложению в теле на 0,54 грамма (P<0,01).

Таблица 51 – Среднесуточный баланс серы у баранчиков, г

Группы	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	% использования от принятого
		с калом	с мочой		
I	2,80±0,20	1,18±0,09	0,76±0,05	0,87±0,07	30,94±0,52
II	4,07±0,15	1,44±0,10	1,24±0,03	1,39±0,07*	34,17±0,34
III	4,13±0,15	1,44±0,07	1,28±0,06	1,41±0,04**	34,04±0,48

Коэффициент использования азота молодняком овец II группы при добавлении в рацион комплекса макроэлементов увеличился на 3,23 %. Введение в рацион баранчиков III группы дополнительно еще комплекса микроэлементов увеличило коэффициент переваримости на 3,10 % по сравнению с I контрольной группой.

3.5 Влияние кормления на рост, мясную продуктивность и качество мяса жвачных животных

3.5.1 Динамика живой массы при выращивании на различных типах кормлениях

Исследованиями Лапшина С.А., Крисанова А.Ф., Прыткова Ю.Н. (1988), Гайирбекова Д.Ш., Манджиева Д.Б. (2014) установлено, что продуктивность животных и качество продукции зависят от переваримости и использования питательных веществ рационов различного типа кормления.

Рост животного организма происходит с различной скоростью во всех его частях, органах и тканях в определенном периоде онтогенеза. Усиление и ослабление скорости роста организма в целом, а также отдельных частей тела животного, его органов и тканей могут изменяться во времени, считают Максимюк Н.Н., Скопичев В.Г. (2004), под влиянием внешних и внутренних факторов индивидуального развития каждой особи. Чаще всего фактором, задерживающим или повышающим скорость роста животного, является его кормление (Левахин В., Ажмулдинов Е., Гебраев А., 2011). Эффективность действия на процесс роста идентичного кормления (его количества и качества) зависит от того, на каком этапе онтогенеза животного этот фактор применен.

Поскольку на протяжении выращивания состав прироста меняется (уменьшается доля белка, золы и воды, одновременно увеличивается количество отложенного жира), то структура рационов кормления должна оказывать значительное влияние на изменения приростов живой массы.

Изучение динамики живой массы откармливаемых животных показало, что бычки II группы, находившиеся на сенажном типе кормления, во все возрастные периоды имели преимущество в росте над сверстниками из I и III групп, получавшими соответственно сенной и зеленый рационы (таблица 52).

Таблица 52 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
11	266,27±2,58	267,20±3,14	267,60±2,75
12	286,33±2,50	290,33±2,77	289,67±2,26
13	311,20±2,40	317,07±3,01	316,40±2,16
14	336,40±2,50	344,47±3,11	343,00±2,00
15	361,53±2,61	371,67±3,04	368,80±1,90
16	386,07±2,60	399,60±2,72	395,07±2,12
17	407,13±2,72	424,67±2,38**	418,33±2,19*

Увеличение живой массы бычков с возрастом происходило неравномерно. К 15-месячному возрасту живая масса бычков I группа была ниже, чем у сверстников из II группы, на 2,9 %, III – соответственно на 2,4 %.

В возрасте 17 месяцев животные I группы весили на 17,1 кг или 4,2% меньше, чем во II группе (P<0,01). Бычки из III группы, получавшие зеленый рацион, в этом же возрасте на 12,1 кг или 2,9% (P<0,05) превосходили сверстников из I группы, откармливаемых на сенном рационе.

Исследования весового роста ягнят показало, что тип кормления не оказывает существенного влияния на изменения живой массы баранчиков. Взвешивание показало, что подопытные ягнята имели живую массу, соответствующую параметрам грозненской породы, были хорошо развиты для своего возраста.

Из таблицы 53 видно, что к 7-месячному возрасту баранчики II группы, получавшие сенажный рацион, были на 10,9% (P<0,01) больше по живой массе, чем ягнята из I группы. Подопытные баранчики из III группы, находившиеся на травяном типе кормления, отставали в росте на 0,5 кг от сверстников из II группы, при этом на 3,39 кг (P<0,01) были больше ягнят из I группы. Баранчики из II группы нарастили к концу выращивания большую живую массу (39,69 кг) по сравнению со сверстниками, получавшими сенной и зеленый тип рационов.

Таблица 53 – Динамика живой массы баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
4	25,80±0,69	26,20±0,88	26,20±1,18
5	29,66±1,09	31,29±0,78	30,87±1,11
6	33,05±1,31	35,81±1,12	35,67±0,87
7	35,85±1,22	39,69±1,12**	39,24±1,09**

К животным с ограниченной продолжительностью роста относятся все млекопитающие, представителями которых являются жвачные животные. Продолжительность их роста разная для крупного рогатого скота, овец и сайгаков.

В процессе индивидуального развития животного рост его отдельных органов по отношению друг к другу осуществляется, в известной мере, независимо как от времени начала роста, так и от его скорости и продолжительности. Динамику роста подопытных сайгаков при изменении типа кормления характеризуют показатели живой массы, приведенные в таблице 54.

Таблица 54 – Динамика живой массы сайгака

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
3	12,83±0,30	12,94±0,31	12,60±0,42
4	14,19±0,29	14,40±0,42	14,37±0,36
5	15,66±0,32	15,76±0,52	16,07±0,40
6	17,13±0,54	17,06±0,58	17,76±0,49
7	18,57±0,67	18,20±0,69	19,27±0,66

Условия кормления оказывали на молодняк сайгаков при выращивании не столь значительное влияние, как на овец и крупный рогатый скот. В связи с различием в типе кормления животные III группы, получавшие зеленную массу трав, росли интенсивнее и превосходили своих сверстников из II группы, находившихся на сенажном типе кормления, в 7-месячном возрасте по живой массе соответственно на 1,07 кг.

Применение сенного типа кормления у животных I группы незначительно повышало живую массу по сравнению со II группой. Но в целом сайгаки III группы лучше росли по сравнению со сверстниками I группы и к 7-месячному возрасту были больше по живой массе на 0,70 кг.

3.5.2 Изменения прироста живой массы при выращивании жвачных животных

Скорость роста животных имеет важное хозяйственное значение, так как

быстрорастущие животные при всех других равных условиях затрачивают меньше питательных веществ кормов на единицу прироста, чем животные, растущие медленно. Поэтому методы определения скорости роста сельскохозяйственных животных широко используются не только зоотехнической наукой, но и практикой. Скорость роста сельскохозяйственных животных определяют по данным систематических их взвешиваний и измерений, а выражают ее в абсолютных или относительных величинах.

Абсолютный прирост в известной мере является показателем скорости роста животного и им широко пользуются для контроля за изменениями живой массы молодняка всех видов сельскохозяйственных и других животных на различных этапах их онтогенеза.

В наших опытах на изменения прироста живой массы значительное влияние оказали условия кормления животных. Молодняк крупного рогатого скота II группы, содержавшийся на сенажном откорме, за опытный период имел прирост больше на 15,54 кг ($P<0,001$) по сравнению с бычками I группы. Бычки, выращиваемые на сенном типе, уступали по абсолютному приросту за опыт 10,47 кг ($P<0,01$) сверстникам из III группы, находившимся на зеленом типе кормления (таблица 55).

Таблицы 55 – Абсолютный прирост живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 11 до 12 мес.	20,07±1,22	23,07±0,80	22,07±0,88
От 12 до 13 мес.	24,87±0,99	26,73±0,80	26,73±0,70
От 13 до 14 мес.	25,20±0,86	27,27±0,80	26,60±0,99
От 14 до 15 мес.	25,13±0,64	27,20±0,77	25,8±0,86
От 15 до 16 мес.	24,53±0,52	27,93±0,80	26,27±0,80
От 16 до 17 мес.	21,07±0,80	25,00±0,85	23,27±0,70
От 11 до 17 мес.	140,53±2,17	157,47±1,73***	150,73±1,79**

Одним из показателей, наиболее полно отражающих особенности роста животного, является среднесуточный прирост. Прирост живой массы в сутки у подопытного молодняка по периодам выращивания показывает напряженность роста животного.

За период выращивания наиболее высокой энергией роста обладали бычки II группы (таблица 56).

Таблицы 56 – Среднесуточный прирост живой массы бычков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 11 до 12 мес.	668,70±40,74	768,93±26,74	735,60±29,62
От 12 до 13 мес.	824,47±40,88	891,20±26,36	891,20±23,22
От 13 до 14 мес.	835,33±29,32	908,80±26,36	886,67±32,76
От 14 до 15 мес.	839,80±22,57	906,60±25,56	866,60±40,04
От 15 до 16 мес.	819,87±21,03	931,07±26,74	875,60±26,70
От 16 до 17 мес.	704,40±30,21	833,33±28,31	775,67±23,48
От 11 до 17 мес.	780,73±12,04	874,87±9,35**	837,40±9,96*

При сенном типе кормления интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота из I группы снизилась к 16-месячному возрасту на 19,93 грамма, а к 17-месячному на 135,40 грамма или 16,12 %.

В то же время у II группы, получавшей сенажный рацион, снижение среднесуточных приростов произошло только в 17-месячном возрасте на 97,74 грамма или 10,49 %. В III группе при зеленном типе кормления снижение интенсивности роста наступило также в 17-месячном возрасте на 99,93 грамма или 11,41 %.

Среднесуточный прирост живой массы за период с 11- до 17-месячного возраста был наивысшим во II группе и составил 874,87 грамма, по III и I группам – соответственно 837,40 и 780,73 грамма. При этом бычки из II группы превосходили по суточному увеличению живой массы сверстников из I группы на 94,14 грамма ($P<0,01$) и III группы – на 37,74 грамма. Молодняк крупного рогатого ско-

та из III группы, получавшей зеленые корма, также превосходил на достоверную величину – 56,67 грамма (P<0,05) бычков из I группы.

Изменения в условиях кормления оказывают значительное влияние на рост и развитие молодняка овец при выращивании. Динамика приростов живой массы у ягнят приведена в таблице 57.

Таблицы 57 – Абсолютный прирост живой массы баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 4 до 5 мес.	3,87±0,66	5,09±0,56	4,67±0,50
От 5 до 6 мес.	3,39±0,67	4,53±0,65	4,81±0,62
От 6 до 7 мес.	2,80±0,96	3,88±0,55	3,57±0,39
От 4 до 7 мес.	10,02±1,10	13,49±1,09*	13,04±0,90

Высокие показатели приростов были у I и II групп ягнят в первый месяц выращивания, у III группы ягнят самый высокий абсолютный прирост живой массы был на второй месяц опыта.

От молодняка овец, получавший сенажные рационы, за период опыта получили прироста живой массы больше, чем от сверстников, находившихся на сенном и зеленном типах кормления. Абсолютный прирост живой массы у баранчиков II и III групп был практически одинаковым за опыт, но при этом ягнята II группы превосходили I группу животных по этому показателю на 25,72 % (P<0,05), а III группа – соответственно на 23,15 %.

Из таблицы 58 видно, что при выращивании баранчиков I группы суточный прирост живой массы был максимальным в первый месяц выращивания, а затем снижался по сравнению с предыдущим пятым месяцем на 11,6 грамма и далее к седьмому месяцу еще на 22,6 г, по II группе – соответственно на 13,6 и 46,4 г.

В III группе, получавшей зеленый рацион, максимальная интенсивность роста (161,6 граммов) достигалась ко второму месяцу, а затем происходило снижение среднесуточного прироста к семимесячному возрасту на 46,4 грамма. Воз-

растной период от 4 до 6 месяцев был для ягнят независимо от типа кормления периодом наибольшего роста, затем энергия роста баранчиков снижалась.

Таблицы 58 – Среднесуточный прирост живой массы баранчиков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 4 до 5 мес.	124,6±21,1	164,4±18,4	150,5±16,0
От 5 до 6 мес.	113,0±22,3	150,8±21,6	161,6±21,1
От 6 до 7 мес.	90,4±30,8	125,2±17,7	115,2±12,6
От 4 до 7 мес.	111,33±12,18	149,93±12,12*	144,89±10,06

Среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта в I группе баранчиков, получавших сенной рацион, был меньше, чем у сверстников из II группы, на 38,6 грамма (P<0,05) или 34,3% и III группы – на 33,56 грамма, или на 29,9%.

Развитие животного организма, всех тканей и систем принципиально одинаково, независимо от вида животного. Поэтому, хотя сайгаки и являются не сельскохозяйственными животными и различия с крупным рогатым скотом и овцами являются важными, но представляют собой частные случаи, не охватывающие общей целостности процесса онтогенеза. Наши исследования показали, что независимо от видовых отличий изменения в структуре кормления оказывают заметное влияние на интенсивность роста сайгаков.

Абсолютные приросты живой массы сайгаков при выращивании в различных кормовых условиях приведены в таблице 59.

За изучаемый период от 3- до 7-месячного возраста абсолютный прирост по группам независимо от типа кормления снижался более значительно (на 21,9 %) во II группе, получавшей сенажный рацион, в меньшей степени (на 14,6 %) в III группе, находившейся на зеленном типе кормления, и незначительно (на 2,1 %) в I группе, находившейся на сенном рационе.

Таблицы 59 – Абсолютный прирост живой массы сайгаков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 3 до 4 мес.	1,36±0,16	1,46±0,25	1,77±0,24
От 4 до 5 мес.	1,47±0,15	1,36±0,16	1,68±0,09
От 5 до 6 мес.	1,47±0,26	1,30±0,19	1,69±0,17
От 6 до 7 мес.	1,44±0,18	1,14±0,28	1,51±0,21
От 3 до 7 мес.	5,74±0,63	5,26±0,64	6,67±0,49

Прирост живой массы за весь период опыта у сайгаков из III группы был выше на 1,41 кг, чем у животных из II группы, и на 0,93 кг, чем в I группе. Более высокие приросты живой массы за опыт по сравнению со II группой (на 0,48 кг) были у I группы.

Из таблицы 60 видно, что среднесуточные приросты живой массы животных III группы также были выше, чем в группах, получавших сенажный и сенной рационы.

Таблицы 60 – Среднесуточный прирост живой массы сайгаков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 3 до 4 мес.	45,33±5,39	48,67±8,34	59,00±8,09
От 4 до 5 мес.	49,00±4,97	45,33±5,38	56,10±3,02
От 5 до 6 мес.	49,00 ±8,27	43,33±6,39	56,34±5,58
От 6 до 7 мес.	48,00±6,05	38,00±9,39	50,34±7,05
От 3 до 7 мес.	47,83±5,24	43,83±5,32	55,59±4,06*

Интенсивность роста в первый месяц опыта была выше у молодняка сайгаков в группе, получавшей зелёный рацион, на 23,2 %, чем во II, и соответственно на 17,5 %, чем в I группах. В конце опытного периода среднесуточные приросты

снизились во всех группах, но при этом от III группы получали на 24,5 % (P<0,05) больше прироста, чем от II группы, и на 4,6 % больше, чем от I группы.

За весь период опыта III группа животных, находившаяся на травяном типе кормления, по суточному приросту живой массы на 7,76 грамма превосходила сверстников из I группы, получавших сенной рацион, и на 11,76 грамма сайгаков из II группы, получавших сенажный рацион.

3.5.3 Влияние энергонасыщенности рациона на динамику роста жвачных животных

Абсолютная величина энергетических превращений определяется исключительно количеством энергии, поступающей ежедневно с питанием, которое теснейшим образом связано с состоянием развития животного и, следовательно, с его массой (Гочияев Х.Н., Исмаилов И.С., 2008). Изменение относительного распределения энергетических компонентов, участвующих в обмене энергии в процессе роста, является прежде всего результатом формирования системы преджелудков, качественных изменений в составе корма, а также изменения скорости роста, обмена энергии в энергетически равновесной системе и химического состава привеса по мере развития организма (Мирошников, С.А., 2005).

Рост и увеличение энергии тела, с точки зрения хозяйственно-полезной продуктивности животных, неразрывно связаны между собой (Приступа В.Н., Бабкин О.А., Колосов, 2015). Общие тенденции изменения химического состава и содержания энергии всего тела животного или прироста живой массы в процессе развития должны быть подтверждены анализами тела животного или систематическими измерениями в течение всего периода роста.

Поэтому нами было изучено в ходе научно-хозяйственного опыта влияние энергонасыщенности рациона при сенном и силосном типах кормления на динамику роста бычков и баранчиков. Различные условия, в которых находились животные, в значительной степени сказались на изменении живой массы молодняка калмыцкой породы.

За период опыта, как видно из таблицы 61, животные контрольных групп, получавшие малоконцентратные рационы, как при сенном, так и при силосном типах кормления, значительно отставали в росте по сравнению со сверстниками, получавшими энергонасыщенный рацион.

В зависимости от уровня концентратов в рационе живая массы бычков опытной группы в 17-месячном возрасте, находившихся на сенном типе кормления, была выше на 17,90 кг (P<0,01) или 4,29 % по сравнению с контрольной. При насыщении энергией силосных рационов у бычков опытной группы повысилась живая масса в конце опыта на 17,80 кг (P<0,01) или 4,25 % по сравнению с контрольной группой.

Таблица 61 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
14	323,70±3,53	324,70±4,27	325,20±3,74	324,40±4,14
15	349,80±3,16	355,40±3,75	350,20±4,18	355,50±3,69
16	375,20±3,22	386,90±3,13	375,20±4,37	387,40±3,44
17	399,20±2,39	417,10±2,64**	400,30±3,37	418,10±3,21**

Изменения уровня концентратов в рационе не оказали значительного влияния на прирост живой массы при изменении типа кормления бычков. Так, живая масса контрольной группы при силосном кормлении и низком уровне концентратов к концу опытного периода была выше всего на 1,10 кг, чем при сенном кормлении. Повышение энергонасыщенности рационов не изменило динамику роста живой массы; так, по данному показателю опытная группа, находившаяся на силосном кормлении, превосходила опытную группу, получавшую сенной рацион, к 17-месячному возрасту на 1,0 кг.

Абсолютный прирост бычков за весь период опыта при сенном типе кормления по опытной группе, получавшей энергонасыщенный рацион, составил 92,40 кг в сравнении с 75,50 кг в контрольной группе (таблица 62).

Таблица 62 – Абсолютный прирост живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
14-15	26,10±0,99	30,60±0,97	25,60±0,52	31,10±0,74
15-16	25,70±1,25	31,10±0,99	25,10±0,57	31,90±0,74
16-17	23,70±0,95	29,30±1,34	24,90±0,88	30,70±0,67
За период	75,50±2,46	92,40±2,22**	75,10±1,52	93,70±1,25**

Всего за период от 14- до 17-месячного возраста при сенном типе кормления было получено по опытной группе на 16,90 кг (P<0,01) больше прироста живой массы, чем у сверстников контрольной группы.

У животных, получавших силосный рацион, при увеличении обменной энергии за счет концентратов абсолютный прирост живой массы был выше на 18,6 кг (P<0,01), чем у бычков контрольной группы, получавших малоконцентратный рацион.

В контрольных группах независимо от типа кормления при низком уровне концентрации энергии в рационе соответственно были ниже и среднесуточные приросты (таблица 63).

Таблица 63 – Среднесуточный прирост живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
14-15	870,0±33,17	1020,0±32,20	853,4±17,56	1037,0±24,74
15-16	846,0±57,17	1033,0±31,47	836,5±19,09	1063,0±24,76
16-17	793,0±30,54	1023,0±27,52	830,0±29,31	1023,0±22,49
За период	839,0±27,48	1027,0±24,66**	834,0±16,76	1042,0±14,70*

По опытной группе молодняка, получавшего концентратные рационы, среднесуточные приросты с учетом типа кормления были выше соответственно при сенном типе кормления на 10,9 % (P<0,01), при силосном – на 8,5 % (P<0,05).

Повышение энергонасыщенности рациона молодняка крупного рогатого скота позволяет увеличить приросты живой массы и получить в конце откорма, независимо от типа кормления, животных с большей живой массой.

При сравнении изменений химического состава тела, обусловленных развитием, у различных категорий животных особенно заметно снижение содержания белка и усиливающееся отложение жира, с соответствующим воздействием на концентрацию энергии у овец в отличие от молодняка крупного рогатого скота.

Изменения в насыщенности рациона по обменной энергии у молодняка овец при выращивании на мясо позволяют значительно улучшить весовой рост ягнят.

За период опыта, как видно из таблицы 64, разница в живой массе при увеличении энергонасыщенности рациона за счет увеличения концентрированных кормов достигла при сенном типе 3,21кг (P<0,05) и при силосном типе кормления 3,18 кг (P<0,01), по сравнению с контрольными животными.

Таблица 64 – Динамика живой массы ягнят, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
4	25,96±0,52	26,33±0,69	26,21±0,89	25,80±0,73
5	31,07±0,75	32,40±0,62	31,04±0,80	31,66±0,69
6	36,03±0,68	38,36±0,54	36,19±0,65	37,78±0,55
7	40,23±0,59	43,44±0,52*	40,56±0,61	43,74±0,44**

При повышенном уровне концентратов тип кормления не оказывал влияния на прирост живой массы. Животные контрольных групп, получавшие необогащённые рационы, при сенном типе кормления незначительно (на 0,33 кг) отставали в росте по сравнению со сверстниками из контрольной группы, получавшими силосный рацион.

При повышении уровня концентратов силосный тип кормления оказывал более благоприятное воздействие на рост животных (таблица 65).

Таблица 65 – Абсолютный прирост живой массы баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
4-5	5,11±0,64	6,06±0,39	4,88±0,41	5,86±0,24
5-6	4,91±0,36	5,86±0,21	5,15±0,22	6,12±0,27
6-7	4,25±0,30	5,08±0,21	4,42±0,30	5,96±0,22
За период	14,27±0,73	17,11±0,59**	14,35±0,67	17,94±0,48*

Опытные группы баранчиков, находившихся на силосных рационах, превосходили сверстников, находившихся на сенном типе кормления, на 0,68 % по приросту живой массы.

В зависимости от уровня концентратов в рационе у баранчиков, находившихся на силосном типе кормления, по опытной группе абсолютный прирост живой массы повысился на 3,18 кг (P<0,05), или 7,27 % по сравнению с контрольной группой. Повышение энергонасыщенности рациона при сенном типе кормления также положительно сказалось на увеличении прироста за период опыта; так, опытная группа превосходила контрольную на 3,21 кг (P<0,01) или 7,38 %. При этом опытные группы вне зависимости от типа кормления превосходили контрольные во все возрастные периоды по приросту живой массы.

Интенсивность роста подопытных баранчиков отражена в среднесуточных приростах живой массы. В контрольных группах среднесуточные приросты соответственно были ниже.

Среднесуточный прирост ягнят за период опыта при сенном типе кормления по опытной группе, получавшей энергонасыщенный рацион, составил 190,1 грамма, что на 31,4 грамма (P<0,05), или 16,51 % выше, чем у контрольных животных (таблица 66).

Таблица 66 – Среднесуточный прирост живой массы ягнят, кг

Возраст, мес.	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
4-5	170,3±14,69	201,9±12,95	162,6±13,68	195,3±7,90
5-6	162,5±11,85	193,6±9,24	170,6±7,95	203,8±9,08
6-7	141,1±10,00	168,7±7,50	145,6±9,55	198,7±7,47
За период	158,7±8,12	190,1±6,49*	159,4±7,44	199,2±5,39**

По опытной группе молодняка, получавшего концентратные рационы при силосном типе кормления, приросты живой массы за сутки были выше на 39,8 грамма (P<0,01), или 19,97 %, чем в контрольной.

Среднесуточный прирост молодняка овец, выращиваемого на силосном рационе, при увеличении концентратов был выше на 9,1 грамма, чем ягнят из опытной группы, получавших сенной рацион.

3.5.4 Влияние оптимизации минерального состава рациона на динамику роста жвачных животных

Химический состав и содержание питательных веществ в рационе растущего жвачного животного подвержены большим колебаниям и зависят от кормов, используемых при выращивании. На различных стадиях развития животного обеспечение минеральными веществами через корм и суточное поступление энергии в основном определяют величиной суточного прироста живой массы. Кроме того, на состав и величину прироста могут влиять такие факторы, как индивидуальный тип обмена минеральных веществ, тип кормления, а также видовые особенности.

Поэтому нами рассмотрено влияние различия макро- и микроминерального состава рационов на жвачных животных. Оптимизация минерального питания в

значительной степени сказалась на изменении живой массы молодняка калмыцкой породы при откорме на сенных рационах. Животные контрольной I группы получали хозяйственный рацион при сенном типе кормления, в рационы бычков других групп вводили минеральные подкормки: во II группе – для балансирования макроэлементного состава и в III группе – макро- и микроэлементного состава.

За период опыта, как видно из таблицы 67, живая масса в зависимости от поступления минеральных веществ с рационами кормления колебалась от 405,3 до 426,9 кг. Благодаря оптимизации рациона по макроэлементному составу во II группе в 17-месячном возрасте значительно выше были показатели живой массы – на 18,9 кг (P<0,001) или 4,45 % по сравнению со сверстниками из I группы, получавшей хозяйственный рацион.

Таблица 67 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
14	330,2±3,41	331,2±3,01	331,9±4,43
15	353,9±2,60	361,8±2,82	363,5±4,74
16	380,4±2,80	393,8±3,16	395,7±4,67
17	405,3±2,63	424,2±3,58***	426,9±4,75***

При оптимизации уровня макро- и микроэлементов в рационе III группы живая масса бычков была больше на 2,7 кг или 0,63 %, чем у животных II группы, и на 21,6 кг (P<0,001) или 5,06 %, чем у I группы.

В зависимости от уровня минеральных веществ в рационе приросты живой массы у бычков значительно повышались.

Абсолютный прирост бычков за период опыта при изменении минерального питания в рационах кормления по II группе, получавшей добавки из комплекса макроэлементов, составил 93,0 кг, что на 17,9 кг (P<0,001) выше, чем у животных I группы (таблица 68). Животные III группы при оптимизации макро- и микро-

элементного состава рационов за счет минеральных подкормок по абсолютному приросту превосходили на 2,0 кг бычков из II группы и на 19,9 кг (P<0,001) – сверстники из I группы.

Таблицы 68 – Абсолютный прирост живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 14 до 15 мес.	24,7±1,16	30,6±1,26	31,6±0,97
От 15 до 16 мес.	26,4±0,97	32,0±0,82**	32,2±0,79**
От 16 до 17 мес.	24,9±1,37	30,4±1,07	31,2±0,79
От 14 до 17 мес.	75,1±2,73	93,0±2,62***	95,0±1,25***

При этом добавление комплекса минеральных веществ в рационы II и III групп уже в первый месяц откорма значительно повысило прирост живой массы – на 5,6 (P<0,01) и 5,8 кг (P<0,01). Дополнительное введение микроэлементов в рацион III группы отразилось на приросте живой массы по сравнению со II группой только на третий месяц кормления.

В I контрольной группе, получавшей хозяйственный рацион, была ниже и интенсивность роста бычков (таблица 69).

Таблицы 69 – Среднесуточный прирост живой массы бычков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 14 до 15 мес.	823,4±38,64	1020,1±41,74**	1047,0±35,93**
От 15 до 16 мес.	880,0±32,20	1070,0±24,70	1073,2±26,37
От 16 до 17 мес.	830,1±45,66	1013,0±35,81	1040,0±26,48
От 14 до 17 мес.	834,4±30,28	1033,3±29,16**	1055,5±13,88***

Во II группе молодняка, получавшего рационы с добавлением комплекса макроэлементов, среднесуточные приросты у бычков в первый месяц опыта были выше на 196,6 грамма (P<0,01) или 19,3 % по сравнению с I группой. За весь пе-

риод опыта бычки II группы превосходили I группу по суточному приросту на достоверную величину в 198,9 грамма (P<0,01). У бычков III группы, получавших добавление как макро-, так и микроэлементов, уже в первый месяц был выше прирост за сутки на 26,9 грамма, чем у сверстников из II группы, и на 223,6 грамма (P<0,01), чем у I группы; у них также был выше среднесуточный прирост в среднем за период откорма соответственно на 22,2 и 221,1 грамма (P<0,001).

Изменения в минеральном питании молодняка овец при выращивании позволяют оптимизировать обмен веществ, особенно белковый, что, несомненно, повышает весовой рост ягнят.

Оптимизация уровня макроэлементов в рационе баранчиков II группы оказало значительное влияние на увеличение живой массы. Ягнята I контрольной группы, получавшие не обогащённые минеральными веществами рационы, уже на второй месяц кормления на 1,39 кг отставали в росте по сравнению со сверстниками из II группы и на 1,16 кг по сравнению с III группой (таблица 70).

Таблица 70 – Динамика живой массы баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
5	28,79±0,92	29,45±1,12	29,57±1,04
6	34,90±0,98	36,29±1,02	36,06±1,06
7	40,71±0,75	43,25±1,11	44,23±1,09
8	45,79±0,75	49,56±0,81*	50,96±1,07**

При оптимизации макроэлементов в рационе II группы молодняк овец к концу выращивания на мясо в 8-месячном возрасте достигал живой массы 49,56 кг и данный показатель был выше на 3,77 кг (P<0,05), по сравнению с I группой. Баранчики III группы, получавшие рацион, оптимизированный по макро- и микроэлементам, превосходили сверстников из II группы на 1,40 кг, а из I группы – на 5,17 кг (P<0,01).

Абсолютный прирост ягнят за период опыта, как видно из таблицы 71, при добавлении в рацион II группы комплекса макроэлементов составил 20,11 кг, что на 15,46 % выше, чем у животных I группы.

Таблицы 71 – Абсолютный прирост живой массы баранчиков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 5 до 6 мес.	6,13±0,31	6,80±0,27	7,29±0,27
От 6 до 7 мес.	5,81±0,36	6,96±0,27	7,36±0,28
От 7 до 8 мес.	5,08±0,25	6,16±0,26	6,76±0,33
От 5 до 8 мес.	17,00±0,57	20,11±0,66*	21,30±0,82**

Молодняк овец из III группы, выращиваемый на рационе, обогащённом комплексом микро- и макроэлементов, по абсолютному приросту в первый месяц откорма был выше по приросту на 0,40 кг по сравнению со II группой, и на 1,16 кг по сравнению с I группой. За период опыта баранчики III группы соответственно превосходили по приросту живой массы на 1,19 кг, II группу и на 4,30 кг (P<0,01) III группу. Ягнята II групы также были выше по приросту на 3,11 кг (P<0,05), по сравнению с I группой.

Данные об интенсивности роста баранчиков при оптимизации минерального питания приведены в таблице 72.

Таблицы 72 – Среднесуточный прирост живой массы баранчиков, г

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
От 5 до 6 мес.	204,00±10,29	226,7±8,90	243,00±9,09
От 6 до 7 мес.	192,00±12,20	232,00±8,94	245,30±9,44
От 7 до 8 мес.	169,00±8,47	205,30±8,78	225,30±10,91
От 5 до 8 мес.	188,90±6,33	223,40±7,35*	236,70±9,15**

Во II группе молодняка овец, получавшей рационы с добавлением макроэлементов, среднесуточные приросты были выше во все возрастные периоды по сравнению с I группой; так, на второй месяц выращивания по суточному приросту они превосходили сверстников на 40,0 грамма, за период опыта соответственно разница составила 33,4 грамма.

Оптимизация рациона кормления баранчиков по макро- и микроминеральному составу в III группе позволила повысить среднесуточный прирост живой массы на второй месяц опыта на 13,3 грамма по сравнению со II группой и на 53,3 грамма по сравнению с I группой. За весь период выращивания суточные приросты живой массы были также выше по III группе на 13,3 грамма по сравнению со II группой и на 47,8 грамма ($P<0,01$), по сравнению с I группой. Баранчики II группы также были выше на 34,5 грамм ($P<0,05$), чем I группы.

Таким образом, оптимальное содержание макро- и микроэлементов в рационах кормления позволяет значительно увеличить весовой рост у всех видов жвачных животных.

3.6 Результаты убоя и качество мяса жвачных животных при выращивании в различных условиях кормления

3.6.1 Результаты убоя бычков при выращивании на различных типах кормления

Кормление – один из решающих факторов, влияющих на мясные качества скота. Полноценное кормление повышает не только убойные качества, но и улучшает качество мяса: в тушах откормленных животных высокое содержание мышечной массы, хорошо развита жировая прослойка, а само мясо отличается высоким содержанием органических веществ и жира. Плохие условия кормления приводят к снижению качества полученных туш, в них больше несъедобных тканей и ниже доля высококлассных отрубов (Сусь И.В., Миттельштейн Т.М., Легошин Г.П., Могиленец О.Н., Афанасьева Е.С., 2012).

Интенсивное кормление животных предполагает сбалансированное по всем питательным веществам кормление с учетом видовых породных и индивидуальных качеств животного. Необходимо учитывать, считают Cheng E., Cheng J.-H., Cheng D.-W., Sun H. Pu (2015), что на накопление жира используется больше энергии корма, чем на отложение мышечной ткани, исходя из этого более скороспелые виды животных затрачивают энергетических единиц корма на увеличение убойной массы немного больше.

При сбалансированном кормлении видовые особенности обмена веществ животных значительно влияют на мясную продуктивность и качественные показатели мяса, так как именно видовые различия определяют рост и развитие животного организма. Так, например, по данным Мосоловой Н.И., Нелепова Ю.Н., Карпенко Е.В., Кайдулиной А.А. (2015), крупный рогатый скот мясных пород по сравнению с молочными более скороспелый, имеет лучше развитую мышечную и жировую ткань, поэтому отношение массы костей в туше меньше, чем в тушах животных другого направления продуктивности.

Именно уровень и тип кормления определяют внутри определенного вида животных динамику живой массы, величину и интенсивность прироста, мясную продуктивность и качественные показатели мяса.

Поэтому нами были рассмотрены вопросы влияния различия в типе кормления на мясные качества молодняка крупного рогатого скота и овец. Для этого был произведен убой бычков в 17-месячном возрасте и 7-месячных баранчиков, по три головы из каждой группы, выращиваемых и откармливаемых соответственно: I группа – на сенном, II – на сенажном и III – на зеленом рационах. Во время контрольного убоя оценивалась мясная продуктивность бычков и баранчиков, отбирались средние пробы мяса для биохимических исследований.

Контрольный убой бычков калмыцкой породы показал, что различие в типе кормления оказывает значительное влияние на показатели мясной продуктивности.

Среди подопытных животных наибольшую предубойную живую массу имели бычки II группы, получавшие сенажный рацион (таблица 73).

Таблица 73 – Мясная продуктивность подопытных бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при снятии с откорма, кг	407,0±3,0	424,7±2,52	418,7±1,53
Живая масса перед убоем, кг	398,0±3,0	417,3±3,51	412,0±3,0
Масса парной туши, кг	211,6±4,55	236,3±4,65**	229,6±5,01*
Масса внутреннего жира, кг	8,8±0,90	10,1±0,62	9,6±0,78
Убойная масса, кг	220,4±5,37	246,4±4,45**	239,2±5,05*
Выход парной туши, %	53,17±0,75	56,63±0,74	55,73±0,80
Убойный выход, %	55,37±0,91	58,63±1,36	58,03±0,83

Средняя масса парных туш бычков I группы, находившихся на сенном рационе кормления, была меньше, чем у сверстников из II группы, на 24,7 кг (P<0,01) или 10,45 % и на 18,0 кг (P<0,05) или 7,8 %, чем у животных III группы. Масса парной туши животных II группы была также больше на 6,7 кг, чем у бычков III группы.

Выход парной туши у бычков II группы, получавшей сенажный рацион, был выше, чем у сверстников из I группы, на 3,46 %, и из III группы – на 2,56 %.

Убойная масса бычков II группы, находившейся на сенажном типе кормления, была значительно выше (на 26,0 кг), чем у молодняка из I группы. Туши молодняка крупного рогатого скота, находившегося на зеленом типе кормления, по убойной массе были меньше на 7,2 кг, чем бычков II группы, откармливаемых на сенаже, и на 18,8 кг (P<0,05) больше, чем сверстников из I группы, находившихся на сенном типе кормления. Убойный выход также был выше на 3,26 % у бычков из II группы по сравнению с I группой и на 0,60 % по сравнению с III группой.

Наибольшая масса внутреннего жира отмечена у животных из II группы, по сравнению с бычками из I группы она была выше на 12,87 %, а в сравнении со сверстниками III группы это преимущество снизилось до 4,95 %.

Соотношение в туше мякоти и костей отражает содержание съедобных частей в ней. При этом сортовой и морфологический состав туши животных, принадлежащих различным направлениям продуктивности, разного возраста и упитанности различен и во многом зависит от условий кормления и содержания.

Изучение морфологического состава охлажденной полутуши показало, что полутуши животных II группы содержали больше мякоти (таблица 74).

От бычков II группы было получено 91,63 кг съедобной мякоти, что больше, чем у сверстников из I группы, на 11,33 кг (P<0,05), и из III группы – на 3,53 кг. Масса костной ткани в группах в зависимости от условий кормления изменялась незначительно. Соответственно с увеличением в полутушах содержания мякоти снижалось относительное содержание костей. Поэтому относительное содержание костей в туше бычков I группы было больше на 2,13 %, чем II группы, и на 1,60 %, чем III группы. Количество соединительной ткани у животных стабильно и не зависит от условий кормления.

Таблица 74 – Морфологический состав полутуши

Показатели	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной полутуши, кг	106,3±2,52	117,7±3,21	114,3±3,06
Всего мякоти, кг	80,30±2,97	91,63±3,70*	88,10±3,56
Всего мякоти, %	75,50±1,18	77,83±1,45	77,03±1,14
Масса костной ткани, кг	24,60±0,56	23,27±0,58	23,63±0,81
Масса костной ткани, %	22,30±0,79	20,17±1,25	20,70±1,21
Масса соединительной ткани, кг	2,47±0,47	2,77±0,31	2,60±0,26
Масса соединительной ткани, %	2,30±0,44	2,33±0,32	2,27±0,15
Индекс мясности	3,26	3,94	3,73

Индекс мясности, отражающий соотношение съедобной и не съедобной частей туши, был выше у бычков II группы. У откармливаемого молодняка II груп-

пы по сравнению с бычками I группы он был выше на 17,26 % и со сверстниками III группы – на 5,33 %.

Полноценность съедобной части туши зависит от содержания мышечной и жировой ткани (таблица 75).

Таблица 75 – Содержание в мякоти мышечной и жировой ткани

Группа	Масса мякоти, кг	Мышечная ткань		Жировая ткань	
		Абсолютная масса, кг	Относительная масса, %	Абсолютная масса, кг	Относительная масса, %
I	80,3±2,97	64,2±2,70	80,30±0,75	15,8±0,31	19,70±0,45
II	91,6±3,70	75,7±2,72**	82,92±0,49	15,9±1,01	17,08±0,49
III	88,1±3,56	71,4±2,68	81,02±0,43	16,7±0,95	18,98±0,43

По абсолютной массе содержание мышечной ткани было наивысшим в мякоти молодняка II группы, получавшей сенажный рацион; так, ее было больше на 11,5 кг (P<0,01), чем в I группе, и на 4,3 кг, чем в III группе. От II группы получали более постную говядину, относительная масса жира в мякоти данной группы составила 17,08 %, что на 2,62 % ниже, чем в I группе, и на 1,90 %, чем в III группе.

Питательная ценность мяса разных частей туши животного неодинакова. Поэтому для изучения сортового состава, дополняющего качественную сторону мясной продуктивности, проводят разделку туш на определенные отруба.

Для более детального изучения морфологического состава проведена, в соответствии с ГОСТом 7595, сортовая разрубка туш молодняка по отрубам. Туши бычков в зависимости от качества отрубов разделены на 3 сорта. К 1 сорту отнесены наиболее ценные в пищевом значении куски туши, поэтому, чем выше выход 1 сорта, тем более качественная полученная продукция.

Масса отрубов 1 сорта у бычков II группы, получавшей сенажный рацион, была больше, чем у животных I группы, на 21,2 кг (P<0,01) или 12,7%. В тушах

бычков III группы масса первосортных отрубов была больше, чем у сверстников из I группы, на 14,1 кг и на 7,1 кг ниже, чем во II группе.

Минимальными показателями относительного выхода мяса 1 сорта характеризовались туши бычков, получавших сенной рацион. Процент выхода отрубов 2 сорта у бычков II группы был выше соответственно на 2,2 ($P<0,05$) и 0,1 кг, чем у сверстников I и III групп (таблица 76).

Таблица 76 – Сортность и выход отрубов туш подопытных бычков

Группа	Выход отрубов	Сорта		
		1	2	3
I	Абсолютная масса, кг	153,1±3,95	48,9±0,66	9,8±0,15
	Относительная масса, %	72,35±0,34	23,10±0,45	4,61±0,03
II	Абсолютная масса, кг	174,3±4,57**	51,1±0,36*	10,9±0,21
	Относительная масса, %	73,73±0,51	21,63±0,21	4,63±0,03
III	Абсолютная масса, кг	167,2±3,53	51,0±0,90	10,7±0,23
	Относительная масса, %	73,15±0,43	22,21±0,45	4,64±0,05

Таким образом, убойная масса бычков II группы, находившейся на сенажном типе кормления, была значительно выше, чем у I и III групп, находившихся соответственно на сенном и зеленом тирах кормлении. Исследование морфологического состава показало, что у животных II группы содержалось больше мякоти с низким содержанием жировой и высоким мышечной тканей. Поэтому масса отрубов 1 сорта у бычков II группы, получавшей сенажный рацион, была больше, чем у животных I группы. Самые низкие показатели убоя при интенсивном выращивании были у бычков, находившихся на сенном типе кормления.

3.6.2 Результаты убоя баранчиков при выращивании на различных типах кормления

В последнее десятилетие в связи с возросшим спросом убой ягнят на мясо в 4-7-месячном возрасте является целесообразным. В этом возрасте масса полученных туш удовлетворяет требованиям ГОСТ на молодую баранину. Исследования, проведенные Завгородней Г.В. (2012), показывают, что при выращивании на сбалансированных рационах кормления весовой роста ягнят увеличивается и выход съедобной части в туше повышается. Изучая динамику роста баранчиков ставропольской породы с 3- до 6-месячного возраста установили, что ягнята, находившиеся на откорме зеленой массой и комбикормом, росли интенсивнее, чем их сверстники, которые находились на нагуле.

По данным контрольного убоя, приведённым в таблице 77, подопытные баранчики, получавшие сенажный рацион, в 8-месячном возрасте имели значительное преимущество по предубойной живой массе после голодной выдержки по сравнению с другими группами, находившимися на сенном и зеленом типах кормления.

Таблица 77 – Мясная продуктивность баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при снятии с откорма, кг	36,6±0,80	40,4±0,97	40,27±0,97
Живая масса перед убоем, кг	35,87±0,93	39,57±0,86	39,30±0,82
Масса парной туши, кг	14,82±0,13	18,71±0,49**	18,38±0,54**
Масса внутреннего жира, кг	0,34±0,03	0,45±0,05	0,43±0,03
Убойная масса, кг	15,15±0,16	19,17±0,53**	18,81±0,56*
Выход парной туши, %	41,32±0,49	47,45±0,08	46,76±0,42
Убойный выход, %	42,26±0,74	48,56±0,45	47,86±0,47

Масса парной туши животных II группы была больше на 3,89 кг (P<0,01) или 20,79 %, чем у баранчиков I группы. Баранчики III группы, получавшие зеленый рацион, незначительно (на 1,76 %) уступали по массе парной туши сверстникам из II группы, но на 3,56 кг (P<0,001) или 19,36 % превосходили ягнят из I группы. Убойная масса ягнят II и III групп, получавших соответственно сенажный и зеленый рационы, была больше на 4,02 кг (P<0,001) и 3,66 кг (P<0,05), чем I группы баранчиков.

Мясная продуктивность овец взаимосвязана с живой массой и убойными качествами, что зависит от интенсивности роста мышечной и жировой тканей тела.

Убойный выход туш у животных II группы, был выше на 6,30 % по сравнению с баранчиками I группы, получавшими сенной рацион. По сравнению со сверстниками III группы, это преимущество составило 0,7 %. Выход парной туши у баранчиков из I группы был ниже на 6,13 %, чем у сверстников из II группы, и на 5,44 %, чем у III группы.

Состав, вкусовые качества, технологические свойства мяса в основном зависят от соотношения тканей, то есть от морфологического состава, что обусловлено условиями кормления и содержания животных.

Таблица 78 – Морфологический состав туши

Показатели	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	14,29±0,17	18,27±0,49	18,02±0,54
Всего мякоти, кг	10,57±0,16	13,88±0,50*	13,68±0,62
Всего мякоти, %	73,98±1,27	75,92±0,72	75,88±1,2
Масса костной ткани, кг	3,72±0,21	4,40±0,05	4,34±0,09
Масса костной ткани, %	26,02±1,27	24,08±0,72	24,12±1,20
Индекс мясности	2,84	3,16	3,15

По морфологическому составу туши животные II группы, получавшие сенажный рацион, обладали большим выходом съедобных частей (таблица 78).

Баранчики II группы превосходили сверстников из I группы по количеству мякоти на 3,23 кг (P<0,05), а из III групп – на 0,20 кг. По абсолютной массе содержание костной ткани было соответственно на 0,68 и 0,06 кг выше у баранчиков из II группы по сравнению с ягнятами из I и III групп.

При высоком содержании мякоти в тушах ягнят II группы соответственно снижалось относительное содержание костей. Так, относительное содержание костной ткани в I группе составляло 26,02 % и было выше на 1,94 %, чем у II группы, и на 1,90 %, чем у III группы.

Индекс мясности отражает соотношение съедобной части туши к несъедобной и по II группе баранчиков составило 3,16 единиц, что на 10,13 % больше, чем аналогичный показатель I группы. Такие же показатели получились и по III группе ягнят по отношению к I группе.

Питательная ценность мяса зависит от относительного содержания в мякоти туш животного мышечной и жировой тканей. Молодая баранина, полученная от 7-8 месячных ягнят отличается низким содержанием жира, преобладанием в мышечной массе полноценных аминокислот, определяющих качество получаемого мяса.

Относительная масса жировой ткани в мякоти баранины, полученной во II группе, составило 9,85 %, что незначительно превышает показатели I и III групп – на 0,58-0,82 % (таблица 79).

Таблица 79 – Содержание в мякоти мышечной и жировой ткани

Группа	Масса мякоти, кг	Мышечная ткань		Жировая ткань	
		Абсолютная масса, кг	Относительная масса, %	Абсолютная масса, кг	Относительная масса, %
I	10,57±0,16	9,59±0,19	90,73±0,51	0,98±0,04	9,27±0,51
II	13,88±0,50	12,51±0,44*	90,15±0,16	1,37±0,07	9,85±0,16
III	13,68±0,62	12,16±1,02	90,97±0,23	1,25±0,06	9,03±0,23

В то же время по абсолютной массе от баранчиков II группы получено ценной мышечной ткани на 2,61 кг (P<0,05) больше, чем от сверстников из I группы.

Изучение сортового состава дополняет качественную сторону мясной продуктивности.

Результаты проведенной сортовой разделки туш молодняка овец по отрубам, в соответствии с ГОСТ 7596-81, свидетельствуют, что масса отрубов I сорта у баранчиков II группы была больше, чем у животных I группы, на 3,95 кг (P<0,01) (таблица 80).

Таблица 80 – Сортность и выход отрубов туш подопытных баранчиков

Группа	Выход отрубов	Сорта	
		1	2
I	Абсолютная масса, кг	13,06±0,15	1,24±0,0,8
	Относительная масса, %	91,35±0,48	8,65±0,48
II	Абсолютная масса, кг	17,01±0,43**	1,26±0,08
	Относительная масса, %	93,10±0,29	6,90±0,29
III	Абсолютная масса, кг	16,75±0,54**	1,28±0,01
	Относительная масса, %	92,93±0,25	7,07±0,25

В тушах молодняка овец III группы масса первосортных отрубов была также больше на 3,69 кг (P<0,01), чем у сверстников из I группы. Относительный выход отрубов 2 сорта у II группы ягнят, находившихся на сенажном типе кормления, был ниже на 1,75 %, чем у I группы, получавшей сенной рацион. У ягнят III группы, получавших зеленый рацион, выход отрубов низшего сорта также был на 1,58 % ниже, чем у сверстников из I группы.

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что применение при выращивании ягнят на мясо до 7-месячного возраста сенажного рациона позволяет улучшить не только выход мяса, но и такие качественные показатели, как морфологический и сортовой состав полученных туш.

3.6.3 Влияние типа кормления на качество и технологические свойства мяса

Мясная продуктивность в значительной степени дополняется его качественной характеристикой – питательной ценностью и химическим составом мяса. Химический состав мяса зависит в первую очередь от вида и породы животных, от уровня питания, состава и сбалансированности рациона кормления (Губашев, Н.М., 2008).

Следует отметить, что показатели химического состава мяса позволяют судить не только о массовой доле влаги, белка, жира и других компонентов, но и определить соотношение питательных веществ, которое в конечном итоге и обуславливает качество мясной продукции. Проведенный нами анализ средних проб мяса показал, что химический состав мяса и его питательная ценность у подопытных бычков были различны и во многом зависели от типа кормления.

Из таблицы 81 видно, что содержание влаги в мясе бычков, получавших сенной рацион, было на 2,68 процента больше, чем в мясе животных II группы находившихся на сенажном рационе.

Таблица 81 – Химический состав мяса бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влага, %	70,61±0,90	67,93±0,79	69,12±0,56
Белок, %	20,39±0,84	21,22±1,32	20,61±0,68
Жир, %	7,76±1,69	8,85±0,70	8,93±0,67
Зола, %	1,24±0,07	1,28±0,19	1,26±0,08
Соотношение «белок:жир»	2,6:1	2,4:1	2,3:1
Триптофан, мг%	395,0±3,25	411,2±1,27	410,4±1,15
Оксипролин, мг%	58,5±0,49	60,4±0,61	60,1±0,55
Белково-качественный показатель	6,75	6,81	6,83

В мясе бычков II и III групп содержалось больше жира по сравнению с мясом сверстников из I группы на 1,09 и 1,17 % соответственно.

Содержание белка в мясе бычков II группы составило 21,22 %, что выше, чем у животных I группы, на 0,83%. Различие по содержанию золы в мясе между группами бычков было незначительным.

Концентрация незаменимой аминокислоты триптофана в мясе бычков из II группы была выше на 16,2 мг%, чем в I группе, и практически одинаковой с данным показателем в мясе III группы. Содержание оксипролина в мясе II и III групп было выше соответственно на 1,9 и 1,6 мг%, чем в I группе. Белково-качественный показатель, выраженный соотношением этих двух аминокислот, был выше на незначительную величину у бычков II и III групп по сравнению с I группой.

На основании результатов химических исследований установлено, что в мясе бычков всех групп независимо от структуры рациона соотношение белка и жира соответствует оптимальным показателям.

Энергетическая ценность мяса изучаемых бычков была относительно высокой, при этом у животных первой группы она была ниже по сравнению с бычками II группы на 99 кДж или 13,18% и на 8,79 кДж или 5,06% относительно III группы (таблица 82).

Таблица 82 – Энергетическая ценность мяса бычков

Группа	Содержится в 1 кг мякоти, г		Заключено энергии в 1 кг мякоти, КДж	В т.ч. энергия в 1 кг, КДж		Всего энергии в мякоти туши, МДж
	белка	жира		белка	жира	
I	203,9	77,6	6330,6	3405,1	2925,5	1016,7
II	212,2	88,5	6790,1	3543,7	3336,4	1244,4
III	206,1	89,3	6808,5	3441,9	3366,6	1199,7

При оценке потребительских свойств мяса, наравне с химическим и биохимическим составами, учитывали его технологические и кулинарные качества.

Влагосвязывающая способность говядины, полученной от животных II группы, была на 2,8 % выше, чем от животных I группы, и на 0,34 %, чем III группы. Соответственно наименьшей потерей сока при тепловой обработке характеризовалось мясо бычков, получавших преимущественно сенажный рацион, – 35,7%, а откармливаемых на силосе – 37,2%.

Усилие на разрез у мяса молодняка II, III групп было равно 2,51-2,52 кг/мс^2, а у бычков I группы – 2,67 кг/см^2, то есть наиболее нежным было мясо у животных, получавших зеленый и сенажный рационы (таблица 83).

Таблица 83 – Технологические качества мяса бычков

Группа	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Усилие на разрез, кг/см^2	Потери сока при тепловой обработке, %	pH	Влагосвязывающая способность, %
I	350,2±1,92*	2,71±0,04	38,1±0,38	5,50±0,10	52,57±0,76
II	321,4±2,72	2,47±0,06	36,2±0,45	5,67±0,06	56,00±0,61
III	329,7±5,32	2,52±0,05	36,7±0,85	5,63±0,06	56,23±0,76

Интенсивность окраски мяса, выраженная в единицах экстинкции, характеризует степень созревания мяса. У животных II группы она была на 28,8 ед. ($P<0,05$) меньше, чем у сверстников I группы, и на 8,3 ед. ниже, чем у аналогов III группы.

Анализ комплекса показателей, характеризующих мясную продуктивность и качество мяса, выявил превосходство бычков, получавших сенажный рацион, как по приросту живой массы, так и по морфологическим, химическим и технологическим качествам мяса.

Баранина по содержанию жира значительно уступает свинине – в 2-3 раза, а говядине – в 1,5 раза. Молодая баранина содержит больше жира, чем взрослая, в то же время мясо взрослых овец в отличие от ягнятины по количеству белков равноценна свинине. В большом количестве в этом мясе содержатся фосфор и каль-

ций, которые регулируют процесс восстановления и роста костной ткани. Калорийность ягнятины ниже, чем говядины, при этом количество холестерина находится на очень низком уровне. В состав баранины входит лецитин, который активирует деятельность поджелудочной железы (Ерохин А.И., Магомадов Т.А., Карасев Е.А., 2013).

Высококачественной бараниной считается мясо ягнят, не достигших годовалого возраста. У полученного от такого животного мяса отсутствует запах и специфический вкус баранины, присущий половозрелым взрослым овцам. Поэтому нами исследована мясная продуктивность подопытного молодняка овец.

Химический состав ягнятины, полученной от подопытных животных, приведен на таблице 84. В мясе молодняка овец I и III групп содержалось на 3,52 и 0,55 % влаги больше по сравнению с мясом сверстников из II группы. Содержание жира в мясе баранчиков II группы, находившихся на сенажном типе кормления, было на 0,15 % больше, чем в мясе животных I группы.

Таблица 84 – Химический состав мяса баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влага, %	70,39±0,53	66,87±0,46	67,42±0,37
Белок, %	15,34±0,40	18,73±0,32*	18,38±0,56*
Жир, %	12,75±0,52	12,90±0,81	12,67±0,65
Зола, %	1,52±0,09	1,49±0,07	1,53±0,06
Соотношение «белок:жир»	1,20	1,45	1,46
Триптофан, мг%	378,4±1,75	392,1±2,85	386,7±2,65
Оксипролин, мг%	67,7±0,72	68,3±1,07	67,6±0,93
Белково-качественный показатель	5,59	5,74	5,77

Содержание белка в мясе баранчиков II группы было выше на 3,39 % ($P<0,05$), чем животных I группы. Мясо баранчиков III группы, выращиваемых на

зеленом рационе, также содержало больше белка – на 3,04 % (P<0,05) по сравнению со сверстниками из I группы.

В мясе баранчиков из II группы, получавшей сенажный рацион, концентрация незаменимой аминокислоты триптофана была выше на 13,7 мг%, чем из I группы, и на 5,4 мг%, чем содержалось в мясе III группы. Количество оксипролина в мясе животных II и III групп соответственно было на 0,6 и 0,7 мг% выше, чем I группы. Соотношение этих двух аминокислот, выражающих белково-качественный показатель, было выше на незначительную величину у ягнят II и III групп по сравнению с I группой.

Мясная продуктивность в значительной степени дополняется качественной характеристикой мяса – пищевой ценностью и технологическими качествами.

Энергонасыщенность 1 кг мякоти баранчиков из II группы была на 7,79 % выше, чем у сверстников из I группы (таблица 85). Также значительно выше (на 7,29 %) была энергетическая ценность мякоти баранчиков из III группы по сравнению с I группой.

Основным депо энергии является жир, в котором содержится ее на 55,5-87,6 % больше, чем в белках. Энергетическая ценность съедобной части туши у животных I группы была ниже по сравнению с баранчиками II группы на 33,0 МДж или 29,76 % и на 29,2 МДж или 27,34 % относительно III группы.

Таблица 85 – Энергетическая ценность мяса баранчиков

Группа	Содержится в 1 кг мякоти, г		Заключено энергии в 1 кг мякоти, кДж	В т.ч. энергия в 1 кг, кДж		Всего энергии в мякоти туши, МДж
	белка	жира		белка	жира	
I	153,4	127,5	7368,5	2561,8	4806,7	77,9
II	187,3	129,0	7991,2	3127,9	4863,3	110,9
III	183,8	126,7	7948,1	3069,5	4778,6	107,4

Данные о технологических свойствах, отражающих кулинарные качества мяса подопытных баранчиков, приведены в таблице 86.

Влагосвязывающей способность баранины от овец II группы была на 2,49 % выше, чем от баранчиков I группы, и на 0,88 % ниже, чем III группы. Наименьшей потерей сока при тепловой обработке (31,06 %) характеризовалось мясо баранчиков III группы, находившихся на зеленом типе кормления.

Таблица 86 – Технологические качества мяса

Группа	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Усилие на разрез, кг/см^2	Потери сока при тепловой обработке, %	pH	Влагосвязывающая способность, %
I	263,3±4,72	2,84±0,66	33,61±0,68	6,13±0,06	53,39±0,47
II	247,2±5,10	2,47±0,64	31,90±0,59	6,00±0,10	55,88±0,54
III	253,6±3,34	2,84±0,59	31,06±0,47	6,13±0,06	56,76±0,41

Окислительно-восстановительные процессы, протекающие в туше при охлаждении, характеризуются уровнем pH, при высоких (более 6,5) показателях мясо становится тёмным, жёстким, сухим и, наоборот, при низких (менее 5,6) – бледным, мягким, водянистым. В баранине всех трех групп после 3-часовой выдержки после убоя pH составила 6,00-6,13, что указывает на хорошее качество мяса. Анализ такого показателя, как усилие на разрез, показало, что наиболее нежным было мясо у молодняка II, III групп.

Нами установлено, что интенсивность окраски мяса овец была ниже, чем у туш крупного рогатого скота, и составляла 247,2 против 263,3 ед. экстинкции. Наиболее темным было мясо ягнят, получавших сенной рацион, у которых этот показатель был выше, чем во II группе, получавшей сенаж, на 6,1 % и III группы, получавшей зеленый рацион, – на 3,7 %.

Таким образом, по основным технологическим параметрам мясо от баранчиков и бычков, выращиваемых на сенажном рационе, лучше.

3.6.4 Влияние энергонасыщенности рациона на убойные качества жвачных животных

В условиях ограниченного набора кормов при откорме применяемые в мясном скотоводстве и овцеводстве на Юге России рационы кормления, состоящие из грубых кормов или сочных с добавлением концентрированных кормов, не всегда обеспечивают необходимую концентрацию энергии на сухое вещество (Лушников В.П., Забелина М.В., 2005). Увеличение мясной продуктивности, снижение дополнительных затрат корма на единицу продукции возможно при повышении энергонасыщенности рационов за счет увеличения доли зерновых кормов (Колосов Ю., Капелист И., Зеленков П., 2010). Поэтому для оценки влияния на мясную продуктивность и качество мяса увеличения концентрации энергии в рационе, согласно схеме опыта, были изучены убойные качества бычков из 4 групп по 3 головы из каждой.

Убой бычков в 17-месячном возрасте показал, что хорошую продуктивность по мясным показателям проявили при скармливании энергонасыщенных рационов опытные группы как при сенном, так и при силосном типах кормления (таблица 87).

Таблица 87 – Результаты убоя бычков, n=3.

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Предубойная живая масса, кг	393,7±2,52	409,3±1,31	394,6±3,21	410,7±2,08
Масса парной туши, кг	208,3±2,52	219,3±3,21*	208,7±3,51	221,3±2,52*
Масса внутреннего жира, кг	7,8±0,55	10,1±0,31	8,2±0,30	11,9±0,38
Убойная масса, кг	215,6±3,07	230,4±3,22*	216,9±3,81	233,2±2,85*
Убойный выход, %	54,82±0,46	56,31±0,48	54,95±0,55	56,80±0,42

От животных опытных групп при сенном типе кормления были получены в среднем туши массой 219,33 кг, которые были больше на 5,02 % (P<0,05), чем у контрольных. При скармливании силосного рациона повышение его энергонасыщенности за счет увеличения доли концентратов позволило повысить массу туши на 5,72 % (P<0,05) по сравнению с контрольной группой.

Туши всех групп отличались хорошей упитанностью и содержанием внутреннего жира. Убойная масса опытных групп при сенном типе кормления была выше на 6,36 %, чем контрольных, при силосном типе – соответственно на 7,03 %.

Убойный выход подопытных бычков сопоставим со стандартом для скота мясных пород и составлял при сенном типе кормления 56,2 % для опытной и был ниже на 1,49 % для контрольной. Аналогичная картина наблюдалась при силосном типе кормления – убойный выход был ниже на 1,85 % в контрольной группе.

Для оценки пищевой ценности мяса крупного рогатого скота проводят обвалку полутуш по морфологическому составу.

В процессе исследований установлено, что от бычков опытной группы, получавшей сенные рационы, получено съедобной мякоти больше на 6,63 кг (P<0,01) по сравнению с контрольной, при силосных рационах с увеличением концентрации энергии за счет повышения доли концентратов в опытной группе получено больше на 7,07 кг (P<0,01), чем в контрольной группе (таблица 88).

Опытные группы животных независимо от типа кормления имели меньшую массу костной ткани по сравнению с контрольными группами.

В съедобной части полутуш преобладала мышечная ткань, при этом при сенном типе кормления в опытной группе она составляла 68,97 % от массы полутуши по сравнению с 67,43 % в контрольной группе. При силосном типе кормления выход мышечной ткани также был выше на 1,91 % по опытной группе.

По абсолютной массе количество жировой ткани было выше по опытным группам. В то же время по относительной массе жира бычки опытной группы при силосном типе кормления имели более постную тушу.

Таблица 88 – Морфологический состав полутуши бычков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Масса охлажденной полутуши, кг	99,33±1,53	105,67±2,08	100,00±2,00	107,00±2,00
Всего мякоти, кг	73,07±0,72	79,7±0,93**	73,83±1,00	80,90±0,72*
Всего мякоти, %	73,56±0,84	75,09±1,14	74,14±0,75	75,37±1,13
Масса костной ткани, кг	26,93±0,76	20,30±0,96	26,17±1,00	19,10±0,72
Масса костной ткани, %	26,44±0,84	24,91±1,14	25,86±0,75	24,63±1,13
Индекс мясности	2,71±0,10	3,93±0,24	2,83±0,15	4,24±0,20
Мышечная ткань, кг	66,93±0,55	72,90±0,75	67,43±0,80	74,23±0,65
Мышечная ткань, %	67,43±0,74	68,97±0,67	67,43±0,55	69,37±0,70
Жировая ткань, кг	6,13±0,21	6,80±0,30	6,40±0,20	6,67±0,15
Жировая ткань, %	6,17±0,21	6,43±0,21	6,40±0,10	6,27±0,15

В связи с тем, что различные части туши для дальнейшей переработки представляют неодинаковую ценность, проводят сортовое разделение на отруба.

Как видно из таблицы 89, отруба I сорта у бычков, получавших повышенный уровень энергии при сенном рационе, составили большую часть – 73,50 %.

Сравнение массы отрубов по группам показывает, что от бычков опытных групп получено при сенном откорме на 14,53 кг ($P<0,01$) больше высокоценного мяса, чем от контрольных, и при силосном откорме – соответственно на 16,70 кг ($P<0,01$). При сравнительно большей массе туш бычков опытных групп масса отрубов второго и третьего сортов была несколько ниже, что объясняется, по-

видимому, более легким костяком у них.

Таблица 89 – Сортовые отруба туш

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
1 сорт, кг	146,67±0,76	161,2±1,93**	145,67±2,01	162,37±1,72**
Выход 1 сорта, %	70,41±0,87	73,50±0,20	69,81±0,42	73,27±0,23
2 сорт, кг	51,57±1,27	49,80±1,48	53,03±1,78	50,33±0,72
Выход 2 сорта, %	24,75±0,43	22,83±0,30	25,43±0,48	22,73±0,39
3 сорт, кг	10,1±0,96	8,33±1,08	9,97±0,15	8,63±0,76
Выход 3 сорта, %	4,84±0,45	3,67±0,30	4,76±0,12	3,89±0,30

Согласно ГОСТ 52843 2007, к 1 классу относится молодняк овец в 7-месячном возрасте с массой туши от 17 до 22 кг. В наших исследованиях контрольный убой показал, что туши молодых баранчиков контрольных и опытных групп независимо от типа кормления соответствовали требованиям первого класса (таблица 90).

Таблица 90 – Выход основных продуктов убоя баранчиков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Предубойная живая масса, кг	39,27±0,35	42,00±0,30	39,43±0,15	42,40±0,20
Масса парной туши, кг	17,38±0,24	19,47±0,24	17,59±0,23	19,90±0,23*
Масса внутреннего жира, кг	0,40±0,03	0,50±0,02	0,39±0,02	0,50±0,04
Убойная масса, кг	17,78±0,24	19,97±0,24	19,98±0,23	20,39±0,21
Убойный выход, %	45,29±0,40	47,53±0,29	45,60±0,45	48,09±0,28

По данным убоя масса туши молодняка овец в 7-месячном возрасте опытной группы при сенном типе кормления была выше на 6,5 %, чем контрольной. Убойная масса и убойный выход у этой группы соответственно были на 2,19 кг и 2,24 % выше, чем у баранчиков контрольной группы.

При силосном типе кормления опытная группа животных также превосходила сверстников из контрольной на 2,97 кг (P<0,05) по массе парной туши. Убойный выход по опытной группе был выше на 2,49 %, чем по контрольной.

Качество полученных туш при убое напрямую зависит от массы мякоти и костей, их соотношения.

Выход массы мякоти у опытной группы баранчиков при сенном типе кормления на энергонасыщенном рационе был выше на 15,29 %, при силосном типе кормления – на 17,02 % по сравнению с контрольными группами (таблица 91).

Таблица 91 – Морфологический состав туши баранчиков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Масса охлажденной туши, кг	16,91±0,21	18,94±0,24	17,14±0,26	19,43±0,29
Всего мякоти, кг	12,35±0,25	14,58±0,25	12,48±0,24	15,04±0,29*
Всего мякоти, %	73,02±0,77	76,98±0,56	72,83±0,66	77,41±0,42
Масса костной ткани, кг	4,56±0,12	4,36±0,10	4,66±0,12	4,39±0,05
Масса костной ткани, %	26,98±0,77	23,02±0,56	27,17±0,66	22,59±0,42
Индекс мясности	2,71±0,11	3,34±0,11	2,64±0,09	3,43±0,07
Мышечная ткань, кг	11,27±0,16	13,04±0,22*	11,33±0,14	13,45±0,24*
Мышечная ткань, %	66,64±0,35	68,81±0,36	66,10±0,39	69,20±0,27
Жировая ткань, кг	1,08±0,10	1,55±0,06	1,15±0,10	1,60±0,05
Жировая ткань, %	6,38±0,50	8,16±0,28	6,72±0,52	8,22±0,15

Высокое содержание мякоти в туше баранчиков определило относительно более низкое содержание костной ткани у опытных групп соответственно при сенном типе кормления на 3,96 % и при силосном – на 4,58 %, чем у контрольных групп.

Соотношение мышечной и жировой тканей в мякоти отражает вкусовые качества мяса животных. По массе мышечной ткани в съедобной части туши опытные группы баранчиков, независимо от типа кормления, превосходили контрольных животных, получавших рационы с низким содержанием концентратов. Так, выход мышечной ткани был выше в опытных группах на сенном рационе кормления на 1,77 кг и на силосных рационах – на 2,12 кг ($P<0,05$) по сравнению с контролем.

Масса отрубов I сорта у баранчиков опытной группы при сенном типе кормления была больше, чем у животных контрольной группы, на 2,17 кг ($P<0,05$) (таблица 92).

Таблица 92 – Сортовые отруба туш баранчиков

Показатель	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
1 сорт, кг	15,19±0,28	17,36±0,32	15,54±0,18	17,87±0,28
Выход 1 сорта, %	1,72±0,06	1,59±0,08	1,60±0,08	1,56±0,04
2 сорт, кг	89,85±0,47	91,62±0,55	90,67±0,35	91,98±0,19
Выход 2 сорта, %	10,15±0,47	8,38±0,55	9,33±0,35	8,02±0,19

В тушах молодняка овец, получавших силосный рацион с высоким содержанием концентрированных кормов, масса первосортных отрубов была также больше на 2,33 кг ($P<0,05$), чем у сверстников из контрольной группы.

Относительный выход отрубов 2 сорта у опытной группы ягнят, находившихся на сенном типе кормления, был ниже на 1,77 %, чем у группы, получавшей

рацион с пониженным уровнем энергии. У ягнят опытной группы, получавших силосный рацион, выход отрубов низшего сорта был на 1,31 % ниже, чем у сверстников из контрольной группы.

3.6.5 Влияние энергонасыщенности рациона на химический состав и технологические свойства мяса жвачных животных

Пищевая ценность мяса животных зависит от содержания основных химических компонентов и их соотношения – влага:белок, белок:жир, концентрации незаменимых аминокислот и их отношения к оксипролину, как показателю неполноценных белков, входящих в соединительную ткань. Также технологические и кулинарную ценность мяса определяют, по мнению Corbin C.H., O'Quinn T.G., Garmyn A.J., 2015, некоторые органолептические показатели, такие как цвет, вкус, консистенция и другие.

Таблица 93 – Химический состав мяса бычков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Сухое вещество, %	30,20±0,44	33,17±0,90	30,73±0,61	33,93±0,91
Влага, %	69,80±0,44	66,83±0,90	69,27±0,62	66,07±0,91
Белок, %	16,73±0,55	19,67±0,68	17,02±0,35	19,87±0,55
Жир, %	12,14±0,26	12,07±0,61	12,31±0,57	12,56±0,52
Зола, %	1,33±0,12	1,43±0,06	1,40±0,10	1,50±0,10
Соотношение «белок:жир»	1,33:1	1,63:1	1,38:1	1,49:1
Триптофан, мг%	390,0±7,00	415,0±5,29	389,3±7,51	427,6±5,03
Оксипролин, мг%	71,0±3,61	73,7±2,21	71,3 ±3,06	74,3±1,53
Белково-качественный показатель	5,49	5,63	5,46	5,76

В наших исследованиях были определены некоторые химические составляющие мяса подопытных бычков, которые приведены в таблице 93.

В съедобной части туши бычков опытной группы при сенном типе кормления было больше сухого вещества на 2,97 % по сравнению с контрольной. Увеличение сухого вещества в мясе опытной группы происходило в основном за счет повышения количества белка до 19,67 % или на 2,94 % по сравнению со сверстниками контрольной группы.

При силосном типе кормления количество сухого вещества в опытной группе, получавшей энергонасыщенный рацион, увеличилось по сравнению с контрольной группой на 3,20 %, а содержание белка – на 2,85 %.

Содержание триптофана при сенном типе кормления в опытной группе было выше на 25 мг%, чем у контрольных животных, а при силосном опытная превосходила на 38,3 мг% контрольную группу. Чем выше белково-качественный показатель, тем ценнее мышечная ткань. По нашим данным, у бычков опытных групп этот показатель был выше на 0,14 при сенном типе кормления, на 0,30 единиц – при силосном кормлении.

Таблица 94 – Технологические свойства мяса бычков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	287,7±4,88	304,2±1,53	292,6±3,00	307,3±1,85
Влагосвязывающая способность, %	48,37±0,97	52,70±0,75	48,77±0,37	53,17±0,50
Усилие на разрез, кг/см^2	2,87±0,07	2,58±0,08	2,84±0,08	2,60±0,06
pH	5,68±0,11	5,62±0,11	5,57±0,08	5,42±0,05
Потери сока при тепловой обработке, %	32,2±0,70	30,3±0,47	31,9±0,82	31,1±0,67

Процессы, протекающие в туше при охлаждении, характеризуются уровнем pH, измеренном через 3 часа после убоя. В мясе бычков всех групп pH составил 5,42-5,57, что указывает на хорошее качество говядины (таблица 94).

Усилие на разрез, отражающее нежность мяса, у молодняка опытных групп было ниже, чем у контрольных, при сенном типе кормления на 0,29 и при силосном – на 0,24 кг/см^2.

Влагосвязывающая способность мяса от бычков опытной группы при выращивании на сенном рационе с повышенной концентрацией энергии была на 4,33 % выше, чем от контрольной группы, и в опытной группе, получавшей силосный рацион, на 4,40 % ниже, чем в контроле. Наименьшей потерей сока при тепловой обработке (30,3 %) характеризовалось мясо бычков опытной группы, находившихся на сенном типе кормления.

Наиболее темным насыщенным цветом отличалось мясо бычков опытной группы, получавших сенной рацион, у которых этот показатель был выше, чем в контрольной группе, на 16,5 единиц экстинкции, и опытной группы, получавшей силосный рацион, на 14,7 единиц экстинкции в сравнении с контролем.

Основные технологические параметры мяса баранчиков при выращивании на различных по насыщенности энергией рационах изменяются не только от количества концентратов в питании, но и от типа кормления.

Мясо ягнят опытной группы характеризовалось высоким выходом белка, и они превосходили контрольную по этому показателю на 2,14 % при сенном типе кормления и на 1,88 % при силосном кормлении (таблица 95).

От баранчиков опытной группы, получавших энергонасыщенный рацион, при сенном кормлении получено больше сухого вещества и жира, чем от контрольных, соответственно на 4,01 и 1,76 %.

При силосном типе кормления содержание сухого вещества и жира было выше в мясе опытной группы бычков. Так, по сухому веществу они превосходили сверстников из контрольной группы на 4,15 %, а по содержанию жира – на 1,88 %.

Таблица 95 – Химический состав мяса баранчиков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Сухое вещество, %	29,98±0,34	33,99±0,27	30,12±0,34	34,27±0,31
Влага, %	70,02±0,25	66,01±0,27	69,88±0,34	65,73±0,31
Белок, %	17,42±0,45	19,56±0,44	17,06±0,22	18,94±0,20
Жир, %	10,96±0,39	12,72±0,15	11,42±0,46	13,63±0,36
Зола, %	1,60±0,02	1,71±0,03	1,65±0,03	1,69±0,03
Соотношение «блок:жир»	1,59:1,0	1,54:1,0	1,49:1,0	1,39:1,0
Триптофан, мг%	280,1±2,86	295,1±2,81	282,0±2,84	302,8±3,62
Оксипролин, мг%	56,9±1,11	58,7±0,96	57,9±1,27	58,63±0,42
Белково-качественный показатель	4,92	5,03	4,87	5,16

Белково-качественный показатель показал значительно большую концентрацию триптофана в мясе, чем оксипролина в соединительной ткани. Наибольшее количество триптофана (302,8 мг%) было в мякоти бычков опытной группы, получавших энергонасыщенный рацион, при силосном типе кормления. Поэтому показатель качества белка в этой группе был на 0,29 единиц выше, чем в контрольной. При сенном типе опытная группа также превосходила на 0,11 ед. контрольную.

Повышение концентрации энергии в рационах оказало положительное влияние на вкусовые и технологические показатели мяса баранчиков.

По нашим данным, приведенным в таблице 96, по интенсивности окраски более светлым было мясо овец опытных групп независимо от типа кормления.

Влагосвязывающая способность, определяющая технологические свойства мяса, была на 3,6 % выше у опытной группы при сенном типе кормления и на 4,4 % выше при силосном типе кормления по сравнению с контрольными группами.

Таблица 96 – Технологические свойства мяса баранчиков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	203,1±3,33	191,5±3,47	199,8±1,49	184,6±1,96
Влагосвязывающая способность, %	58,6±1,18	62,2±0,46	58,7±0,72	63,1±0,60
Усилие на разрез, кг/см^2	2,21±0,04	2,12±0,06	2,28±0,05	2,22±0,06
pH	6,17±0,15	6,21±0,07	6,18±0,06	6,13±0,08
Потери сока при тепловой обработке, %	36,2±0,70	33,1±0,67	35,2±0,42	33,9±0,30

Такой показатель, как усилие, прилагаемое при разрезе мяса, был ниже у опытных групп молодняка овец, чем у контрольных, независимо от типа кормления. Показатель созревания мяса pH в целом отражал высокие качества баранины, независимо от энергонасыщенности и типа кормления.

Таким образом, высокая концентрация энергии в рационах жвачных животных оказывает положительное влияние на убойные показатели, качество мяса и технологические свойства независимо от типа кормления и вида животного.

3.6.6 Влияние макро- и микроэлементов на убойные качества жвачных животных

Получение планируемой продуктивности при минимальных дополнительных затратах возможно при нормировании рациона кормления по минеральным веществам за счет введения комплекса макро- и микроэлементов.

Нами для оценки мясной продуктивности исследованы убойные качества бычков и баранчиков из трех групп (по 3 головы из каждой группы) согласно схеме опыта. Дополнительное скармливание при выращивании на сено-

концентратных рационах комплекса макроэлементов во II группе и макро- и микроэлементов в III группе значительно изменило не только темпы роста животных, но и убойные качества бычков и баранчиков.

Убой бычков в 17-месячном возрасте показал, что хорошую продуктивность по мясным показателям при скармливании предлагаемых нами минеральных подкормок проявили откармливаемые бычки II и III групп по сравнению с I контрольной группой. От животных II группы были получены в среднем туши весом 219,9 кг, которые были больше на 15,7 кг (P<0,01), чем у I контрольной группы. Туши отличались хорошей упитанностью и жировым поливом. Убойная масса парной туши у бычков III группы была на 19,7 кг (P<0,001) выше, чем у I группы (таблица 97).

Таблица 97 – Мясная продуктивность бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при снятии с откорма, кг	405,3±3,06	424,0±3,00	427,7±3,51
Живая масса перед убоем, кг	395,3±2,08	412,7±2,08	416,7±2,52
Масса парной туши, кг	204,2±3,56	219,2±3,06**	223,9±1,56***
Масса внутреннего жира, кг	11,47±0,80	13,37±0,55	13,07±0,55
Убойная масса, кг	215,7±3,32	232,3±3,08	236,8±1,83
Убойный выход, %	54,57±0,80	56,30±0,46	56,83±0,50

По убойной массе бычки III группы, получавшие макроминеральную подкормку, превосходили на 8,91 % своих сверстников из I группы. У молодняка крупного рогатого скота из II группы была выше убойная масса на 7,14 %, чем у бычков из I группы. Убойный выход подопытных бычков сопоставим со стандартом для скота мясных пород и был выше на 1,73 % у II группы и на 2,26 % у III группы по сравнению с I контрольной группой.

Морфологический состав определяли путем обвалки полутуш (таблица 98).

Таблица 98 – Морфологический состав полутуши бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной полутуши, кг	99,37±1,85	105,00±1,51	108,6±0,95
Всего мякоти, кг	74,87±1,50	81,73±1,04*	83,17±1,42**
Всего мякоти, %	75,27±0,45	77,97±0,40	77,70±0,62
Масса костной ткани, кг	24,5±0,53	23,17±0,55	24,17±0,49
Масса костной ткани, %	24,73±0,45	22,03±0,40	22,30±0,62
Индекс мясности	3,06	3,37	3,73

Выход мякоти по группам составил 75,27-77,70 %, что соответствует ГОСТу. По абсолютной массе мякоти получено у III группы 83,17 кг, что на 8,47 кг больше, чем у I группы (P<0,01), и на 1,44 кг, чем у II группы. Бычки II группы по выходу мякоти превосходили на 6,86 кг (P<0,05) сверстников из I группы.

Хотя по абсолютной массе костная ткань в общем была одинаковой по весовым показателям, но относительно массы полутуши процентное содержание костей было выше на 2,70 % в I группе по сравнению со II группой и на 2,43 % по сравнению с III группой.

Индекс мясности наивысшим был в III группе, получавшей комплекс макро- и микроэлементов, и составлял 3,73 единицы, что больше на 0,36 ед. по сравнению со II группой, и на 0,67 ед. по сравнению с I группой.

В связи с тем, что различные части мякоти представляют неодинаковую ценность, проводят разделение на мышечную и жировую ткани. Оптимизация рационов кормления по минеральному составу позволяет повысить массу мышечной ткани в съедобной части туши (таблица 99).

Добавление в рацион кормления бычков II группы макроэлементов увеличило выход мышечной ткани на 2,87 %, а добавление микро- и макроэлементов в III группе – на 2,73 % по сравнению с I контрольной группой.

Таблица 99 – Содержание в мякоти мышечной и жировой ткани

Группа	Масса мякоти, кг	Мышечная ткань		Жировая ткань	
		абсолютная масса, кг	относительная масса, %	абсолютная масса, кг	относительная масса, %
I	74,87±1,50	66,30±1,16	64,00±0,66	11,17±0,74	11,27±0,55
II	81,73±1,04	70,20±0,46*	66,87±0,49	11,70±0,56	11,13±0,38
III	83,17±1,42	72,47±1,15**	66,73±0,45	11,90±0,35	10,97±0,21

В целом мышечная масса в мякоти III группы составляла 66,73 % и была выше на 6,17 кг (P<0,01) по сравнению с I группой. В мякоти туш бычков II группы содержание мышечной ткани также было выше на 3,9 кг (P<0,05) по сравнению с контрольной.

Изучение сортового состава дополняет качественную сторону мясной продуктивности. Как видно из таблицы 100, отруба I сорта у бычков II группы, получавших подкормку из макроэлементов, составили большую часть – 72,42 %, а у III группы – больше на 0,42 %.

Таблица 100 – Сортность и выход отрубов туш подопытных бычков

Сорта	Выход отрубов	Группа		
		I	II	III
1	Абсолютная масса, кг	139,70±1,71	152,07±1,15**	158,13±1,57**
	Относительная масса, %	70,28±0,45	72,42±0,50	72,84±0,27
2	Абсолютная масса, кг	50,63±1,66	49,87±1,35	50,63±0,51
	Относительная масса, %	25,47±0,37	23,75±0,37	23,32±0,34
3	Абсолютная масса, кг	8,47±0,31	8,40±0,36	8,33±0,47
	Относительная масса, %	4,25±0,09	4,00±0,12	3,84±0,18

Сравнение массы отрубов по группам показало, что от бычков II группы получено на 12,37 кг (P<0,01) и от сверстников III группы на 18,43 кг (P<0,01) больше высокоценного мяса по сравнению с I группой. При относительно большем

весе туш II и III групп бычков масса отрубов второго и третьего сортов была несколько ниже, что объясняется более легким костяком у них.

В наших исследованиях контрольный убой показал, что туши молодых баранчиков при скармливании комплекса минеральных веществ выходят более полновесными.

По данным убоя, масса туши молодняка овец III группы в 7-месячном возрасте была выше на 3,47 кг (P<0,01), чем у I контрольной группы. Масса парной туши животных II группы была больше на 2,67 кг (P<0,05) или 12,4 %, чем у баранчиков I группы.

Убойная масса и убойный выход соответственно были на 2,82 кг и 0,94 % выше у II группы, чем у баранчиков I контрольной группы. Убойная масса ягнят III группы, получавших рационы с оптимальным уровнем минеральных веществ, была больше, на 3,72 кг (P<0,01), чем у I группы баранчиков (таблица 101).

Таблица 101 – Мясная продуктивность баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса при снятии с откорма, кг	45,43±1,16	50,0±0,95	50,6±0,82
Живая масса перед убоем, кг	44,13±0,75	48,2±1,23	49,1±0,82
Масса парной туши, кг	18,7±0,46	21,37±0,60*	22,17±0,75**
Масса внутреннего жира, кг	1,77±0,21	1,93±0,13	2,03±0,06
Убойная масса, кг	20,47±0,66	23,29±0,65	24,19±0,74**
Убойный выход, %	47,36±0,76	48,30±0,56	49,27±0,71

Убойный выход туш у животных III группы был выше на 1,91 % по сравнению с баранчиками I группы.

Качество полученных туш при убое напрямую зависит от массы мякоти и костей, и их соотношения.

По морфологическому составу туши животные II группы, получавшие в рационе макроэлементы, имели более высокий выход съедобных частей (таблица 102).

Таблица 102 – Морфологический состав туши баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Масса охлажденной туши, кг	18,17±0,42	20,83±0,61	21,63±0,70
Всего мякоти, кг	14,17±0,26	16,30±0,39	16,90±0,50*
Всего мякоти, %	78,0±0,46	78,27±0,45	78,13±0,55
Масса костной ткани, кг	4,03±0,11	4,53±0,22	4,74±0,23
Масса костной ткани, %	22,0±0,46	21,73±0,45	21,87±0,55
Индекс мясности	3,52	3,60	3,57

Баранчики III группы превосходили сверстников из I группы по количеству мякоти на 2,73 кг (P<0,05), а из II групп – на 0,60 кг.

По абсолютной массе содержание костной ткани было выше у баранчиков из III группы по сравнению с ягнятами из I и II групп.

Индекс мясности отражает отношение съедобной части туши к несъедобной и по II группе баранчиков составил 3,60 единиц, что больше аналогичного показателя у I и III групп.

Молодая баранина, полученная от 7-8-месячных ягнят, отличалась низким содержанием жира (таблица 103).

Таблица 103 – Содержание в мякоти мышечной и жировой ткани

Группа	Масса мякоти, кг	Мышечная ткань		Жировая ткань	
		абсолютная масса, кг	относительная масса, %	абсолютная масса, кг	относительная масса, %
I	14,17±0,26	12,53±0,18	68,97±0,86	1,64±0,11	9,03±0,40
II	16,30±0,39	14,49±0,33	69,53±0,51	1,82±0,07	8,73±0,15
III	16,90±0,50	14,97±0,42*	69,2±0,46	1,93±0,08	8,90±0,10

Питательная ценность мяса зависит от содержания в мякоти туш мышечной и жировой тканей. Относительная масса жировой ткани в мякоти полученной баранины у I группы составила 9,03 %, что незначительно превышает показатели II и III групп – на 0,30-0,13 %.

По абсолютной массе от баранчиков III группы получено более ценной мышечной ткани на 2,44 кг (P<0,05) больше, чем от сверстников из I группы.

Качество туш определяется сортовым соотношением в нем торговых отрубов.

Масса отрубов I сорта у баранчиков II группы была больше, чем у животных I группы, на 2,72 кг (P<0,05). В тушах молодняка овец III группы масса первосортных отрубов была также больше на 3,56 кг (P<0,01), чем у сверстников из I группы. Относительный выход отрубов 2 сорта у II группы ягнят был ниже на 1,65 %, чем у I группы. У ягнят III группы, получавших макро- и микроэлементы, выход отрубов низшего сорта был на 2,12 % ниже, чем у сверстников из I группы (таблица 104).

Таблица 104 – Сортность и выход отрубов туш подопытных баранчиков

Группа	Выход отрубов	Сорта	
		1	2
I	Абсолютная масса, кг	16,21±0,45	1,96±0,04
	Относительная масса, %	89,22±0,45	10,78±0,45
II	Абсолютная масса, кг	18,93±0,61*	1,90±0,13
	Относительная масса, %	90,87±0,68	9,13±0,68
III	Абсолютная масса, кг	19,77±0,73**	1,87±0,04
	Относительная масса, %	91,36±0,45	8,64±0,45

Таким образом, в наших исследованиях установлено, что применение при выращивании бычков и ягнят на мясо оптимизированных по минеральным веществам рационов позволяет не только увеличить выход мяса, но и улучшить такие

качественные показатели, как морфологический и сортовой состав полученных туш.

3.6.7 Влияние минеральных веществ на качество мяса

Важным показателем качества мяса является его физико-химический состав. Проведенный нами анализ средних проб мяса показал, что химический состав мяса и его питательная ценность у подопытных бычков были различны и во многом зависели от типа кормления.

Из таблицы 105 видно, что содержание влаги в мясе бычков II группы, получавших в рационе комплекс макроэлементов, было на 2,24 % меньше, чем в мясе животных I группы.

Таблица 105 – Химический состав мяса бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влага, %	68,27±0,25	66,03±0,47	65,83±0,59
Белок, %	17,00±0,44	18,67±0,31	18,97±0,31*
Жир, %	13,33±0,40	13,83±0,31	13,70±0,62
Зола, %	1,40±0,10	1,47±0,06	1,50±0,10
Соотношение «белок:жир»	1,28:1	1,35:1	1,38:1
Триптофан, мг%	363,9±4,41	381,4±3,10	392,2±1,76
Оксипролин, мг%	58,3±0,40	59,0±0,26	59,3±0,45
Белково-качественный показатель	6,24	6,46	6,61

В мясе бычков II и III групп содержалось больше белка по сравнению с мясом сверстников из I группы на 2,67 и 2,97 % ($P<0,05$) соответственно. Содержание жира в мясе у бычков II группы составило 13,83, что выше, чем у животных I груп-

пы, на 0,50 %. Различие по содержание золы в мясе между группами бычков было незначительным.

Содержание оксипролина в мясе II и III групп соответственно на 0,7 и 1,0 мг% было выше, чем I группы. Белково-качественный показатель, выраженный соотношением этих двух аминокислот, был выше у бычков II и III групп по сравнению с I группой.

При оценке потребительских свойств мяса, наравне с химическим и биохимическим составами, учитывали его технологические и кулинарные качества.

Интенсивность окраски мяса, выраженная в единицах экстинкции, во многом зависит от возраста животных, от молодых животных получают более светлое мясо с высокими вкусовыми качествами.

У животных III группы интенсивность окраски мяса была на 21,2 ед. меньше, чем у сверстников I группы, и на 3,5 ед. ниже, чем у животных II группы.

Усилие на разрез у мяса молодняка II, III групп было равно 2,31-2,24 кг/мс^2, а у бычков I группы – 2,56 кг/см^2, то есть наиболее нежным было мясо у животных III группы, получавших комплекс минеральных веществ (таблица 106).

Таблица 106 – Технологические качества мяса бычков

Группа	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Усилие на разрез, кг/см^2	Потери сока при тепловой обработке, %	pH	Влагосвязывающая способность, %
I	354,7±4,17	2,56±0,08	28,88±0,69	5,76±0,02	43,62±0,45
II	351,2±4,54	2,31±0,09	26,92±0,60	5,59±0,06	43,10±0,59
III	333,5±3,91	2,24±0,12	25,95±0,35	5,75±0,06	43,96±0,37

Влагосвязывающая способность говядины, полученной от бычков III группы, была на 0,32 % ниже, чем от животных I группы, и на 0,86 %, чем от сверстников II группы.

Наименьшей потерей сока при тепловой обработке характеризовалось мясо бычков, получавших обогащённый макроэлементами рацион, – 26,92 %, и животных, получавших микро- и макроэлементы в рационе, – 25,95 %.

Анализ комплекса показателей, характеризующих мясную продуктивность и качество мяса, выявил превосходство бычков, получавших сбалансированный по минеральным веществам рацион, по морфологическим, химическим и технологическим качествам мяса.

Как известно, баранина по содержанию жира в 2-3 раза уступает свинине и в 1,5 раза говядине. Высококачественной бараниной считается мясо не достигших годовалого возраста ягнят. В наших опытах мясная продуктивность молодняка овец соответствовало ГОСТу.

Химический состав ягнятины, полученной от подопытных животных, приведен в таблице 107. В мясе молодняка овец I и II групп содержалось на 4,43 и 1,20 % влаги больше по сравнению с мясом сверстников из III группы.

Таблица 107 – Химический состав мяса баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влага, %	71,42±0,49	68,19±0,39	66,99±0,40
Белок, %	17,94±0,32	20,12±0,34	20,98±0,68*
Жир, %	9,86±0,20	10,72±0,27	10,98±0,51
Зола, %	0,78±0,05	0,97±0,05	1,05±0,09
Соотношение «белок:жир»	1,85:1,0	1,87:1,0	1,91:1,0
Триптофан, мг%	284,5±2,04	311,4±1,80	316,7±0,87
Оксипролин, мг%	56,8±0,65	59,3±0,57	59,0±0,66
Белково-качественный показатель	5,01	5,25	5,37

Содержание белка в мясе баранчиков II группы было выше на 2,17 %, чем у животных I группы. Мясо баранчиков III группы, выращиваемых на оптимизиро-

ванном по минеральным веществам рационе, также содержало больше на 3,04 % (P<0,05) белка по сравнению со сверстниками из I группы.

Содержание жира в мясе баранчиков III группы было на 1,43 % больше, чем в мясе животных I группы.

Соотношение аминокислот, выражающих белково-качественный показатель, было выше на 0,36 единиц у ягнят III группы по сравнению с I группой. Концентрация аминокислоты триптофана в мясе животных III группы было выше на 32,2 мг%, чем в I группе. Количество оксипролина в мясе II и III групп соответственно на 2,5 и 3,0 мг% было выше, чем в I группе.

Для пищевой промышленности мясная продуктивность в значительной степени определяется технологическими качествами мяса.

В таблице 108 приведены показатели технологических качеств мяса.

Таблица 108 – Технологические качества мяса баранчиков

Группа	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Усилие на разрез, кг/см^2	Потери сока при тепловой обработке, %	pH	Влагосвязывающая способность, %
I	303,2±2,18	2,52±0,04	37,8±0,60	6,16±0,04	58,33±0,87
II	289,5±2,41	2,28±0,03	33,2±0,67	6,15±0,05	62,83±0,49
III	289,7±2,95	2,31±0,04	33,0±0,56	6,20±0,05	64,67±0,75*

Влагосвязывающая способность баранины, полученной от молодняка овец III группы, была выше на 6,34 % (P<0,05), чем от баранчиков I группы, и на 1,84 %, чем от животных II группы. Наименьшей потерей сока при тепловой обработке (33,0 %) характеризовалось мясо баранчиков III группы.

Окислительно-восстановительные процессы, протекающие в туше при охлаждении, характеризуются уровнем pH. При показателях более 6,5 и менее 5,6

мяса теряет пищевые качества. В баранине всех трех групп pH после 3-часовой выдержки после убоя составил 6,00-6,13, что указывает на хорошее качество мяса. Анализ такого показателя, как усилие на разрез, показало, что наиболее нежным было мясо молодняка II, III групп.

Нами установлено, что интенсивность окраски мяса овец была ниже, чем у туш крупного рогатого скота. Наиболее лучшими по таким показателям, как содержание белка, влагосвязывающая способность и другие, было мясо ягнят и бычков, получавших рацион, оптимизированный по минеральному составу.

3.6.8 Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию в различных кормовых условиях

В процессе роста и развития у молодняка всех видов животных увеличиваются затраты питательных веществ на обменные процессы, следовательно, значительно возрастает расход сырого протеина и обменной энергии кормов на 1 кг прироста живой массы.

Оплата корма мясной продукцией при интенсивном выращивании животных на мясо зависит от интенсивности биоконверсии питательных веществ и энергии корма в пищевой белок мяса. На динамику накопления питательных веществ в теле бычков, на показатели коэффициентов конверсии протеина и энергии кормов в пищевой белок и энергию съедобной части туши оказали большое влияние различие в типах кормления и вид жвачного животного.

В наших исследованиях выявлены различия в биоконверсии основных питательных веществ корма при изменении типа кормления как у молодняка крупного рогатого скота, так и овец.

Как видно из таблицы 109, на производство 1 кг прироста живой массы бычков из I группы, находившихся на сенном рационе, затрачивалось на 10,0 МДж обменной энергии больше, чем сверстников из II группы, получавшей сенажный рацион, и на 5,8 МДж больше, чем бычков из III группы, находившейся на зеленном рационе.

Таблица 109 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок мяса у бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1309	1177	1144
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	93,7	83,7	87,9
Содержалось в мякоти туши: белка, кг	32,75	38,88	36,31
жира, кг	12,46	16,21	15,73
Выход на 1 кг предубойной живой массы: белка, г	82,28	93,17	88,13
жира, г	31,31	38,84	38,18
энергии, МДж	2,55	2,98	2,91
Коэффициент конверсии протеина, %	6,32	7,91	7,70
Коэффициент конверсии энергии, %	2,72	3,56	3,31

На рост животных также больше на 10,1 % затрачено бычками из I группы протеина по сравнению со II группой и на 12,6 % больше, чем сверстниками из III группы. Поступающую с кормом энергию и протеин лучше использовали бычки II группы.

Коэффициент конверсии протеина корма в животный белок у них составлял 7,91 % или на 1,59 % больше, чем у бычков из I группы, и на 0,21 %, чем у животных III группы. 3,56 % энергии, поступающей с кормом, использовали бычки II группы для производства мякоти туши, что на 0,84 % лучше, чем в I группе, и на 0,25 %, чем сверстники из III группы.

Использование питательных веществ баранчиками оказало существенное влияние на коэффициенты конверсии протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобной части туш.

При производстве 1 кг прироста живой массы затрачено баранчиками I группы, находившимися на сенном типе кормления, на 282 грамма протеина и 29,5 МДж обменной энергии больше, чем сверстниками из II группы, и на 342 грамма протеина, 24,0 МДж энергии больше, чем животными III группы (таблица 110).

Таблица 110 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок мяса у баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1532	1250	1190
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	117,2	87,7	93,2
Содержалось в мякоти туши: белка, кг жира, кг	1,62 1,27	2,59 1,29	2,51 1,27
Выход на 1 кг предубойной живой массы: белка, г	45,1	65,7	63,9
жира, г	37,5	45,3	44,1
энергии, МДж	3,09	2,80	2,73
Коэффициент конверсии протеина, %	2,94	5,25	5,37
Коэффициент конверсии энергии, %	2,63	3,19	2,93

Коэффициент конверсии протеина в пищевой белок у молодняка овец был в 2,15-1,43 раза ниже, чем у крупного рогатого скота. При этом баранчики II группы, получавшие сенажный рацион, конвертировали протеин в пищевой белок на 2,31 % лучше, чем сверстники из I группы, и на 0,12 % хуже, чем животные III группы, получавшие зеленый рацион.

Использование энергии рациона на производство съедобной части туши было лучшим во II группе баранчиков. Они превосходили по конверсии обменной энергии баранчиков из I группы на 0,56 % и III группы – на 0,26 %.

Таким образом, бычки и баранчики независимо от типа кормления обладали хорошей эффективностью превращения энергии и протеина корма в съедобную часть туши, но лучшие результаты получены от животных II группы, получавших сенажный рацион.

Изменения в энергонасыщенности рациона кормления оказали значительное влияние на формирование мясной продуктивности бычков и баранчиков при выращивании.

Таблица 111 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок мяса у бычков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1392	1311	1446	1252
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	94,1	87,4	96,8	87,1
Содержалось в мякоти туши:				
белка, кг	24,4	31,3	25,1	32,1
жира, кг	17,7	19,2	18,2	20,3
Выход на 1 кг предубойной живой массы: белка, г	62,0	76,5	63,6	78,1
жира, г	44,9	46,9	46,1	49,4
энергии, МДж	2,73	3,05	2,79	3,16
Коэффициент конверсии протеина, %	4,45	5,83	4,39	6,24
Коэффициент конверсии энергии, %	2,90	3,48	2,88	3,63

В наших исследованиях по влиянию изменения концентрации энергии в рационах при силосном и сенном типах кормления установлено, что увеличение до-

ли концентрированных кормов для обогащения рационов кормления энергией сокращает затраты протеина на прирост живой массы.

Увеличение содержания энергии в рационе опытных групп повысило интенсивность роста бычков и позволило сократить затраты обменной энергии на 1 кг прироста живой массы по опытным группам при сенном откорме на 6,7 МДж и при силосном – на 9,7 МДж по сравнению с контрольными группами (таблица 111).

При силосном типе кормления увеличение энергонасыщенности рациона кормления повысило коэффициент конверсии протеина по опытной группе до 6,24 %, что на 1,85 % выше, чем у контрольной группы, и на 0,41 %, чем у опытной группы при сенном типе кормления.

Биоконверсия энергии корма в мякоть туши опытных бычков, как при сенном типе кормления, так и при силосном, была выше соответственно на 0,62 и 0,75 %, чем у контрольных групп.

Изменения в энергонасыщенности рационов кормления молодняка овец при выращивании на сенных и силосных рационах привели к снижению затрат энергии корма на производство единицы продукции при увеличении концентрации энергии в рационе (таблица 112).

Так, при выращивании баранчиков на сенных рационах по опытной группе затрачено обменной энергии на прирост живой массы на 9,0 МДж меньше по сравнению с контрольной.

Выход на единицу живой массы белка, жира и энергии (основных показателей качества мяса) был выше по опытным группам баранчиков; так, у них при сенном откорме белка содержалось больше на 14,5 грамма и жира – на 2,0 грамма по сравнению с контрольной группой.

У опытных баранчиков, получавших высокий уровень энергии в рационе, биоконверсия протеина и энергии в белок тела животных происходила интенсивнее.

Таблица 112 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок мяса у баранчиков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1205	1251	1222	1212
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	85,8	76,8	85,9	73,7
Содержалось в мякоти туши: белка, кг	2,15	2,85	2,13	2,99
жира, кг	1,35	1,77	1,42	2,04
Выход на 1 кг предубойной живой массы: белка, г	57,4	67,8	54,1	70,5
жира, г	34,3	42,1	36,0	48,1
энергии, МДж	2,21	2,80	2,27	2,94
Коэффициент конверсии протеина, %	4,76	5,42	4,43	5,81
Коэффициент конверсии энергии, %	2,57	3,64	2,64	3,99

Оптимизация минерального состава рационов при интенсивном выращивании положительно влияет на рост, мясную продуктивность и качество мяса бычков и баранчиков (таблица 113).

Введение в рационы II опытной группы бычков комплекса макроэлементов снизило затраты сырого протеина на прирост живой массы на 290 грамм по сравнению с I контрольной группой.

Оптимизация рациона кормления III группы по микро- и макроэлементному составу позволила сократить расходы на единицу прироста живой массы протеи-

на на 315 грамм и энергии – на 30,2 МДж по сравнению с контрольной группой, не получавшей минеральных подкормок.

Таблица 113 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок мяса у бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1505	1215	1190
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	105,1	84,9	74,9
Содержалось в мякоти туши: белка, кг жира, кг	25,45 19,96	29,11 21,56	30,35 22,24
Выход на 1 кг предубойной живой массы: белка, г	64,4	70,5	73,5
жира, г	50,1	52,2	53,4
энергии, МДж	2,89	3,06	3,15
Коэффициент конверсии протеина, %	4,27	5,80	6,18
Коэффициент конверсии энергии, %	2,74	3,60	4,21

Сбалансированность рациона кормления по минеральным веществам улучшала основной обмен, увеличивала отложение в теле белка и жира. Так, в 1 кг живой массы бычков III группы содержалось 73,5 грамма белка, что на 9,1 грамма больше, чем I контрольной группы.

Оптимизация минерального питания бычков III группы позволила увеличить конверсию протеина и энергии кормов в съедобную часть туши соответственно на 1,91 и 1,41 % по сравнению с I группой.

Введение в рационы кормления баранчиков комплекса макро- и микроэлементов позволило значительно улучшить обменные процессы в организме животных.

Затраты на получение 1 кг прироста живой массы от баранчиков из I группы были на 11,9 МДж обменной энергии больше, чем у сверстников из II группы, получавшей макроэлементы в рационе, и на 14,9 МДж больше, чем у животных из III группы, получавших комплекс из макро- и микроэлементов (таблица 114).

На рост больше на 162 грамма затрачено молодняком овец из I группы протеина по сравнению со II группой и на 211 грамм больше, чем баранчиками из III группы.

Оптимизация минерального питания также повысила содержание белка и жира в съедобной части туши ягнят.

Интенсивней использовали поступающую с кормами энергию и протеин баранчики III группы. Коэффициент конверсии протеина корма в животный белок у них составлял 8,63 % или был выше на 3,14 %, чем у ягнят из I группы, и на 0,98 %, чем у животных II группы.

Таблица 114 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок мяса у баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Затрачено сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	1048	886	837
Затрачено энергии кормов на 1 кг прироста живой массы, МДж	76,8	64,9	61,9
Содержалось в мякоти туши: белка, кг	2,54	3,27	3,55
жира, кг	1,77	2,15	2,37
Выход на 1 кг предубойной живой массы: белка, г	57,5	67,8	72,3
жира, г	40,1	44,6	48,3
энергии, МДж	2,47	2,64	2,71
Коэффициент конверсии протеина, %	5,49	7,65	8,63
Коэффициент конверсии энергии, %	3,21	4,05	4,38

Поступающую с кормом энергию баранчики III группы использовали для производства мякоти туши на 1,17 % лучше, чем I группы, и на 0,33 %, чем сверстники из II группы.

Таким образом, при оптимизации рационов по минеральному питанию, при откорме молодняка крупного рогатого скота на сенном типе кормления, установлено положительное влияние на физиологическое состояние животных. Применение минеральных подкормок для сбаланстированности рациона, по всем питательным веществам позволяет улучшить обмен веществ и повысить биоконверсию протеина и энергии кормов в съедобную часть туши, молодняка крупного рогатого скота и овец.

3.7 Биологические особенности жвачных животных в различных кормовых условиях

3.7.1 Интенсивность роста, конверсия энергии в прирост живой массы

Относительный прирост характеризует интенсивность роста животного за определенный период и дает представление об особенностях роста сравниваемых групп молодняка (Калугин Н.В., Свиридова Т.М., Галиев Б.Х. и др., 1990). Сравнительная оценка относительного прироста живой массы животных за период опыта в целом отражает интенсивность использования питательных веществ и белкового обмена различными видами жвачных.

Интенсивность роста была исследована при сенном, сенажном и зеленом типах кормления на трех группах трех видов жвачных животных.

Молодняк крупного рогатого скота меньше других зависел от состава рациона кормления, при этом наивысшая интенсивность роста − 46,92 % − была при сенажном, наименьшая − 41,84 % − при сенном типе кормления (рисунок 9).

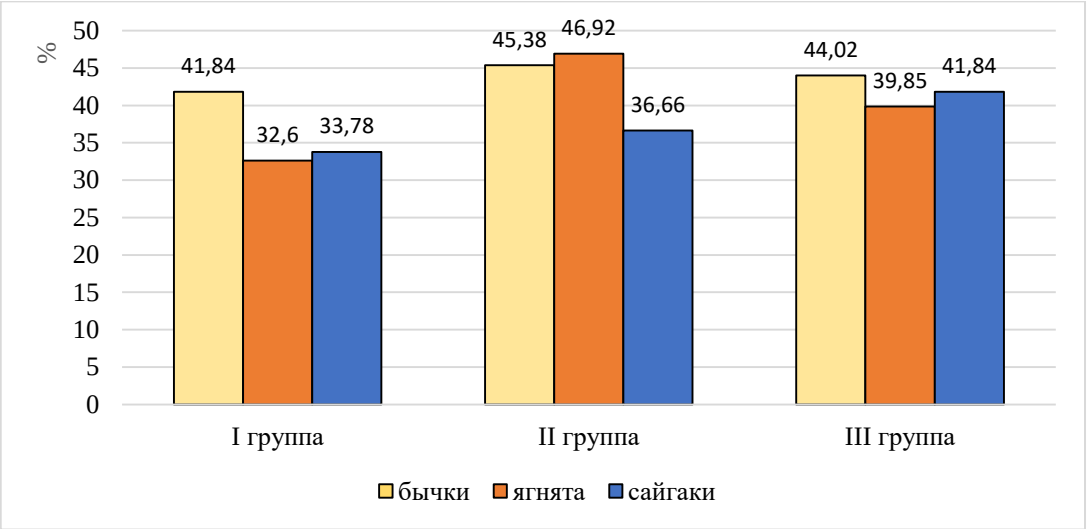


Рисунок 9 – Относительный прирост жвачных животных за период опыта, %

При зеленом типе кормления бычки III группы по относительному приросту были выше на 2,18 % по сравнению с I группой и на 1,36 % ниже, чем сверстники II группы.

Относительный прирост живой массы опытных бычков при кормлении сенажными рационами был ниже на 1,54 %, чем молодняка овец. В то же время они превосходили их при содержании на сенных и зеленых рационах. Так, в I группах бычки по относительному росту за период роста превосходили на 9,28 %, а в III группах на 4,17 % баранчиков из соответствующих групп.

Интенсивность роста сайгаков во многом зависела от рационов питания и обмена веществ. При зеленом типе кормления относительный рост сайгаков составил 41,84 % и был больше на 8,06 %, чем при сенном, и на 5,18 %, чем при сенажном.

При этом интенсивность роста сайгаков по сравнению с баранчиками была выше на 1,18 % при сенном типе кормления в I группе и на 1,99 % в III группе, находившейся на травяном кормлении. По относительному росту сайгаки всех трех групп уступали бычкам. При этом наибольшее отставание сайгаков по росту было при сенажном типе кормления – 8,72 %, при сенном типе оно составляло 8,14 %, при зеленном – 2,18 % по сравнению с бычками.

Таким образом, наиболее высокой интенсивностью роста отличались бычки и баранчики при кормлении сенажными рационами, а сайгаки при зеленом типе кормления.

Отложение энергии в приросте живой массы животных были рассчитаны по уравнениям регрессии, приведенным в методике исследований:

для бычков, ккал:

I = (1,71 · 559,6+7,52 · 104,3+2,01 · (1059+2701)) · 0,85–59,2 · $\sqrt[4]{407,1^3}$ = 2261,4;

II = (1,71 · 592,2+7,52 · 111,4+2,01 · (1106+2807)) · 0,85–59,2 · $\sqrt[4]{424,7^3}$ = 2425,0;

III = (1,71 · 582,2+7,52 · 105,3+2,01 · (1084+2794)) · 0,85–59,2 · ($\sqrt[4]{418,3^3}$ = 2354,1;

для овец, ккал:

I = (1,82 · 142,9+8,39 · 20,67+1,90 · (128+479)) · 0,92–40,8 · $\sqrt[4]{35,85^3}$ = 859,0;

II = (1,82 · 142,9+8,39 · 20,67+1,90 · (128+479)) · 0,92–40,8 · $\sqrt[4]{35,85^3}$ = 917,7;

III = (1,82 · 142,9+8,39 · 20,67+1,90 · (128+479)) · 0,92–40,8 · $\sqrt[4]{35,85^3}$ = 884,9;

для сайгаков, ккал:

I = (1,82 · 101,2+8,39 · 34,3+1,90 · (96,8+363,3)) · 0,85–40,8 · $\sqrt[4]{18,71^3}$ = 777,4;

II = (1,82 · 106,7+8,39 · 33,8+1,90 · (93,4+322,3)) · 0,85–40,8 · $\sqrt[4]{18,46^3}$ = 769,7;

III = (1,82 · 108,9+8,39 · 34,4+1,90 · (98,1+391,7)) · 0,85–40,8 · $\sqrt[4]{19,54^3}$ = 825,2.

Полученные результаты по отложению энергии в приросте переведены из килокалорий в МДж и приведены в таблице 115.

Таблица 115 – Отложение энергии в приросте живой массы от потребляемого с кормом, МДж

Группа	Вид животного		
	бычки	ягнята	сайгаки
I	9,46	3,59	3,25
II	10,15	3,84	3,22
III	9,87	3,70	3,45

Наибольшее количество энергии кормов откладывалось в приросте живой массы бычков при сенажном типе кормления – 10,15 МДж, что на 0,69 МДж выше, чем в I группе, находившейся на сенном типе кормления, и на 0,28 МДж больше, чем в III группе, получавшей травяной рацион.

Аналогично из сенажного рациона лучше усваивали энергию корма баранчики; так, II группа превосходила на 0,25 МДж I группу и на 0,14 МДж III группу соответственно.

Положительное влияние на усвоение энергии корма сайгаками оказывал зеленый тип кормления. Так сайгаки III группы превосходили на 0,20 МДж, по усвоению энергии корма I группу, получавшую сенной рацион. Наименьший результат (3,22 МДж) по отложению энергии из кормов в отличие от бычков и баранчиков получен у сайгаков в группе, находившейся на сенажном типе кормления.

3.7.2 Видовые особенности использования питательных веществ жвачными животными

С учетом зональных особенностей кормовой базы для различных видов животных в разных районах страны может быть свой тип кормления, который характеризуется определенной структурой рационов, то есть удельным весом (по питательности) различных видов кормов в рационе.

Макарцев Н.Г. (2012) считает, что рацион молодых животных должен соответствовать особенностям породы и виду животного, способствовать развитию желательного типа.

В отношении кормления молодняка животных разных видов следует отметить, что многие авторы (Кокшунова Л.Е., 2004; Левахин В., Рябов Н., Макаев И., 2005; Ларионов К.О., Джапова Р.Р., Розенфельд С.Л., 2008) считают, если выращивание телят и ягнят мясных пород требует обильного кормления зерновыми кормами, что оказывает положительное влияние на продуктивность и развитие мясных форм, то при выращивании диких видов жвачных кормление требует

определенной умеренности и естественного сочетания кормов, так как перекорм отрицательно влияет на развитие животных.

По результатам, полученным в ходе балансового опыта, были рассчитаны коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона. Процент усвоения сухого и органического вещества из рационов кормления у различных видов животных указывает на степень всасывания метаболитов в рубце.

Переваримость сухого вещества в I группе бычков, получавшей сенной рацион, была ниже, чем у I группы баранчиков, на 1,85 % и аналогичной группы сайгаков – на 2,57 %. Органическое вещество при сенном типе кормления усваивалось хуже баранчиками соответственно по сравнению с бычками на 0,54 и сайгаками – на 0,84 % (рисунок 10).

При сенажном типе кормления переваримость сухого и органического вещества сайгаками снижалась по сравнению с сенным и была ниже по сухому веществу на 2,06 %, по органическому – на 5,27 %, чем у бычков, а также соответственно на 3,39 и 4,84 % ниже, чем у баранчиков.

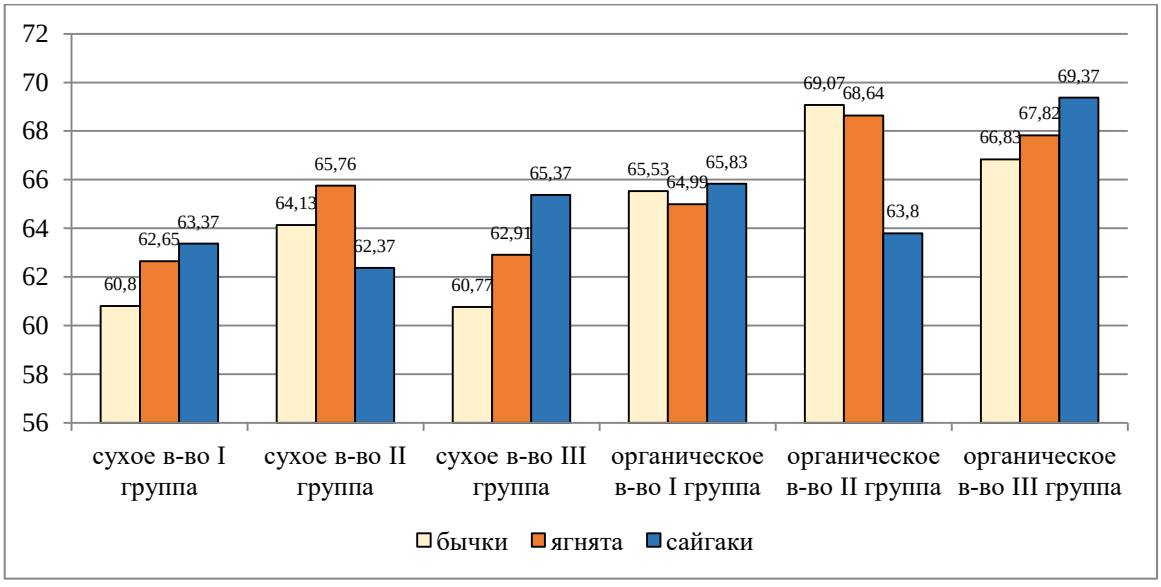


Рисунок 10 – Коэффициенты переваримости сухого, органического вещества, %

Сайгаки III группы, получавшие в рационе зеленные корма, значительно лучше переваривали сухое вещество по сравнению со II группой, получавшей сенаж, на 3,00 % и I группой – на 2,00 %. Бычки и баранчики из III группы использо-

вали сухое и органическое вещество хуже, чем их сверстники из II группы, получавшие сенажный рацион. Так, сухое вещество переваривали из сенажных рационов на 2,24 % лучше бычки, чем из зеленных, и соответственно на 0,82 % ягнята.

Сравнительная оценка различных видов жвачных животных позволила выявить как видовые различия в переваривании пищи, так и сходство, определяемое одним и тем же типом питания. В нашем опыте установлен более высокий уровень коэффициента использования сухого и органического вещества диким видом сайгаков. Так, сайгаки усваивали сухое вещество рационов из зеленных трав на 4,60 % больше, чем бычки, и на 2,46 %, чем ягнята, и органическое вещество – соответственно на 2,54 и 1,55 %.

Большое значение имеет не только усвоение общего количества органического вещества, но и его основных элементов, таких как протеин, жир, клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).

Таблица 116 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Корма	Вид животного		
		бычки	ягнята	сайгаки
I	Сырой протеин	62,00±0,36	67,33±0,36*	57,60±0,71
	Сырой жир	47,03±0,91	48,19±0,53	59,30±1,24**
	Сырая клетчатка	51,43±0,75	46,13±0,55	45,20±1,31
	БЭВ	76,80±0,95	74,26±0,46	75,60±2,21
II	Сырой протеин	65,73±0,51*	70,78±0,53**	55,60±0,31
	Сырой жир	50,67±1,15	53,62±0,56	58,10±1,63**
	Сырая клетчатка	54,73±0,76**	49,49±0,52	43,30±1,49
	БЭВ	80,07±0,71	77,12±0,29	73,70±2,76
III	Сырой протеин	63,70±0,75*	70,28±0,32**	56,90±0,92
	Сырой жир	47,10±1,01	52,02±0,43	59,20±0,98**
	Сырая клетчатка	53,20±0,90*	48,72±0,34	44,60±1,26
	БЭВ	79,87±0,80	76,82±0,33	75,50±2,06

Бычки в 16-месячном возрасте на 51-54 % усваивали сырую клетчатку, на 47-50 % сырой жир, в то же время сырой протеин переваривался на 62-70 %.

Бычки II группы, получавшие сенажный рацион, имели лучшую переваримость всех питательных веществ по сравнению с животными I и III групп. Переваримость сырого протеина при сенажном типе кормления у бычков была выше на 10,13 % ($P<0,05$), а у баранчиков на 15,18 % ($P<0,01$), чем у сайгаков из II группы. Переваримость сырой клетчатки у бычков в этой группе также была выше на достоверную величину – 11,43 % ($P<0,01$), чем у сайгаков. Коэффициент переваримости сырого жира сайгаками был выше при сенном типе кормления в I группе, получавшей сенной рацион, на 12,27 % ($P<0,01$), чем у бычков, и на 11,11 % ($P<0,01$), чем у баранчиков, во II группе, получавшей сенажный рацион, на 3,3 %. Баранчики III группы, получавшие зеленый корм, соответственно переваривали сырой протеин больше на 6,58 % ($P<0,05$) по сравнению с бычками и на 13,38 % ($P<0,05$) по сравнению с сайгаками.

Сырой жир из зеленых рационов использовался лучше сайгаками; так, по этой группе они превосходили по этому показателю на 12,10 % ($P<0,01$) бычков и на 7,18 % ($P<0,05$) баранчиков. Достоверной разницы в переваривании безазотистых экстрактивных веществ между видами жвачных животных при изменении типов кормления не было.

Сырая клетчатка из-за содержания большого количества лигнина и других трудноперевариимых веществ использовалась сайгаками III группы на 44,6 %, что на 4,12 % хуже, чем баранчиками, и на 8,60 % ($P<0,05$), чем бычками.

Таким образом, сайгаки независимо от типа кормления превосходили бычков и баранчиков по коэффициенту переваривания сырого жира, но были хуже баранчиков по использованию сырого протеина и бычков по перевариванию сырой клетчатки.

Истинная переваримость азота очень высока с учетом потерь азота в результате обмена веществ. Различие в типах кормления оказывает значительное влияние на переваривание и отложение в теле азота у всех видов жвачных животных.

Отложение и процент использования азота у бычков были наивысшими во II группе, получавшей сенажный рацион (рисунок 11).

Если у бычков в I группе из сенных рационов его было отложено 31,93 г, во II группе – 37,03 г, в III − 35,63 грамма, то у баранчиков его откладывалось в теле меньше.

Группа баранчиков, получавшая сенной рацион, отложила в теле азота меньше на 22,13 грамма, при сенажном типе кормления – на 26,47 грамма, при зеленом – на 25,20 грамма по сравнению с бычками. По отложению азота сайгаки уступали баранчикам. Так, в I группе животных у сайгаков его откладывалось на 5,68 грамма, во II группе – на 6,79 и в III группе – на 6,12 грамма меньше, чем у баранчиков.

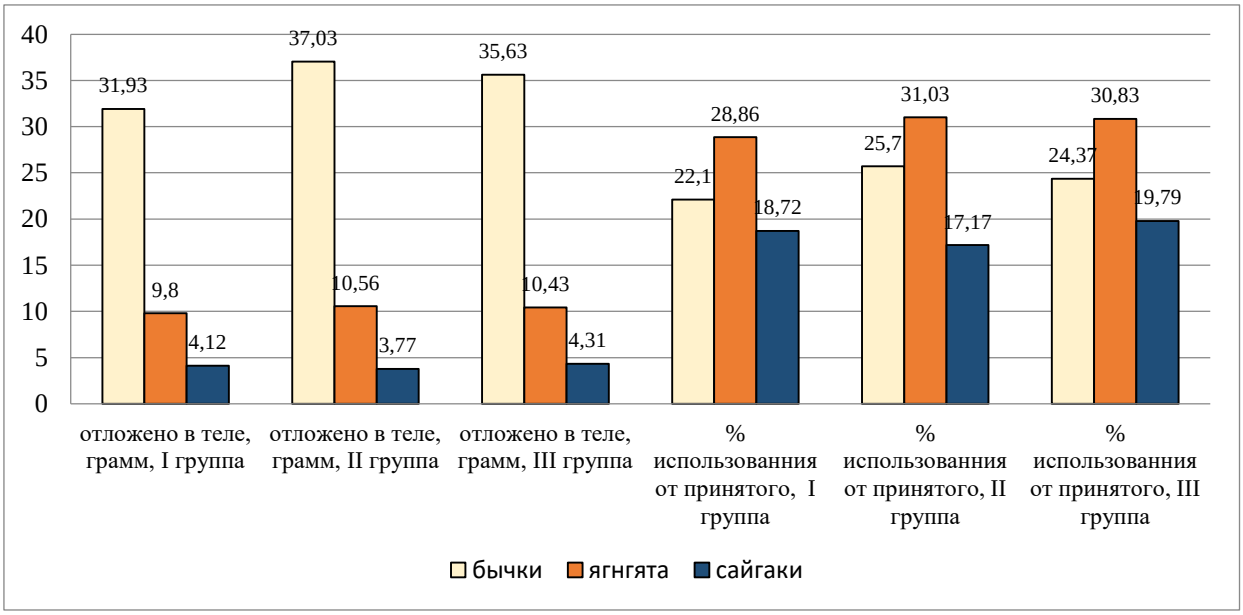


Рисунок 11 – Отложение в теле и коэффициент переваривания азота

Процент использования азота от принятого с кормом в I группе бычков составлял 21,1% и был больше на 3,38 %, чем у сайгаков, но ниже на 6,76 %, чем у баранчиков.

Процент использования азота от принятого с кормом во II группе ягнят был больше на 5,33 %, чем у бычков, и на 13,86 % выше, чем у сайгаков.

Использование азота бычками в III группе было выше на 4,58 % по сравнению с сайгаками. Подопытные сайгаки из I группы по проценту использования

азота от принятого, были значительно (на 1,07 %) ниже, чем сайгаки из группы, получавшей зеленый корм.

Сайгаки III группы, получавшие зеленый корм, лучше на 1,07 % усваивали азот по сравнению с I группой и на 2,62 % по сравнению со II группой. В то же время бычки и баранчики из II группы, получавшие сенажный рацион, по усвоению азота превосходили животных из других групп, получавших сенной и зеленый рационы.

Лучшее усвоение азота корма бычками и баранчиками из II группы и сайгаками из III группы объясняется повышением переваримости протеина, так как экскреция его с мочой практически не зависела от типа кормления.

3.7.3 Гематологические показатели жвачных при различных типах кормления

Согласно анализу литературы, показатели крови бывают стабильными, сохраняют видовые и индивидуальные особенности, но вместе с тем на них большое влияние оказывают физиологическое состояние животного, система содержания и условия кормления (Карабалин Б.С., 1985; Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В., 2004). Поэтому биохимические показатели систем крови варьируют в определенных пределах и отражают обменные процессы в организме.

Нами в соответствии со схемой опыта была исследована кровь бычков, баранчиков и сайгаков при выращивании на сенном, сенажном и зеленом типах кормления на показатели, отражающие белковый и минеральный обмен.

При изучении химических составляющих элементов крови, участвующих в белковом обмене, в основном исследуются общий белок и его составляющие. Азот в основном определяет интенсивность биосинтеза белков в организме, используемых как строительный материал для создания новых тканей.

Азотсодержащие вещества крови являются основой белкового обмена, и их концентрация в крови показывает интенсивность в первую очередь всех обменных процессов.

По концентрации общего белка в крови бычки II группы, получавшие сенажный рацион, превосходили на 11,2 % сверстников из I группы (таблица 117).

Таблица 117 – Показатели азотосодержащих составляющих крови бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г%	7,11±0,33	8,01±0,14	8,19±0,48
Остаточный азот, мг%	48,3±0,92	54,2±0,50**	52,9±0,45*
Аминный азот, мг%	5,67±0,57	7,10±0,40*	6,63±0,49
Мочевина, мг%	27,8±1,21	30,8±0,40	30,1±0,40

Содержание общего белка была наивысшей (8,19 г%) у бычков III группы, получавшей зеленый рацион.

Остаточный азот состоит из азотсодержащих веществ, которые определяются в сыворотке крови после осаждения белков и в основном указывают на интенсивность азотистого и углеводного обмена.

В сыворотке крови II группы концентрация остаточного азота составляла 54,2 мг%, что выше показателей I группы на 5,9 ($P<0,01$) и III группы – на 1,3 мг%.

Концентрация азота, входящего в состав свободных аминокислот, таких как глицин, аланин и другие, аминного азота, в крови подопытных бычков I группы была ниже, чем II группы, на 1,43($P<0,05$) и III группы – на 0,96 мг%.

Конечным продуктом азотистого метаболизма является мочевина. Её высокая концентрация в крови бычков II группы указывает на более интенсивное течение азотистого обмена при скармливании сенажных рационов.

Минеральные вещества и витамины в крови являются строительным материалом, а также участниками и катализаторами всех обменных процессов организма животного.

Проведенными нами исследованиями выявлено, что у бычков II группы концентрация в сыворотке крови таких элементов, как кальций, была выше на 2,43 мг%, а фосфора – на 0,54 мг%, чем у сверстников из III группы (таблица 118).

Таблица 118 – Содержание минеральных веществ в крови бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Кальций, мг%	12,67±1,11	12,06±0,65	9,63±0,86
Фосфор, мг%	5,83±0,40	6,37±045	5,83±0,40
Сера, мг%	0,84±0,08	0,94±0,08	1,02±0,06
Каротин, мкг%	439,7±26,31	662,7±8,62	840,7±17,65

Повышенное содержание в крови I группы кальция можно объяснить за счет его высокого содержания в сенных рационах.

Различие в типах кормления при выращивании молодняка овец оказало влияние на течение азотистого обмена. Содержание общего белка у ягнят II группы, получавших сенажный рацион, было на 0,11 г% выше, чем у I группы, находившейся на сенном выращивании (таблица 119).

Таблица 119 – Показатели азотосодержащих составляющих крови баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г%	5,61±0,36	5,72±0,26	5,7±0,33
Остаточный азот, мг%	33,17±0,83	36,07±0,65*	34,90±0,62
Аминный азот, мг%	5,43±0,35	5,73±0,25	6,27±0,31
Мочевина, мг%	17,23±0,91	18,80±0,46	18,23±0,28

Количество остаточного азота в сыворотке крови баранчиков II группы было выше на 8,2 % ($P<0,05$), чем ягнят из I группы.

Наиборльшая концентрация аминного азота была в крови ягнят из III группы получавшей зеленый рацион.

Согласно данным нашего опыта, выявлено, что у баранчиков II группы концентрация таких элементов, как фосфор и сера, была намного выше, чем в I группе, соответственно на 22,4 и 5,3 % (таблица 120).

Таблица 120 – Содержание минеральных веществ в крови баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Кальций, мг%	13,8±0,26	13,1±0,70	14,0±0,62
Фосфор, мг%	3,67±0,47	4,73±0,40	5,23±0,45
Сера, мг%	1,07±0,10	1,13±0,10	1,14±0,07
Каротин, мкг%	26,0±3,61	40,3±3,21	51,7±4,04

Скармливание зеленых рационов баранчикам III группы способствовало увеличению концентрации кальция на 0,9 мг%, фосфора – на 0,5 и серы – на 0,01 мг% по сравнению со II группой. Скармливание травяного рациона способствовало насыщению крови молодняка овец каротином.

Кормление сайгаков рационами с различным набором кормов не оказало отрицательного влияния на обменные процессы, все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

Данные, приведенные в таблице 121, свидетельствуют, что в крови сайгаков при зеленом типе кормления содержание белка было выше на 1,19 г% в сравнении с аналогами из I группы и на 1,21 г% по сравнению со II группой.

Таблица 121 – Показатели азотосодержащих составляющих крови сайгаков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г%	7,58±0,41	7,76±0,74	8,77±0,42
Остаточный азот, мг%	53,3±0,78	54,5±0,78	56,7±0,45*
Аминный азот, мг%	7,23±0,45	7,57±0,38	8,20±0,40
Мочевина, мг%	27,3±0,93	28,4±0,76	29,2±0,62

По количеству остаточного азота и его составляющих, аминного азота и мочевины в сыворотке крови судят о положительном течении белкового обмена. В наших исследованиях концентрация остаточного азота у сайгаков III группы,

находившейся на зеленом типе кормления, была выше на 3,4 мг% (P<0,05), чем у сверстников из I группы, находившейся на сенном выращивании, и на 2,2 мг%, чем у животных из II группы.

Увеличение аминного азота в сыворотке крови указывает на активизацию использования свободных аминокислот крови. Количество аминного азота у сайгаков III группы по сравнению с I группой было выше на 0,97 мг%.

Также у III группы сайгаков концентрация мочевины, отражающая напряженность белкового обмена и успешность усвоения азота, была выше на 6,5 и 2,7 %, чем в I и II группах, находившихся на кормлении сенным и сенажным рационом.

Зеленый рацион кормления способствовал активизации минерального обмена у сайгаков, что отразилось на показаниях крови животных.

Исследованиями крови сайгаков при различных типах кормления установлено, что обмен кальция протекал более интенсивно в группе, находившейся на зеленном типе кормления (таблица 122).

Таблица 122 – Содержание минеральных веществ в крови сайгаков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Кальций, мг%	13,8±0,26	13,1±0,70	14,0±0,62
Фосфор, мг%	3,67±0,47	4,73±0,40	5,23±0,45*
Сера, мг%	1,07±0,10	1,13±0,10	1,14±0,07
Каротин, мкг%	26,0±3,61	40,3±3,21	51,7±4,04

Так, по концентрации в сыворотке крови кальция III группа сайгаков превосходила на 0,9 мг% II группу.

Скармливание зеленых кормов способствовало повышению концентрации фосфора в крови сайгаков III группы на 1,56 мг% (P<0,05) по сравнению с I группой и на 0,50 мг% по сравнению со II группой.

Применение травяных рационов в кормлении сайгаков способствовало насыщению крови каротином.

Таким образом, при выращивании сайгаков на различных типах кормления применение зеленых рационов способствовало улучшению концентрации азотистых и минеральных элементов крови, что позволило улучшить физиологическое состояние организма животных.

3.7.4 Гематологические показатели жвачных при изменении энергонасыщенности и минерального состава рационов

По мнению Реутовой Е.А., Стацкевич Л.Н. (2005), показатели крови хоть и бывают стабильны, сохраняют видовые индивидуальные особенности, но в то же время физиологическое состояние животного и условия кормления оказывают на них большое влияние. Биохимические показатели систем крови варьируют в определенных пределах при изменении концентрации обменной энергии в рационах жвачных животных.

Улучшение концентрации обменной энергии за счет увеличения доли концентратов в наших опытах позволило увеличить интенсивность обмена азота и минеральных веществ.

Данные об уровне общего белка в крови бычков показывают, что при сенном типе кормления по опытной группе, выращиваемой на рационах с повышенным содержанием энергии, концентрация общего белка была выше на 1,14 г% по сравнению с контрольной (таблица 123).

При силосном типе кормления содержание общего белка в опытной группе, получавшей энергонасыщенный рацион, было выше на 2,53 мг% ($P<0,05$) по сравнению с контрольной. В сыворотке крови бычков опытной группы при сенном кормлении количество остаточного азота на 5,8 мг% ($P<0,01$) и аминного − на 1,1 мг% было больше в сравнении с аналогами из контрольной группы.

Аналогичная картина наблюдалась у бычков, находившихся на силосном типе кормления. Бычки из опытной группы, получавшие рационы силосного типа, превосходили своих аналогов из контрольной группы по остаточному азоту на 7,7 мг% ($P<01$), аминному − на 0,5 мг% и мочевине – на 6,2 мг% ($P<0,05$).

Таблица 123 – Некоторые гематологические показатели в крови бычков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Общий белок, г%	6,07±0,14	7,21±0,28	6,30±0,17	8,83±0,25*
Остаточный азот, мг%	58,5±0,45	64,3±0,47**	55,2±0,40	62,9±0,49**
Аминный азот, мг%	6,3±0,35	7,2±0,31	5,8±0,0,30	6,3±0,35
Мочевина, мг%	28,0±0,26	33,6±0,47	31,2±0,44	37,4±0,31*
Кальций, мг%	14,37±0,31	15,47±0,42	12,07±0,45	16,93±0,45
Фосфор, мг%	4,13±0,25	6,07±0,25	5,37±0,21	6,00±0,26
Сера, мг%	1,22±0,04	1,86±0,04	1,06±0,13	1,32±0,03
Каротин, мкг%	372,0±9,54	335,0±10,82	329,7±21,78	324,0±8,89

Содержание кальция в сыворотке крови бычков было в пределах физиологической нормы (9,5-17,5 мг %). Однако между группами имелись различия, зависящие от характера кормления. При сенном типе кормления с повышенной концентрацией энергии содержание кальция в сыворотке крови было выше на 1,10 мг% в сравнении с аналогами из контрольной группы. У бычков контрольной группы силосного типа кормления содержание кальция в сыворотке крови снижалось на 4,86 мг% ($P<0,05$) по сравнению с опытной группой.

Концентрация фосфора и серы в сыворотке крови опытных групп животных независимо от типа кормления была выше по сравнению с контрольными животными. Количество каротина не зависело от типа кормления животных, а также от энергонасыщености рациона питания.

Содержание в сыворотке крови подопытных баранчиков азотистых соединений и минеральных веществ изменялось в зависимости как от физиологического состояния, так и от характера кормления, не выходя за пределы физиологической нормы (таблица 124).

Общий белок в крови баранчиков содержался в пределах физиологической

нормы (5,5-14,5 г%).

Таблица 124 – Некоторые гематологические показатели в крови ягнят

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Общий белок, г%	5,12±0,21	5,75±0,38	5,15±0,28	6,05±0,18
Остаточный азот, мг%	42,7±0,42	47,2±0,31*	41,5±0,36	48,5±0,40**
Аминный азот, мг%	4,8±0,25	5,3±0,25	4,6±0,26	5,4±0,44
Мочевина, мг%	16,5±0,32	21,5±0,46	17,1±0,30	22,3±0,35
Кальций, мг%	14,50±0,36	17,13±0,32	14,33±0,40	16,20±0,36
Фосфор, мг%	6,27±0,25	8,23±0,25*	5,40±0,36	7,77±0,40**
Сера, мг%	1,02±0,14	1,57±0,19	1,26±0,28	1,64±0,11
Каротин, мкг%	29,7±1,40	31,2±1,74	21,3 ±1,06	22,6±1,07

Увеличение концентрации энергии в рационе при сенном типе кормления повысило содержание общего белка в крови на 0,63 мг% в сравнении со сверстниками из контрольной группы. У баранчиков опытной группы силосного типа кормления содержание белка в крови повысилось на 0,90 мг% по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Так, наиболее высокое содержание остаточного азота в сыворотке крови было у ягнят опытной группы – 48,5 мг%, что выше, чем в контрольной группе, на 7,0 мг% ($P<0,01$). Большая его концентрация отмечалась при сенном типе кормления также в опытной группе на 4,5 мг% ($P<0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Данные уровня кальция в сыворотке крови баранчиков показывают, что у опытных групп как при сенном, так и при силосном типах кормления содержание кальция было выше на 2,63 ($P<0,05$) и 1,87 мг%, фосфора – соответственно на 1,96 ($P<0,05$) и 2,37 мг% ($P<0,01$) по сравнению с контрольными группами.

Следует отметить, что у бычков, получавших рационы сенного типа, содер-

жание каротина в сыворотке крови было выше по сравнению с их аналогами из групп с силосным рационом.

Изменение в минеральном составе рациона при оптимизации его по макро- и микроэлементному составу оказывает значительное влияние на состав крови животных. При изучении состава сыворотки крови бычков и баранчиков при разных уровнях минеральных веществ в рационе установлены некоторые различия в показателях.

По данным таблицы 125, при кормлении бычков III группы рационами, оптимизированными по содержанию минеральных веществ, содержание общего белка в их крови было выше на 1,12 г% в сравнении с аналогами из I группы и на 0,43 г% по сравнению со II группой.

По количеству остаточного азота и мочевины в сыворотке крови определяют напряженность белкового обмена. В наших исследованиях концентрация остаточного азота в III группе бычков, находившейся на рационах с подкормкой макро- и микроэлементами, была выше на 5,1 мг% (P<0,01), чем у сверстников из I группы, и на 2,1 мг%, чем у животных из II группы, получавших подкормку только из макроэлементов.

Таблица 125 – Гематологические показатели крови бычков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г%	7,45±0,30	8,14 ±0,22	8,57±0,30
Остаточный азот, мг%	48,4±0,56	51,4±0,96	53,5±0,59**
Аминный азот, мг%	5,63±0,55	6,23±0,31	6,37±0,40
Мочевина, мг%	22,3±0,71	26,4±0,42	27,1±0,46**
Кальций, мг%	11,2±0,46	12,2±0,60	12,6±0,87
Фосфор, мг%	3,37±0,25	5,67±0,45	6,27±0,31**
Сера, мг%	0,87±0,05	1,05±0,20	1,31±0,21*
Каротин, мкг%	342,0±26,3	337,8±17,8	355,7±33,1

На активизацию использования свободных аминокислот крови при оптимизации минерального питания указывает количество аминного азота у сайгаков II и III групп по сравнению с I группой.

Содержание кальция в сыворотке крови бычков было в пределах физиологической нормы. Дополнительное введение II и III группе фосфорных добавок и соответственно оптимальное соотношение «кальций-фосфор» позволило повысить количество в сыворотке крови кальция на 1,4 и фосфора – на 2,90 ($P<0,01$), серы 0,44 мг% ($P<0,05$) в сравнении с аналогами из контрольной группы.

Скармливание рационов с оптимизированной нормой минеральных веществ способствовало повышению концентрации азотистых веществ в крови баранчиков, так на 4,8 мг% ($P<0,01$) повышалась концентрация мочевины.

Исследованиями крови баранчиков при различных уровнях макро- и микроэлементов в рационах кормления установлено, что обмен азота протекал более интенсивно в группе, получавшей подкормку (таблица 126).

Таблица 126 – Гематологические показатели крови баранчиков

Показатели	Группа		
	I	II	III
Общий белок, г%	6,58±0,35	6,78±0,51	7,22±0,39
Остаточный азот, мг%	28,6±0,86	34,1±0,40*	36,8±0,40**
Аминный азот, мг%	4,80±0,36	5,30±0,26	5,13±0,45
Мочевина, мг%	17,1±0,45	19,1±0,46	20,6±0,62
Кальций, мг%	8,5±0,40	10,5±0,31	12,6±0,75**
Фосфор, мг%	3,30±0,20	4,90±0,30	5,17±0,42*
Сера, мг%	1,57±0,20	1,86±0,13	2,07±0,17
Каротин, мкг%	35,3±1,53	37,3±2,08	36,3±1,53

По III группе, выращиваемой на рационах с оптимизированным содержанием минеральных веществ, концентрация общего белка была выше на 0,64 г% по сравнению с I группой.

При кормлении макроэлементами содержание общего белка во II группе было выше на 0,20 мг% по сравнению с I контрольной группой.

В сыворотке крови баранчиков III группы количество остаточного азота на 8,2 мг% (P<0,01) и мочевины на 3,5 мг% было больше в сравнении с аналогами из I группы. Баранчики из II группы, получавшие рационы с макроэлементами, превосходили своих аналогов из I группы по остаточному на 5,5 мг% (P<0,05), аминному − на 0,50 мг% и мочевине – на 2,0 мг%.

Скармливание минеральной подкормки способствовало повышению концентрации фосфора в крови ягнят III группы на 1,87 мг% (P<0,05), по сравнению с I группой и на 0,27 мг% по сравнению со II группой. Также концентрация кальция в сыворотке крови животных III группы была выше на 4,1 мг% (P<0,01), по сравнению со II группой.

Применение подкормки минеральными веществами в кормлении ягнят не влияло на насыщение крови каротином.

Таким образом, выращивание бычков и баранчиков на энергонасыщенных рационах и оптимизация минерального состава рационов способствовали улучшению концентрации азотистых и минеральных элементов в крови и позволили улучшить физиологическое состояние животных.

3.7.5 Показатели рубцового пищеварения жвачных при различных типах кормления

У жвачных животных большая потребность в легкопереваримых углеводах для жизнедеятельности микрофлоры рубца, обуславливающих синтез летучих жирных кислот, витаминов и аминокислот. Основными и конечными продуктами превращения питательных веществ в рубце жвачных являются летучие жирные кислоты (Лукьянов В.Н., Пикуль А.Н., 2015). Поэтому уровень летучих жирных кислот и соотношение отдельных кислот брожения могут быть показателями степени переваривания питательных веществ в рубце.

Исследованиями Ellis J., Dijkstra J., Bannink A., Kebreab E., Hook S.E., Archibeque S., France J. (2012) было доказано, что азот, как конечный продукт бактериального разрушения белка, интенсивно используется микроорганизмами рубца для синтеза их тела.

Одним из индикаторов интенсивности обмена веществ и уровня переваривания кормов у жвачных животных является величина pH содержимого рубца, которая, как известно, может изменяться в широких пределах и зависит от различий в кормлении животных, их возраста и происхождения. Томмэ М.Ф. (1949), Дмитроченко А.П., Пшеничный П.Д. (1975), Боярский Л.Г. (2001) считают, что pH около 7 (нейтральная среда) − оптимальная среда для бактериальных протеиназ.

Изучение особенностей пищеварения у жвачных показало, что состав рациона оказывает существенное влияние на образование продуктов ферментации корма в рубце, а следовательно, и на степень их использования в процессах обмена на отложение в теле.

Поэтому нами были изучены особенности рубцового пищеварения у жвачных животных при изменении типа кормления.

Из показателей таблицы 127 видно, что реакция pH изменялась обратно концентрации летучих жирных кислот.

Таблица 127 – Показатели рубцового метаболизма у бычков

Группа	Показатели			
	pH	Общий азот, мг%	Остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100мл
I	6,96±0,15	41,9±1,18	19,1±0,40*	11,65±0,39
II	6,61±0,14	43,9±0,80	15,8±0,56	14,04±0,37*
III	6,80±0,20	42,9±1,17	16,2±0,56	12,93±0,62

Различия в концентрации остаточного азота в рубцовой жидкости между I и II группами бычков составляла 3,3 мг% ($P<0,05$), при этом большое количество остаточного азота указывает на более медленное течение азотистого обмена.

У опытных бычков всех групп содержание общего количества ЛЖК было в

пределах 11,65-14,04 млэкв/100 мл рубцовой жидкости.

У животных I группы была наименьшая концентрация ЛЖК. Скармливание сенажного рациона способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 18,7% (P<0,05) по сравнению с первой.

Молярное соотношение отдельных летучих жирных кислот в рубцовой жидкости колеблется в зависимости от состояния животных и режима кормления. Преобладающими органическими кислотами, образующимися в рубце, являются уксусная, пропионовая и масляная.

Концентрация уксусной кислоты в рубце бычков преобладала над масляной и пропионовой кислотами брожения (рисунок 12).

Применение сенажных рационов в кормлении бычков II группы привело к снижению концентрации уксусной кислоты на 5,1% и повышению масляной на 1,2 %, пропионовой кислоты – на 4,7 % по сравнению с I группой, получавшей сенной рацион.

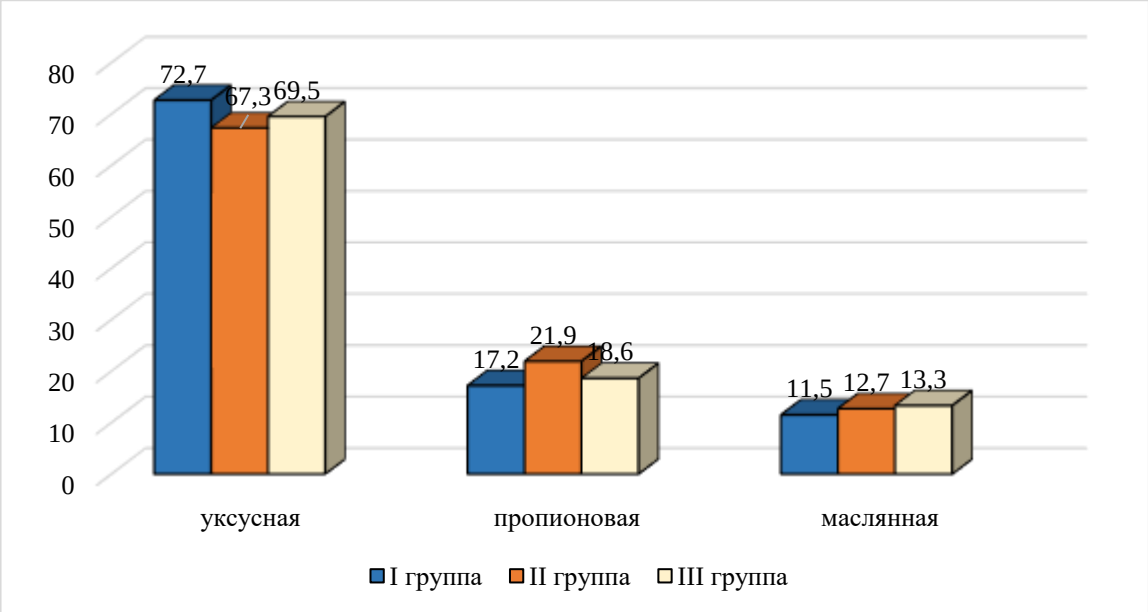


Рисунок 12 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у бычков

Применение в кормлении бычков зеленых рационов, также изменило соотношение кислот в рубце. Так, в III группе увеличилось количество пропионовой кислоты на 1,1 %, а количество масляной – на 1,8 % по сравнению с I группой.

Значительно меняет показатели рубцового пищеварения у овец изменение

условий кормления; так, применение различных типов кормления в наших опытах привело к значительным изменениям некоторых показателей в содержимом рубца.

Из таблицы 128 видно, что различия в активной кислотности рубцовой жидкости, выраженной в pH, между I группой баранчиков, находившихся на сенном рационе, и II, получавшей сенажный рацион, составляли 1,5 %.

Таблица 128 – Показатели рубцового метаболизма у ягнят

Группа	Показатели			
	pH	Общий азот, мг%	Остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100мл
I	6,48±0,34	45,6±0,95	23,4±0,70**	13,25±0,27
II	6,58±0,22	49,5±1,08*	17,1±0,47	15,34±0,46*
III	6,29±0,26	48,9±0,98	19,9±0,53	15,06±0,30

У опытных ягнят всех групп содержание общего количества летучих жирных кислот было в пределах физиологической нормы.

У животных I группы была наименьшая концентрация ЛЖК. Скармливание сенажного рациона способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 2,09 млэкв/100 мл (P<0,05) по сравнению с I группой.

Высокая концентрация общего азота и низкая остаточного азота в рубцовой жидкости II группы по сравнению с I группой соответственно на 3,9 (P<0,05) и 6,3 мг% (P<0,01) указывают на более интенсивное протекание белкового обмена у II группы.

На рисунке 13, приведены данные по содержанию основных летучих жирных кислот в рубцовой жидкости.

Повышение уровня концентрации пропионовой кислоты по сравнению с I группой на 3,0 % и масляной на 0,9 % отмечено во II группе ягнят.

Процесс брожения у бычков и овец, получавших сенажный рацион, протекал с меньшим образованием уксусной кислоты по сравнению с сенным и зеленым типами кормления.

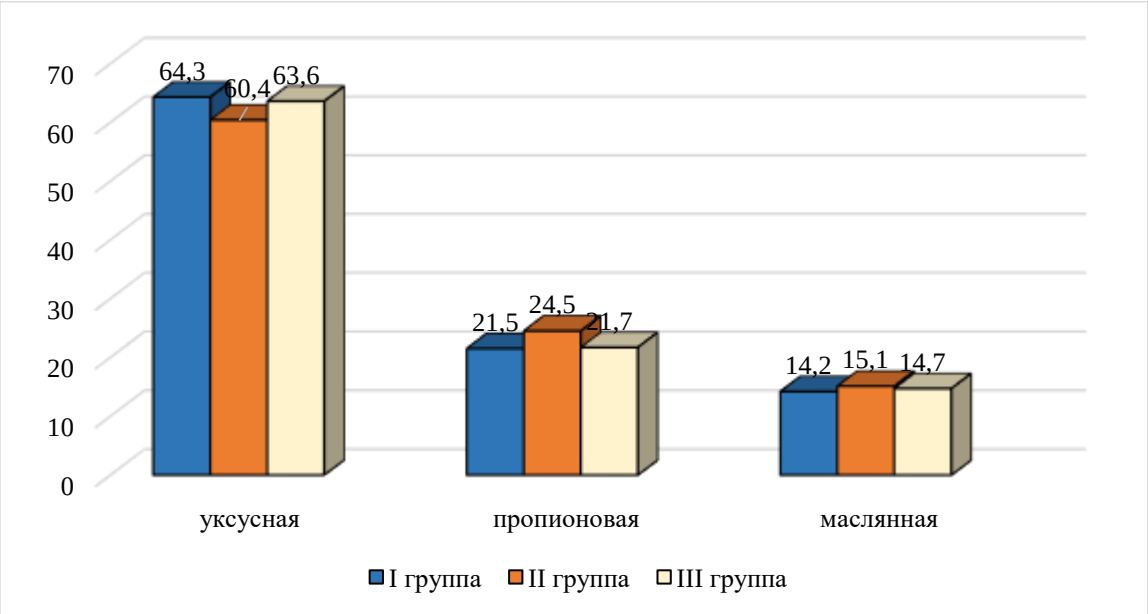


Рисунок 13 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у ягнят

Изменение условий кормления в значительной мере сказалось на пищеварительных процессах в рубце сайгаков. Применение в кормлении сайгаков монокормов, типа сена и сенажа, привело к снижению рубцового пищеварения.

Высокая концентрация общего азота в рубце у III группы сайгаков по сравнению со II и I группами соответственно на 4,3 мг% (P<0,05) и 3,5 мг% указывают на более интенсивное протекание белкового обмена у группы, получавшей зелёный рацион (таблица 129).

Таблица 129 – Показатели рубцового метаболизма у сайгаков

Группа	Показатели			
	pH	Общий азот, мг%	Остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100мл
I	6,52±0,38	38,4±0,89	17,2±0,59	14,54±0,83
II	6,30±0,40	37,6±1,01	19,3±0,62	11,31±0,56
III	6,23±0,18	41,9±0,83*	16,4±0,62	17,07±0,47***

Максимальное количество ЛЖК – 17,07 млэкв/100 мл – образуется при применении в кормлении сайгаков зеленного корма, наименьшее – 11,31 млэкв/100 мл – при сенажном типе кормления. Сайгаки III группы были выше по

концентрации ЛЖК на 5,76 млэкв/100 мл (P<0,001) по сравнению со II группой.

В рубце сайгаков концентрация уксусной кислоты, преобладала над содержанием масляной и пропионовой кислотами (рисунок 14).

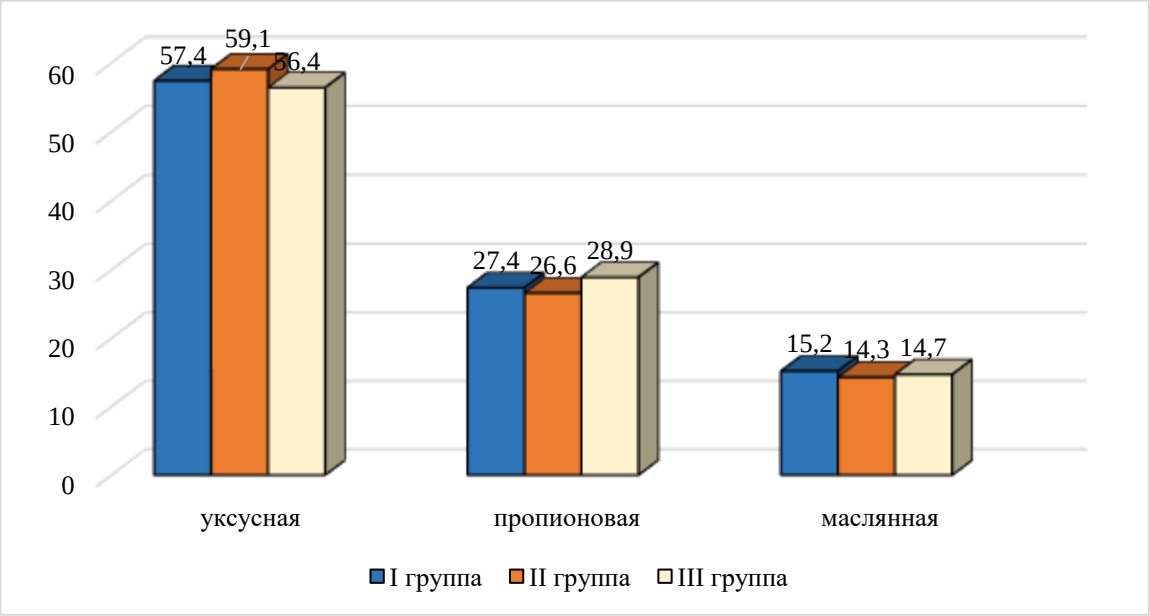


Рисунок 14 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у сайгаков

В то же время в максимальный уровень пропионовой кислоты был у сайгаков в III группе, находившейся на зеленном типе кормления, наименьший – у животных, получавших сенажный рацион.

Применение сенажных рационов в кормлении сайгаков II группы привело к увеличению концентрации уксусной кислоты на 2,0 % и снижению масляной на 0,9 % и пропионовой кислоты – на 1,1 % по сравнению с I группой.

Применение в кормлении сайгаков зеленых рационов также изменило соотношение кислот в рубце. Так, в III группе увеличилось количество пропионовой кислоты на 1,5 %, а количество масляной повысилось на 0,5 % по сравнению с I группой, и соответсвенно на 2,3 % повысилось пропионовой и на 0,5 % понизилось маслянной по сравнению со II группой.

Таким образом, различия в кормлении животных оказывают значительное влияние на рубцовое пищеварение. Относительно низкая концентрация общего азота в рубцовой жидкости ягнят и сайгаков и высокая – остаточного азота по сравнению с бычками указывают на более интенсивное протекание белкового об-

мена. Применение в кормление бычков и баранчиков сенажных рационов повышает азотистый обмен и увеличивает образование пропионовой кислоты. У сайгаков не зависимо от типа кормления значительно выше концентрация пропионовой кислоты, что указывает на более боле интесивный углеводистый обмен. Применение зеленых рационов в питании сайгаков заметно улучшает рубцовое пищеварение по сравнению с другими типами кормления.

3.7.6 Показатели рубцового пищеварения жвачных при изменении энергонасыщенности рациона

Большое влияние на направленность микробиологических и биохимических процессов в рубце оказывают кормовые рационы. От состава кормов, применяемых в кормлении бычков, зависят общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК), напряженность белкового обмена.

В таблице 130 показано, что различия в активной кислотности рубцовой жидкости между подопытными группами были не значительными. Скармливание силосного рациона с повышенным уровнем обменной энергии способствовало увеличению общего количества ЛЖК на 14,5 % по сравнению с контролем. Количество остаточного азота при увеличении доли концентратов снижалось независимо от типа рационов.

Таблица 130 – Показатели рубцового метаболизма у бычков

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
pH	7,11±0,20	7,36±0,18	7,64±0,39	7,39±0,19
Общий азот, мг%	41,7±1,31	44,6±0,95	42,1±0,64	45,5±0,65*
Остаточный азот, мг%	19,2±0,62	18,5±0,59	19,9±0,57	17,9±0,36*
ЛЖК, млэкв/100 мл	12,06±0,46	13,34±0,42	11,94±0,62	13,97±0,47

По группе молодняка с высоким содержанием концентрированных кормов в рационе среднесуточные приросты у бычков были выше на 8,5 % при сенном и на 10,9 % при силосном типе кормления. У животных с высоким уровнем концентратов в рационе значительно повысились обменные процессы, увеличилось усвоение азота на 7,9-12,1 %.

Относительно высокая концентрация общего азота в рубцовой жидкости наблюдалась у опытных групп, получавших энергонасыщенный рацион, независимо от типа кормления. Так, присилосном кормлении было выше, содержание общего азота на 3,4 мг% (P<0,05), при сенном на 2,9 мг%. Концентрация остаточного азота в опытной группе при силосном типе кормления была ниже на 2,0 кг% (P<0,05) по сравнению с контрольными.

У опытных бычков всех групп содержание общего количества летучих жирных кислот было в пределах физиологической нормы. У животных контрольной группы при силосном типе кормления была наименьшая концентрация ЛЖК. Скармливание сенного рациона способствовало увеличению количества ЛЖК в опытной группе на 2,08 млэкв/100 мл по сравнению с контрольной группой.

В рубце у животных, получавших энергонасыщенный рацион при сенном типе кормления, образовывалось на 2,5 % больше пропионовой кислоты, и на 3,9 % при силосном типе кормления (рисунок 15).

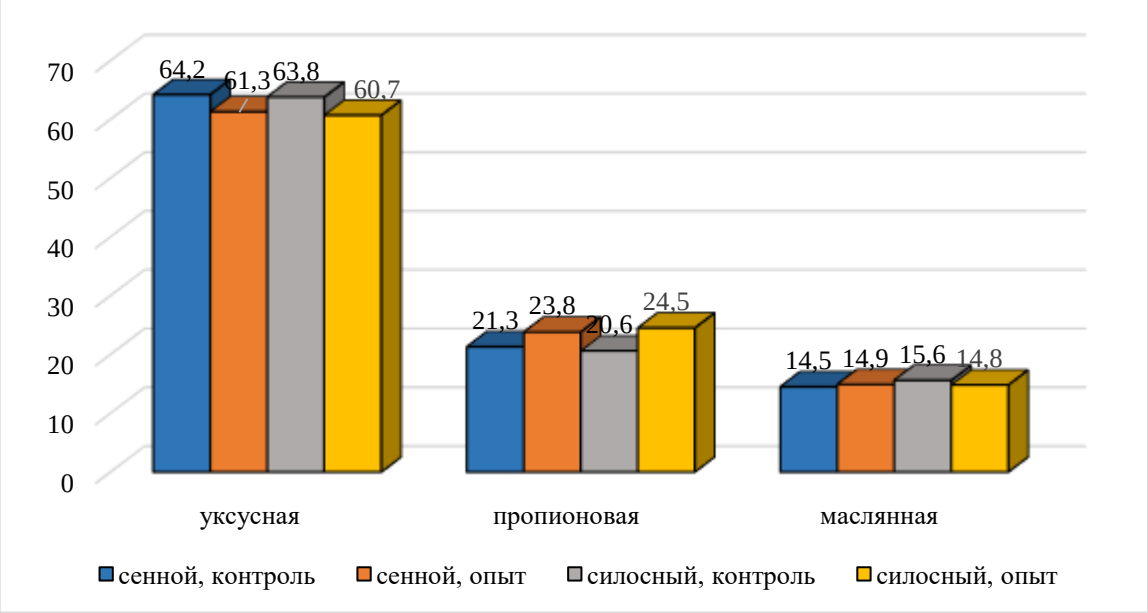


Рисунок 15 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у бычков

Снижение концентрации энергии в рационах повышает выработку в рубце у контрольных животных не зависимо от типа кормления уксусной кислоты. Повышенный уровень пропианатов указывает на высокий уровень обмена глюкозы и стимуляцию обмена белка. Изменение концентрации энергии в рационе подопытных ягнят значительно повлияло на пищеварение в рубце.

Из таблицы 131 видно, что различия в активной кислотности рубцовой жидкости, выраженной pH, между опытной группой баранчиков, находившихся на сенном рационе, и контрольной, получавшей рацион с низким содержанием обменной энергии, составляли 2,9 %.

Интенсивность течения распада белка и его усвоение в рубце жвачных животных в значительной мере отражает концентрация азота и азотосодержащих веществ.

В рубцовой жидкости опытных групп независимо от типа кормления по сравнению с контрольными группами баранчиков установлена низкая концентрация общего азота и высокая остаточного азота соответственно на 3,3 и 1,8 мг%.

Таблица 131 – Показатели рубцового метаболизма у ягнят

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
pH	6,47±0,28	6,55±0,17	6,30±0,22	6,45±0,24
Общий азот, мг%	37,1±0,42	41,6±0,42*	39,2±0,60	42,4±0,82
Остаточный азот, мг%	26,8±0,92	22,5±0,67**	27,0±0,36	23,2±0,95*
ЛЖК, млэкв/100мл	11,97±0,56	14,37±0,59*	13,12±0,50	14,91±0,31

Одним из индикаторов интенсивности обмена веществ и уровня переваривания кормов у жвачных животных является величина pH содержимого рубца, которая изменяется в широких пределах и зависит от различий в кормлении животных, их возраста и происхождения. В нашем опыте изменения в кормлении не оказали существенного влияние на pH среды (таблица 131).

Концентрация общего азота в рубце у баранчиков получавщих повышенный уровень энергии в рационе значительно выше, так опытные группы превосходили на 4,5 мг% (P<0,05) при сенном откорме, а при силосном на 3,2 мг% контрольные группы.

Остаточный азот отражает интенсивность течения белкового обмена. При более интенсивном течениии обмена веществ в рубце концентрация остаточного азота снижается быстрее. При сенном типе кормления увеличение концентрации энергии в рационе по опытным группам привело к снижению содержания остаточного азонта на 4,3 мг% (P<0,01), при силосном соответственно на 3,8 мг% (P<0,05), по сравнеию с контрольными группами.

Концентрация ЛЖК в рубце также зависила от энергонасыщенности рациона. При сенном откорме ягнята опытной группы превосходили на 2,4 млэкв/100мл (P<0,05), при силосном соответсвенно на 1,79 сверстников из котрольных групп.

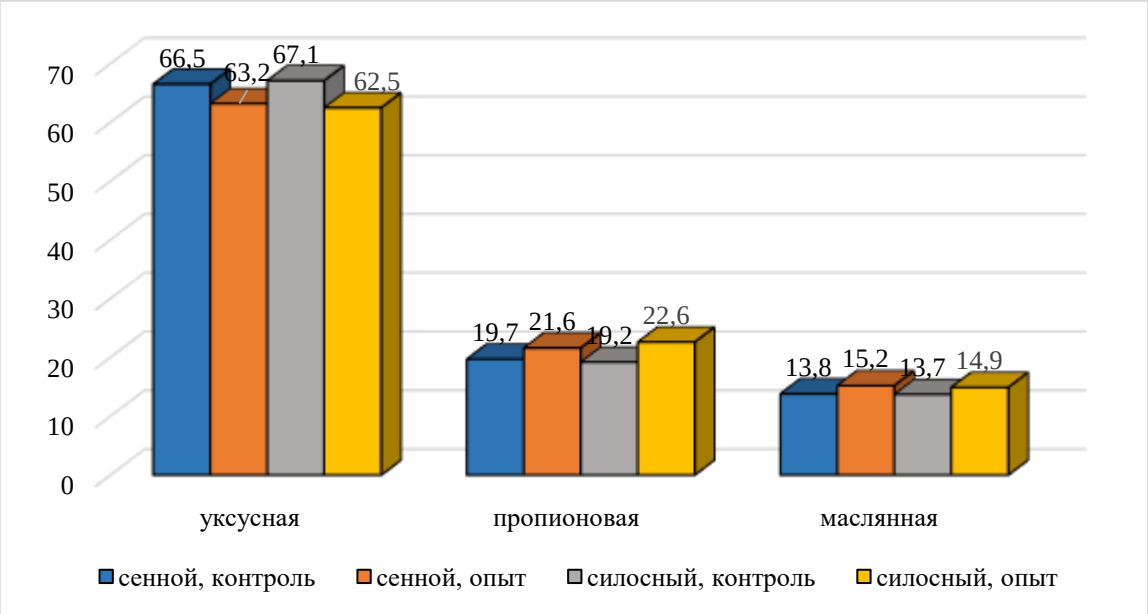


Рисунок 16 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у баранчиков

Повышение энергонасыщенности рациона у барачиков при откорме оказывает положительное влияние на содержание пропионовой кисолоты в рубце (рисунок 16). При силосном типе кормления увеличение обменной энергии в рационе повысило на 3,4 % концентрацию пропионовой кислоты, и на 1,9 % при сенном типе кормления.

3.7.7 Показатели рубцового пищеварения жвачных при изменении минеральной питательности рациона

На протекание обменных процессов значительное влияние оказывает минеральный состав кормовых рационов. В наших исследованиях применение минеральной подкормки для оптимизации рациона позволило улучшить рубцовое пищеварение опытных животных.

Различия в активной кислотности выраженное в pH рубцовой жидкости между группами бычков, получавшими рацион, обогащённый макроэлементами, были небольшими и показания находились в пределах нормы (таблица 132).

Учитывая влияние ЛЖК на процессы, протекающие в рубце, очевидно, что любое негативное изменение в составе микрофлоры рубца, следовательно, и в ферментативном процессе, отрицательно сказывается на продуктивности.

Таблица 132 – Показатели рубцового метаболизма у бычков

Группа	Показатели			
	pH	общий азот, мг%	остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100 мл
I	6,86±0,30	41,7±0,85	18,1±0,60	11,55±0,43
II	6,73±0,22	44,3±0,74	15,9±0,42	13,92±0,42
III	6,64±0,21	45,9±0,75	14,1±0,55	15,10±0,50**

У животных I группы, не получавших подкормку минеральными веществами, была наименьшая концентрация летучих жирных кислот. Так концентрация ЛЖК в III группе составляет 15,10 млэкв/100 мл, что выше на 23,51 % ($P<0,01$), чем у бычков I группы и на 7,81 %, чем II группы.

Бычки III группы, получавшие подкормку минеральными веществами, лучше усваивали азот, о чем свидетельствует низкая концентрация остаточного азота в рубце. Так содержание остаточного азота в III группе, через 3 часа после кормления снизилась на 4,0 мг% ($P<0,001$) по сравнению с I группой.

Концентрация общего азота в рубцовой жидкости бычков III группы, выше

на 4,20 мг% (P<0,01), по сравнению с контрольной I группой.

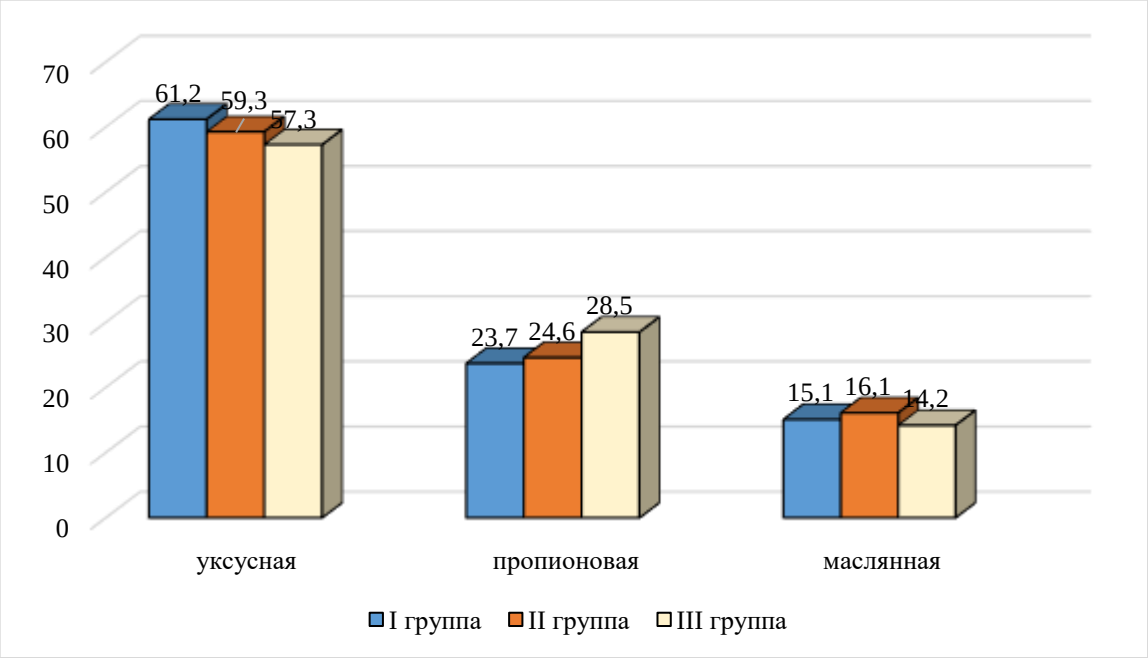


Рисунок 17 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у бычков

Из рисунка 17 видно, что улучшение минерального состава рационов в III группе бычков, приводит к повышению в рубце количества пропионовой кислоты на 4,8 % по сравнению с I группой и на 3,9 % по сравнению со II группой.

Оптимизация минерального состава рациона в кормлении жвачных животных отражается на усвоении питательных веществ кормов и переваривании белков. Показатели рубцового пищеварения у молодняка овец менялись из-за применения различных минеральных добавок (таблица 133).

Таблица 133 – Показатели рубцового метаболизма у ягнят

Группа	Показатели			
	pH	общий азот, мг%	остаточный азот, мг%	ЛЖК, млэкв/100 мл
I	6,54±0,20	37,5±0,70	23,9±0,51	12,23±0,40
II	6,53±0,27	38,6±0,47	19,4±0,70	14,23±0,34
III	6,86±0,10	42,9±0,57**	17,7±0,40***	15,16±0,43*

Скармливание макро- и микроэлементов способствовало увеличению азотистого обмена в III группе по сравнению с первой. Высокая концентрация общего азота в рубцовой жидкости соответственно 42,9 мг% и низкая остаточного азота по сравнению с I группой 17,7 мг% указывает на более интенсивное протекание белкового обмена. При этом содержание общего азота в рубце у бычков III группы было выше на 5,4 мг% (P<0,01), а остаточного азота нижен на 6,2 мг% (P<0,001), по сравнению с I группой ягнят.

Различия в активной кислотности рубцовой жидкости, выраженной pH, между I группой баранчиков и III, получавшей минеральную добавку к рациону, составляла 4,6 %.

У опытных ягнят всех групп содержание общего количества летучих жирных кислот было в пределах физиологической нормы. У животных I группы была наименьшая концентрация ЛЖК. Скармливание макроэлементов способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 2,93 млэкв/100 мл (P<0,05), по сравнению с I группой.

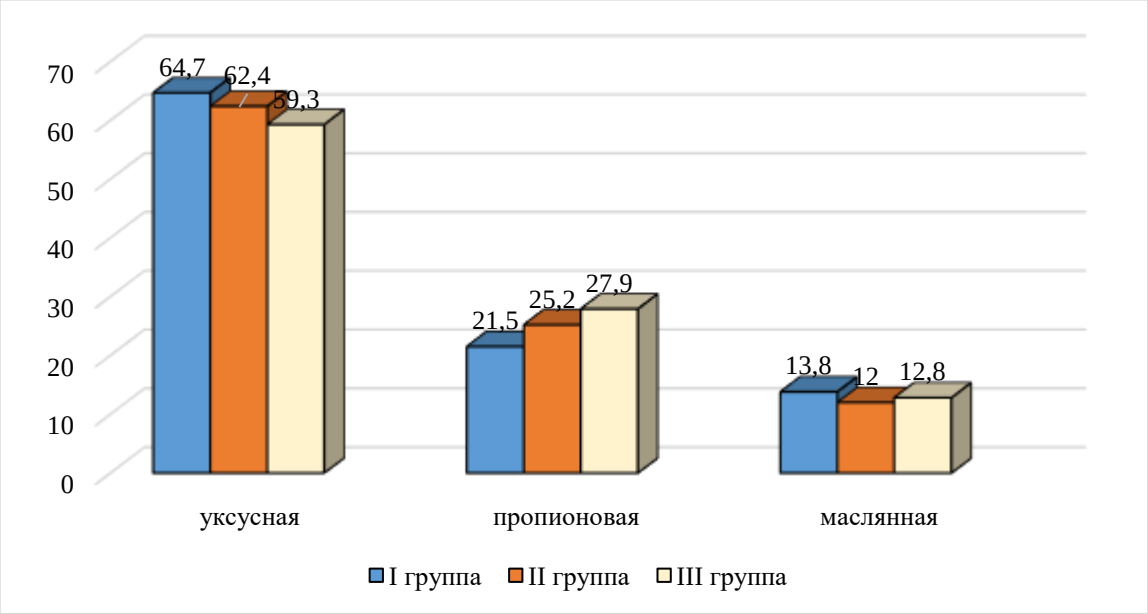


Рисунок 18 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у баранчиков

Скармливание комплекса макро- и микроэлементов III группе баранчиков привело к снижению концентрации уксусной кислоты в рубце (рисунок 18). В то

же время в III группе значительно на 6,4 % по сравнению с I группой повышается содержание в рубцовой жидкости пропионовой кислоты.

Таким образом, различие в кормлении животных оказывает значительное влияние на рубцовое пищеварение. Применение в кормление бычков и баранчиков обогащенных энергией рационов и оптимизация минерального состава рациона повышают азотистый обмен и увеличивают образование пропионовой кислоты.

3.8 Экономический анализ результатов исследований

Необходимо отметить, что тип кормления и сбалансированность рациона оказывают различное влияние на использование жвачными животными энергии кормов. Так, в первой серии опытов концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества в зависимости от вида животного в I группе при сенном типе кормления была 7,89-8,34 Мдж, во II группе при сенажном − 8,14-8,72 МДж, в III группе при зеленом − 8,32-8,86 Мдж. За период опыта наибольшее количество абсолютного прироста живой массы – 157,47 кг – было получено во II группе бычков или больше на 16,94 кг, чем в I группе, и на 6,74 кг, чем в III группе (таблица 134).

Затраты на 1 кг прироста были наименьшими у бычков и баранчиков II группы, получавших сенажный рацион, и сайгаков в III группе, получавшей сенной рацион. Наибольшие затраты корма по энергетической питательности на рост были у сайгаков и колебались в зависимости от типа кормления от 15,23 до 20,87 ЭКЕ, наименьшие – у бычков и составляли 8,37-9,37 ЭКЕ.

Расчетная выручка рассчитывалась из средних цен, установившихся в Республике Калмыкия, на говядину в живой массе 95 рублей за килограмм, на молодую ягнятину в живой массе 105 рублей за килограмм. Выручку за 1 килограмм живой массы сайгака мы рассчитывали, исходя из цен на ягнятину.

Высокую прибыль получили при выращивании бычков на сенажных рационах; так, во II группе она составила 3609,1 рублей и была выше, чем в I группе, на 1520,3 рубля и в сравнении с III группой – на 177,6 рублей.

Таблица 134 – Экономическая эффективность использования различных типов кормления

Группа	Показатели	Вид животного		
		бычки	ягнята	сайгаки
I	Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	140,53	10,02	5,76
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	9,37	11,72	18,54
	Производственные затраты, руб.	11261,5	1011,2	875,6
	Себестоимость 1 кг прироста, руб.	80,1	101,9	152,01
	Расчетная выручка, руб.	13350,3	1052,1	604,8
	Прибыль +, убыток -, руб.	+2088,8	+40,9	-270,8
	Уровень рентабельности, %	18,54	4,04	
II	Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	157,47	13,49	5,26
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,37	8,77	20,87
	Производственные затраты, руб.	11350,5	1036,3	892,4
	Себестоимость 1 кг прироста, руб.	72,07	80,52	188,66
	Расчетная выручка, руб.	14959,6	1416,4	552,3
	Прибыль +, убыток -, руб.	+3609,1	+380,1	-340,1
	Уровень рентабельности, %	31,79	36,67	
III	Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	150,73	13,04	6,67
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,79	9,01	15,23
	Производственные затраты, руб.	10847,0	994,7	785,3
	Себестоимость 1 кг прироста, руб.	71,9	76,2	102,7
	Расчетная выручка, руб.	14278,5	1369,2	700,4
	Прибыль +, убыток -, руб.	+3431,5	+374,5	-84,9
	Уровень рентабельности, %	31,63	37,65	

Во II группе баранчиков, выращиваемых на сенажном рационе, получено на 5,6 рублей больше прибыли по сравнению со сверстниками из III группы и на 339,2 рублей больше, чем в I группе. Более низкая себестоимость прироста живой массы в III группе, получавшей зеленый рацион, повысила уровень рентабельности в этой группе на 0,98 % по сравнению со II группой и на 33,61 % по сравнению с I группой.

При расчете на живую массу, из-за высоких затрат корма на прирост живой массы при выращивании сайгаков в неволе при всех типах кормления получены убытки. Наименьшие потери были при выращивании на зеленной массе, убыток составил 84,9 рублей по сравнению с 340,1 рублей во II группе и 270,8 рублей в I группе.

Но при выращивании сайгаков мы не учитывали экологическую составляющую в стоимости; так, в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.12.2011 года штраф за ущерб, нанесенный отстрелом 1 особи сайгака, установлен в размере 30000 рублей. То есть при выращивании сайгака и его интродукции в природную среду прибыль составит более 20000 рублей.

В второй серии опытов затраты на 1 кг прироста живой массы как у бычков, так и баранчиков, несмотря на более высокую концентрацию энергии в рационе, были ниже у опытных групп за счет более интенсивного роста (таблица 135).

Так, при изменении энергонасыщенности рационов у ягнят при выращивании на мясо затраты корма на 1 килограмм прироста живой массы составили при сенном откорме по контрольной группе 8,58 ЭКЕ, по опытной, получавшей рацион с высоким содержанием энергии, – 7,68 ЭКЕ, при силосном – соответственно по контрольной группе 8,59 и по опытной – 7,37 ЭКЕ.

За опытный период все три группы опытных животных израсходовали одинаковое количество кормов, но при этом у II групп были дополнительные расходы на добавляемый в рацион комплекса макроэлементов, а III групп комплекса из макро- и микроэлементов.

Таблица 135 – Экономическая эффективность при различии в энергонасыщенности рациона

Показатели	Группа			
	Сенной тип кормления		Силосный тип кормления	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Бычки				
Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	75,5	92,4	75,1	93,7
Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	9,41	8,74	9,68	8,71
Производственные затраты, руб.	6140,5	6860,7	6120,6	6840,3
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	81,33	74,25	81,50	73,00
Расчетная выручка, руб.	7172,5	8778,0	7134,5	8901,5
Прибыль, руб.	1032,0	1917,7	1013,9	2061,2
Уровень рентабельности, %	16,80	27,95	16,56	30,13
Баранчики				
Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	14,27	17,11	14,35	17,94
Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,58	7,68	8,59	7,37
Производственные затраты, руб.	1168,3	1233,5	1154,6	1219,8
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	81,87	72,09	80,46	67,99
Расчетная выручка, руб.	1498,3	1796,6	1506,7	1883,7
Прибыль, руб.	330,0	563,1	352,1	663,9
Уровень рентабельности, %	28,25	45,65	30,49	54,42

Дополнительную прибыль получали при выращивании бычков на рационах с высоким уровнем энергии в рационе, так во опытной группе при сенном типе кормления расчетная выручка составила 8778,0 рублей и была выше, чем у контрольной группы на 1917,7 рубля. Добавление в рацион опытной группы концен-

тратов при силосном типе кормления повысило прибыль от бычков на 2061,2 рублей, по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

Более низкая себестоимость прироста живой массы в опытной группе, получавшей сенной рацион, позволила повысить уровень рентабельности в этой группе бычков на 11,15 % по сравнению с контрольной группой и на 26,44 % по сравнению с I группой. Также рентабельность производства прироста живой массы по опытной группе баранчиков, находившихся на силосном рационе, была выше, чем у других групп.

Оптимизация минерального питания животных путем применения комплекса минеральных добавок в рационы кормления позволило значительно увеличить приросты живой массыи сократить расход кормов на еденицу прироста. В зависимости от условий минерального питанияя получено различное количество прироста живой массы. Поэтому в I группе бычков на 1 кг прироста затрачивалось на 2,02 ЭКЕ, больше чем во II группе, и на 3,02 ЭКЕ, чем в III группе (таблица 136).

У баранчиков также в I группе, не получавшей минеральной подкормки, затраты на прирост живой массы были выше на 1,19 ЭКЕ, чем во II группе, и на 1,49 ЭКЕ, чем в III группе, получавшей комплекс макро- и микроэлементовПоэтому в результате применения комплекса минеральных веществ в рационах II и III групп бычков и баранчиков, снизилась себестоимость 1 кг прироста живой массы, несмотря на увеличение стоимости рационов. Так, она составила по I группе бычков 83,16 рублей, во II группе была на 14,71 рублей ниже и в III группе – на 15,63 рублей. Самая низкая себестоимость была также у ягнят из III группы и составляла 70,73 рублей, во II группе была выше на 3,14 рублей и соответственно в I группе – на 13,07 рублей.

Проведенные расчеты показали увеличение прибыли, полученной при оптимизации рационов у бычков и баранчиков по минеральному составу.

Дополнительную прибыль получили при выращивании бычков на рационах с применением добавки из макроэлементов; так, во II группе она составила 2469,5 рублей и была выше, чем в I группе, на 1580,3 рубля. Добавление в рацион III группы макро- и микроэлементов повысило прибыль от бычков на 140,0 рублей по сравнению со сверстниками из II группы.

Таблица 136 – Экономическая эффективность использования различных типов кормления

Группа	Показатели	Вид животного	
		бычки	ягнята
I	Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	75,1	17,0
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	10,51	7,68
	Производственные затраты, руб.	6245,3	1424,6
	Себестоимость 1 кг прироста, руб.	83,16	83,80
	Расчетная выручка, руб.	7134,5	1785,0
	Прибыль, руб.	889,2	360,4
	Уровень рентабельности, %	14,23	25,30
II	Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	93,0	20,11
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,49	6,49
	Производственные затраты, руб.	6365,5	1485,5
	Себестоимость 1 кг прироста, руб.	68,45	73,87
	Расчетная выручка, руб.	8835,0	2111,5
	Прибыль, руб.	2469,5	626,0
	Уровень рентабельности, %	38,80	42,14
III	Абсолютный прирост живой массы за период опыта, кг	95,0	21,30
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	7,49	6,19
	Производственные затраты, руб.	6415,5	1506,5
	Себестоимость 1 кг прироста, руб.	67,53	70,73
	Расчетная выручка, руб.	9025,0	2236,5
	Прибыль, руб.	2609,5	730,0
	Уровень рентабельности, %	40,67	48,45

В I группе баранчиков, выращиваемых без применения минеральных подкормок, получено на 265,6 рублей меньше прибыли по сравнению с аналогами из II группы и на 369,6 рублей меньше, чем в III группе.

Более низкая себестоимость прироста живой массы в III группе, получавшей комплекс минеральных подкормок, позволила повысить уровень рентабельности в этой группе бычков на 1,87 % по сравнению со II группой и на 26,44 % по сравнению с I группой.

Также рентабельность производства прироста живой массы по III группе баранчиков была выше, чем по другим группам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Животноводство в условиях аридных территорий характеризуется рядом особенностей. Здесь, кроме использования специализированных пород животных, свои: технология, организация производства, показатели, экономические критерии, которые существенно отличаются от сельскохозяйственного производства в других регионах.

Экстенсивные методы ведения животноводства, практикующиеся в настоящее время, привели к диспропорции между потребностями и возможностями производства кормов и поголовьем продуктивного скота. Одним из реальных путей выхода из сложившегося кризиса является использование интенсивных форм ведения животноводства, сохраняющих экологический баланс и использующих производственный потенциал аридной зоны.

Исследования кормовой адаптации касаются в основном отдельных производственных групп животных, хотя существует большая необходимость изучения родственных видов для выявления начала их пищевого разделения в природе и выявления закономерностей использования основных видов кормовых средств.

Оптимизация питания различных видов жвачных животных, изучение их взаимосвязи с различными кормовыми условиями, типами растительности, используемыми в кормлении, оценка стратегии пищеварения, позволит понять механизмы и возможности повышения использования кормов и увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных и создаст возможность содержания диких видов в неволе.

Изучение близких видов жвачных животных, таких как крупный рогатый скот, овцы и сайгаки, отнесенных к одному подотряду жвачных *(Ruminata)* и семейству полорогих *(Bovidae),* в связи с различными условиями кормления позволит выявить общие закономерности использования кормов и особенности, связанные со спецификой питания у каждого из исследованных видов, поскольку до

сих пор нет единого мнения по вопросу конверсии питательных веществ домашними и дикими животными.

Целью исследования, являлось изучение пищевой адаптации жвачных животных, таких как, молодняк крупного рогатого скота, овец и сайгаков при интенсивном выращивании, а также, эффективности и видовых отличий в использовании энергии, переваримости питательных и минеральных веществ при различии в типах кормления, концентрации энергии и минеральных веществ в рационах, влияния вида животного и кормовых условий на биоконверсию энергии и протеина кормов в прирост живой массы и мясную продукцию, гематологические показатели и рубцовое пищеварение в условиях аридных территорий.

В ходе этологических наблюдений нами установлено, овцы грозненской тонкорунной породы на пастьбу во время движения затрачивали в 1,7 раза меньше времени, чем грубошёрстные овцы, и в 2,3 раза меньше, чем сайгаки. Сайгаки, на пастбище, передвигались разрозненно, занимая большую площадь, чем овцы, что уменьшило отрицательное экологическое воздействие на пастбище. По нашим данным одна овца грозненской породы использовала 250 $м^2$ пастбищ, в то время 1 сайгак – 810 $м^2$ в сутки.

Одним из важных факторов полноценного кормления и высокой продуктивности животных правильно подобранный и обоснованный тип кормления. Проведенные исследования показали, что наиболее распространенные в аридной зоне сенной, сенажный и зеленый типы кормления оказывают различное влияние на усвоение питательных веществ жвачными животными.

Переваримость сухого вещества во II группе бычков, получавшей сенажный рацион, была выше на 3,33 %, чем у первой находившейся на сенажном типе кормления, и на 3,36 % лучше, чем у III группы. Бычки II группы, имели лучшую переваримость всех питательных веществ по сравнению с животными I и III групп.

Ягнята, находившиеся на сенажном типе кормления, значительно превосходили сверстников, выращиваемых на сенных и зеленых рационах по переваримо-

сти питательных веществ. Переваримость сырого протеина, была выше у ягнят II группы, чем у баранчиков I группы, на 3,45 % и III группы – на 0,50 %.

Различие в типах кормления сайгаков приводит к изменению переваримости питательных веществ из рационов. Сайгаки III группы переваривали сухое вещество лучше сверстников из I группы на 4,00 % и II группы − на 5,00 %. Молодняк сайгаков, получавший зеленый корм, лучше усваивали из рационов, сырую клетчатку на 0,57 и 1,93 % по сравнению со сверстниками, находившимися на сенном и сенажном типах кормления.

Видовые различия больше сказывались на переваримости питательных веществ, чем тип кормления животного.

Переваримость сырого протеина при сенажном типе кормления у бычков была выше на 10,13 % (P<0,05), а у баранчиков на 15,18 % (P<0,01), чем у сайгаков из II группы. Переваримость сырой клетчатки у бычков в этой группе также была выше на достоверную величину – 11,43 % (P<0,01), чем у сайгаков.

Коэффициент переваримости сырого жира сайгаками был выше при сенном типе кормления в I группе, получавшей сенной рацион, на 12,27 % (P<0,01), чем у бычков, и на 11,11 % (P<0,01), чем у баранчиков, во II группе, получавшей сенажный рацион, на 3,3 %.

Баранчики III группы, получавшие зеленый корм, соответственно переваривали сырой протеин больше на 6,58 % (P<0,05) по сравнению с бычками и на 13,38 % (P<0,05) по сравнению с сайгаками.

Сырой жир из зеленых рационов использовался лучше сайгаками; так, по этой группе они превосходили по этому показателю на 12,10 % (P<0,01) бычков и на 7,18 % (P<0,05) баранчиков.

Сырая клетчатка из-за содержания большого количества лигнина и других трудноперевариимых веществ использовалась сайгаками III группы на 44,6 %, что на 4,12 % хуже, чем баранчиками, и на 8,60 % (P<0,05), чем бычками.

Таким образом, сайгаки независимо от типа кормления превосходили бычков и баранчиков по коэффициенту переваривания сырого жира, но были хуже

баранчиков по использованию сырого протеина и бычков по перевариванию сырой клетчатки.

Основными факторами, влияющими на обмен азота в пищеварительном тракте, являются качество источника азота и степень доступности высокоценных растительных белков.

Отложение и процент использования азота у бычков были наивысшими во II группе, получавшей сенажный рацион. Если в I группе бычков из сенных рационов было отложено 31,93 грамма азота, то во II группе за этот же период на 5,07 г ($P<0,01$) больше. Получавшая зеленый корм III группа отложила в теле азота больше на 3,70 грамма ($P<0,05$), по сравнению с I группой. Процент использования азота от принятого с кормом в I группе составляет 21,1 %, во II группе больше на 3,97 %.

Процент использования азота во II группе ягнят больше на 5,11 %, чем в I группе. При этом ягнята II группы, получавшие сенажный рацион откладывали в теле на 1,79 г ($P<0,05$) больше азота, чем баранчики I группы, находившиеся на сенном откорме.

Подопытные сайгаки из III группы откладывали в своем теле на 16,1 ($P<0,05$) в 5-месячном и на 15,0 % ($P<0,05$) в 8-месячном возрасте больше азота, чем их сверстники из II группы, и соответственно на 8,2 и 8,7 %, чем во II группе. Интенсивность азотистого обмена с возрастом снижалась во всех группах на 2,47-2,73 %.

Проведенные нами исследования выявили значительное влияние типа кормления на использование минеральных веществ рациона молодняком жвачных животных.

Усвоение кальция в I группе бычков было ниже, чем в остальных группах. Животные II группы отложили в теле на 2,0 г ($P<0,05$) больше кальция, чем I группы. Бычки II группы превосходили I группу по использованию кальция на 4,13 %.

Выделение фосфора из организма животных в основном происходит с ка-

лом и в зависимости от группы составило 30,4-32,0 %, а эндогенные потери с мочой – 13,7-15,3%. Фосфор откладывался в теле у бычков II группы, получавших сенажный рацион, больше на 8,56 % (P<0,01) , чем у бычков из I группы, откармливаемых на силосе. По проценту использования фосфора бычки II группы превосходили I группу на 3,27 %, III группу – на 0,94 %.

Наибольшее количество кальция было отложено в теле молодняка овец при сенажном типе кормления. Так, в организме ягнят II группы отложилось кальция на 0,48 грамма (P<0,05) больше, чем в I группе, и на 0,20 грамма, чем в III группе. Сенажный и зеленый типы кормления способствовали более интенсивному усвоению фосфора.

Выделение серы с калом и мочой между группами различалось незначительно, но у ягнят II группы процент её использования был выше, чем в I и III группах, соответственно на 2,92 и 0,70 %.

В наших исследованиях выявлено увеличение отложения в теле молодняка сайгаков кальция с возрастом на 0,49-0,60 грамма, при этом процент использования кальция от принятого с кормами снизился к 7 месяцам на 5,34-3,32 %, то есть, хотя количество отложенного кальция возрастает, интенсивность обмена с возрастом снижается.

Интенсивность обмена минеральных веществ в организме сайгаков с возрастом повышалась; так, процент использования серы от принятого в 7-месячном возрасте по сравнению с 4-месячным был выше на 1,2 % при зеленом типе кормления, на 4,2 % при сенажном и на 2,9 % при сенном.

Обильное кормление молодняка обеспечивающая, генетический «потолок» продуктивности в период интенсивного роста – одно из отличий интенсивной технологии перед традиционной. Поэтому изменения энергонасыщенности рациона оказали существенное влияние на использование кормов.

Бычки опытной группы с высоким уровнем энергии в рационе при сенном типе кормления на 2,67 % усваивали лучше сухое вещество по сравнению с контрольными животными.

Безазотистые экстрактивные вещества, состоят в основном из легкоперевариимых углеводов. Повышение энергии в рационе бычков, повышает усвоение БЭВ из сенных рационов – на 2,47 %, из силосных – на 3,13 %.

Проведенные нами исследования выявили значительное влияние изменения концентрации энергии в рационе молодняка овец на обмен веществ и переваримость всех основных элементов питания.

Коэффициенты переваримости протеина баранчиками по опытной группе, получавшей высокий уровень энергии в рационе, были выше на 4,52 % по сравнению с контролем, выращиваемым на сенном типе кормления. Изменение количества энергии в рационе улучшало рубцовое пищеварение и как следствие – повышало усвоение клетчатки, на 2,27 %.

Опытная группа бычков, получавшая сенной рацион с высоким содержанием энергии, откладывала в теле больше азота на 15,11 грамма (P<0,001) по сравнению со сверстниками из контрольной группы. При силосном типе отложение азота по группе с повышенным уровнем энергии в рационе было выше, чем в контрольной, на 14,57 грамма (P<0,001).

Из поступивших 30,30 грамма азота в теле у баранчиков опытной группы, получавшей сенной рацион откладывалось больше на 2,90 грамма (P<0,01) по сравнению с контрольной. Опытная группа, получавшая силосный рацион, превосходила сверстников из контрольной, на 2,70 грамма (P<0,01).

На отложение кальция в теле подопытных бычков большое влияние оказывала энергонасыщенность рациона кормления. Так, при сенном типе кормления опытная группа животных отложила в теле на 3,02 грамма (P<0,01) больше кальция, чем опытная, а при силосном кормлении – соответственно на 2,63 грамма (P<0,05).

Молодняк крупного рогатого скота при скармливании силосных рационов с высоким содержанием энергии на 1,07 грамма (P<0,05) лучше усваивал фосфор из кормов.

При сенном типе кормления увеличение в рационах опытной группы бычков концентрированных кормов повысило на 0,80 грамма (P<0,05) отложение в

теле серы, а при силосном кормлении – соответственно на 0,73 грамма по сравнению с контрольными группами.

Энергонасыщенность рационов кормления оказывало значительное влияние на отложение кальция в теле ягнят. Повышение уровня концентратов в сенных рационах повысило отложение кальция на 0,54 грамма (P<0,01), а из силосных рационов – всего на 0,37 грамма (P<0,05). Из сенных рационов опытная группа отложила фосфора на 0,51 грамма (P<0,05) больше, чем животные контрольной группы.

Сера откладывалась в зависимости от типа кормления и концентрации энергии в рационе от 1,50 до 1,67 грамма, при этом усвоение серы из силосных рационов было несколько выше

Переваримость и использование питательных веществ рационов в различных условиях кормления зависят от уровня концентрации минеральных веществ в рационе питания. Поэтому нами исследована переваримость компонентов корма при оптимизации рационов по макро- и микроэлементному составу.

Переваримость сырого протеина кормов при дополнении рациона бычков III группы комплексом микро- и макроэлементов повысилась на 5,13 % по сравнению с I группой и соответственно на 3,43 % по сравнению со II группой.

Оптимизация микро- и макроэлементного состава в рационе баранчиков III группы позволила повысить переваримость сырого протеина по сравнению со II группой, получавшей рацион, обогащенный только комплексом макроэлементов, на 0,80 % и с I группой, получавшей хозяйственный рацион, на 3,86 %.

Из поступивших 197,97 грамм азота в теле у бычков II группы откладывалось, на 7,03 грамма (P<0,05) больше, по сравнению с I группой. Бычки III группы, получавшие рацион, оптимизированный по макро- и микроэлементному составу, превосходили сверстников из I группы на 8,20 грамма (P<0,01).

Баланс азота был положительным во всех подопытных группах ягнят и составлял от 12,03-12,83 грамма. Показатели III группы, получавшей комплекс макро- и микроэлементов, были выше на 6,65 % (P<0,05), чем у I группы, и на 1,34 %, чем у II группы.

Недостаточное поступление фосфора в I группе бычков значительно снизило его истинное отложение в теле по сравнению с III группой на 5,90 грамма (P<0,001) и со II группой – на 5,47 грамма (P<0,01).

У бычков в теле откладывалось от 6,20 до 10,20 грамма серы. При этом бычки из II группы отложили в теле на 3,87 грамма больше (P<0,01), чем сверстники из I группы, и на 0,13 грамма меньше сверстников из III группы. Молодняк овец III группы превосходил по этому показателю животных из I группы на 4,00 грамма (P<0,01).

Применение комплекса минеральных подкормок повышало истинное отложение в теле фосфора. Фосфор откладывался в теле баранчиков II группы на 0,90 грамма (P<0,01), а III группы на 0,91 грамма (P<0,01) больше, чем сверстников из I группы.

Серы в теле баранчиков II группы откладывалось на 0,52 грамма (P<0,05) больше по сравнению с I группой. Ягнята III группы, получавшие рацион, оптимизированный по макро- и микроэлементному составу, превосходили сверстников из I группы по отложению в теле на 0,54 грамма (P<0,01).

Поскольку на протяжении выращивания состав прироста меняется, то структура рационов кормления должна оказывать значительное влияние на изменения приростов живой массы.

В возрасте 17 месяцев бычки I группы весили на 17,1 кг или 4,2% меньше, чем во II группе (P<0,01). Бычки из III группы, получавшие зеленый рацион, в этом же возрасте на 12,1 кг или 2,9% (P<0,05) превосходили сверстников из I группы, откармливаемых на сенном рационе.

К 7-месячному возрасту баранчики II группы, получавшие сенажный рацион, были на 10,9% (P<0,01) больше по живой массе, чем ягнята из I группы. Подопытные баранчики из III группы, находившиеся на травяном типе кормления, отставали в росте на 0,5 кг от сверстников из II группы, при этом на 3,39 кг (P<0,01) были больше ягнят из I группы.

Применение сенного типа кормления у сайгаков I группы незначительно повышало живую массу по сравнению со II группой. Но в целом сайгаки III группы лучше росли по сравнению со сверстниками I группы и к 7-месячному возрасту были больше по живой массе на 0,70 кг.

Молодняк крупного рогатого скота II группы, содержавшийся на сенажном откорме, за опытный период имел прирост больше на 15,54 кг (P<0,001) по сравнению с бычками I группы. Бычки, выращиваемые на сенном типе, уступали по абсолютному приросту за опыт 10,47 кг (P<0,01) сверстникам из III группы, находившимся на зеленом типе кормления.

За период выращивания наиболее высокой энергией роста обладали бычки II группы. При этом бычки из II группы превосходили по суточному увеличению живой массы сверстников из I группы на 94,14 грамма (P<0,01) и III группы – на 37,74 грамма. Молодняк крупного рогатого скота из III группы, получавшей зеленые корма, также превосходил на достоверную величину – 56,67 грамма (P<0,05) бычков из I группы.

Абсолютный прирост живой массы у баранчиков II и III групп был практически одинаковым за опыт, но при этом ягнята II группы превосходили I группу животных по этому показателю на 25,72 % (P<0,05), а III группа – соответственно на 23,15 %.

Среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта в I группе баранчиков, получавших сенной рацион, был меньше, чем у сверстников из II группы, на 38,6 грамма (P<0,05) и III группы – на 33,56 грамма.

Прирост живой массы за весь период опыта у сайгаков из III группы был выше на 1,41 кг, чем у животных из II группы, и на 0,93 кг, чем в I группе. Более высокие приросты живой массы за опыт по сравнению со II группой (на 0,48 кг) были у I группы.

В конце опытного периода среднесуточные приросты снизились во всех группах, но при этом от III группы получали на 24,5 % (P<0,05) больше прироста, чем от II группы, и на 4,6 % больше, чем от I группы.

В зависимости от уровня энергии в рационе живая массы бычков опытной группы в 17-месячном возрасте, находившихся на сенном типе кормления, была выше на 17,90 кг (P<0,01) по сравнению с контрольной. При насыщении энергией силосных рационов у бычков опытной группы повысилась живая масса в конце опыта на 17,80 кг (P<0,01).

Всего за период от 14- до 17-месячного возраста при сенном типе кормления было получено по опытной группе на 16,90 кг (P<0,01) больше прироста живой массы. У бычков, получавших силосный рацион, при увеличении обменной энергии абсолютный прирост живой массы был выше на 18,6 кг (P<0,01), чем у контрольной группы.

По опытной группе бычков среднесуточные приросты с учетом типа кормления были выше соответственно при сенном типе кормления на 10,9 % (P<0,01), при силосном – на 8,5 % (P<0,05).

За период опыта, разница в живой массе ягнят при увеличении энергонасыщенности рациона достигла при сенном типе 3,21кг (P<0,05) и при силосном типе кормления 3,18 кг (P<0,01), по сравнению с контрольными животными. Абсолютный прирост живой массы повысился на 3,18 кг (P<0,05) при сенном типе кормления и на 3,21 кг (P<0,01) при силосном.

Среднесуточный прирост ягнят за период опыта при сенном типе кормления по опытной группе, на 31,4 грамма (P<0,05) выше, чем у контрольных животных.

При оптимизации рациона по макроэлементному составу во II группе в 17-месячном возрасте показатели живой массы были – на 18,9 кг (P<0,001) по сравнению со сверстниками из I группы. Добавление макро- и микроэлементов в рационе III группы повысило живую массу бычков на 21,6 кг (P<0,001) по сравнеию с I группой.

Абсолютный прирост бычков II группе, на 17,9 кг (P<0,001) выше, чем у животных I группы. Животные III группы при оптимизации макро- и микроэлементного состава рационов за счет минеральных подкормок по абсолютному приросту превосходили на 19,9 кг (P<0,001) – сверстники из I группы.

При оптимизации макроэлементов в рационе II группы молодняк овец к концу выращивания на мясо достигал живой массы 49,56 кг и был выше на 3,77 кг (P<0,05), по сравнению с I группой. Баранчики III группы, получавшие рацион, оптимизированный по макро- и микроэлементам, превосходили сверстников из I группы – на 5,17 кг (P<0,01).

За весь период выращивания суточные приросты живой массы были также выше по III группе на 13,3 грамма по сравнению со II группой и на 47,8 грамма (P<0,01), по сравнению с I группой. Баранчики II группы также были выше на 34,5 грамм (P<0,05), чем I группы.

Именно уровень и тип кормления определяют внутри определенного вида животных динамику живой массы, мясную продуктивность и качественные показатели мяса.

От бычков II группы было получено 91,63 кг съедобной мякоти, что больше, чем у сверстников из I группы, на 11,33 кг (P<0,05), и из III группы – на 3,53 кг.

По абсолютной массе содержание мышечной ткани было наивысшим в мякоти молодняка II группы, получавшей сенажный рацион; так, ее было больше на 11,5 кг (P<0,01), чем в I группе, и на 4,3 кг, чем в III группе.

Масса отрубов 1 сорта у бычков II группы, получавшей сенажный рацион, была больше, чем у животных I группы, на 21,2 кг (P<0,01) или 12,7%. Процент выхода отрубов 2 сорта у бычков II группы был выше соответственно на 2,2 (P<0,05

Масса парной туши баранчиков II группы была больше на 3,89 кг (P<0,01), чем у баранчиков I группы. Баранчики III группы, получавшие зеленый рацион, на 3,56 кг (P<0,001) превосходили ягнят из I группы.

Баранчики II группы превосходили сверстников из I группы по количеству мякоти на 3,23 кг (P<0,05), а из III групп – на 0,20 кг.

Молодая баранина, полученная от 7-8 месячных ягнят отличается, низким содержанием жира, преобладанием в мышечной массе полноценных аминокислот, определяющих качество получаемого мяса.

По абсолютной массе от баранчиков II группы получено ценной мышечной ткани на 2,61 кг (P<0,05) больше, чем от сверстников из I группы.

Изучение сортового состава дополняет качественную сторону мясной продуктивности, так масса отрубов I сорта у баранчиков II группы была больше, чем у животных I группы, на 3,95 кг (P<0,01). В тушах молодняка овец III группы масса первосортных отрубов была также больше на 3,69 кг (P<0,01), чем у сверстников из I группы.

В мясе бычков II и III групп содержалось больше жира по сравнению с мясом сверстников из I группы на 1,09 и 1,17 % соответственно. Содержание белка в мясе бычков II группы составило 21,22 %, что выше, чем у животных I группы, на 0,83%.

Концентрация триптофана в мясе бычков из II группы была выше на 16,2 мг%, чем в I группе, и содержание оксипролина в мясе II и III групп было выше соответственно на 1,9 и 1,6 мг%, чем в I группе.

Энергетическая ценность мяса изучаемых бычков была относительно высокой, при этом у животных первой группы она была ниже по сравнению с бычками II группы на 99 кДж и на 8,79 кДж относительно III группы.

При оценке потребительских свойств мяса, наравне с химическим и биохимическим составами, учитывали его технологические и кулинарные качества.

Влагосвязывающая способность говядины, полученной от животных II группы, была на 2,8 % выше, чем от животных I группы, и на 0,34 %, чем III группы. Усилие на разрез у мяса молодняка II, III групп было равно 2,51-2,52 кг/мс^2, а у бычков I группы – 2,67 кг/см^2, то есть наиболее нежным было мясо у животных, получавших зеленый и сенажный рационы.

Содержание белка в мясе баранчиков II группы было выше на 3,39 % (P<0,05), чем животных I группы. Мясо баранчиков III группы, выращиваемых на зеленом рационе, также содержало больше белка – на 3,04 % (P<0,05) по сравнению со сверстниками из I группы.

Энергонасыщенность 1 кг мякоти баранчиков из II группы была на 7,79 % выше, чем у сверстников из I группы. Также значительно выше (на 7,29 %) была

энергетическая ценность мякоти баранчиков из III группы по сравнению с I группой.

Нами установлено, что интенсивность окраски мяса овец была ниже, чем у туш крупного рогатого скота, и составляла 247,2 против 263,3 ед. экстинкции. Наиболее темным было мясо ягнят, получавших сенной рацион, у которых этот показатель был выше, чем во II группе, получавшей сенаж, на 6,1 % и III группы, получавшей зеленый рацион, – на 3,7 %.

Таким образом, по основным технологическим параметрам мясо от баранчиков и бычков, выращиваемых на сенажном рационе, лучше.

Убой бычков в 17-месячном возрасте показал, что хорошую продуктивность по мясным показателям проявили при скармливании энергонасыщенных рационов опытные группы как при сенном, так и при силосном типах кормления. От животных опытных групп при сенном типе кормления были получены в среднем туши массой 219,33 кг, которые были больше на 5,02 % ($P<0,05$), чем у контрольных.

От бычков опытной группы, получавшей сенные рационы, получено съедобной мякоти больше на 6,63 кг ($P<0,01$) по сравнению с контрольной, при силосных рационах с увеличением концентрации энергии за счет повышения доли концентратов в опытной группе получено больше на 7,07 кг ($P<0,01$), чем в контрольной группе.

Сравнение массы отрубов по группам показывает, что от бычков опытных групп получено при сенном откорме на 14,53 кг ($P<0,01$) больше высокоценного мяса, чем от контрольных, и при силосном откорме – соответственно на 16,70 кг ($P<0,01$).

По данным убоя масса туши молодняка овец в 7-месячном возрасте опытной группы при сенном типе кормления была выше на 6,5 %, чем контрольной. При силосном типе кормления опытная группа ягнят превосходила сверстников из контрольной на 2,97 кг ($P<0,05$) по массе парной туши. Выход мышечной ткани был выше в опытных группах на сенном рационе кормления на 1,77 кг и на силосных рационах – на 2,12 кг ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Масса отрубов I

сорта у баранчиков опытной группы при сенном типе кормления была больше, чем у животных контрольной группы, на 2,17 кг (P<0,05).

В съедобной части туши бычков опытной группы при сенном типе кормления было больше сухого вещества на 2,97 % по сравнению с контрольной. Увеличение сухого вещества в мясе опытной группы происходило в основном за счет повышения количества белка на 2,94 % по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Содержание триптофана при сенном типе кормления в опытной группе было выше на 25 мг%, чем у контрольных животных, а при силосном опытная превосходила на 38,3 мг% контрольную группу

Процессы, протекающие в туше при охлаждении, характеризуются уровнем pH, измеренном через 3 часа после убоя. В мясе бычков всех групп pH составил 5,42-5,57, что указывает на хорошее качество говядины.

Усилие на разрез, отражающее нежность мяса, у молодняка опытных групп было ниже, чем у контрольных, при сенном типе кормления на 0,29 и при силосном – на 0,24 кг/см^2.

От баранчиков опытной группы, получавших энергонасыщенный рацион, при сенном кормлении получено больше сухого вещества и жира, чем от контрольных, соответственно на 4,01 и 1,76 %.

Белково-качественный показатель в опытной группе был на 0,29 единиц выше, чем в контрольной. Повышение концентрации энергии в рационах оказало положительное влияние на вкусовые и технологические показатели мяса баранчиков.

Убой бычков в 17-месячном возрасте показал, что хорошую продуктивность по мясным показателям при скармливании предлагаемых нами минеральных подкормок проявили откармливаемые бычки II и III групп по сравнению с I контрольной группой.

От животных II группы были получены в среднем туши весом 219,9 кг, которые были больше на 15,7 кг (P<0,01), чем у I контрольной группы. Туши отли-

чались хорошей упитанностью и жировым поливом. Убойная масса парной туши у бычков III группы была на 19,7 кг (P<0,001) выше, чем у I группы.

По абсолютной массе мякоти получено у III группы 83,17 кг, что на 8,47 кг больше, чем у I группы (P<0,01), и на 1,44 кг, чем у II группы. Бычки II группы по выходу мякоти превосходили на 6,86 кг (P<0,05) сверстников из I группы.

Индекс мясности наивысшим был в III группе, получавшей комплекс макро- и микроэлементов, и составлял 3,73 единицы, что больше на 0,36 ед. по сравнению со II группой, и на 0,67 ед. по сравнению с I группой.

В целом мышечная масса в мякоти III группы составляла 66,73 % и была выше на 6,17 кг (P<0,01) по сравнению с I группой. В мякоти туш бычков II группы содержание мышечной ткани также было выше на 3,9 кг (P<0,05) по сравнению с контрольной.

В наших исследованиях контрольный убой показал, что туши молодых баранчиков при скармливании комплекса минеральных веществ выходят более полновесными.

По данным убоя, масса туши молодняка овец III группы в 7-месячном возрасте была выше на 3,47 кг (P<0,01), чем у I контрольной группы. Масса парной туши животных II группы была больше на 2,67 кг (P<0,05) или 12,4 %, чем у баранчиков I группы.

Баранчики III группы превосходили сверстников из I группы по количеству мякоти на 2,73 кг (P<0,05), а из II групп – на 0,60 кг. По абсолютной массе от баранчиков III группы получено более ценной мышечной ткани на 2,44 кг (P<0,05) больше, чем от сверстников из I группы.

В мясе бычков II и III групп содержалось больше белка по сравнению с мясом сверстников из I группы на 2,67 и 2,97 % (P<0,05) соответственно. Содержание оксипролина в мясе II и III групп соответственно на 0,7 и 1,0 мг% было выше, чем I группы. Белково-качественный показатель, выраженный соотношением двух аминокислот, был выше у бычков II и III групп по сравнению с I группой.

Наименьшей потерей сока при тепловой обработке характеризовалось мясо бычков, получавших обогащённый макроэлементами рацион, – 26,92 %, и животных, получавших микро- и макроэлементы в рационе, – 25,95 %.

Содержание белка в мясе баранчиков II группы было выше на 2,17 %, чем у животных I группы. Мясо баранчиков III группы, выращиваемых на оптимизированном по минеральным веществам рационе, также содержало больше на 3,04 % ($P<0,05$) белка по сравнению со сверстниками из I группы.

Наиболее лучшими по таким показателям, как содержание белка, влагосвязывающая способность и другие, было мясо ягнят и бычков, получавших рацион, оптимизированный по минеральному составу.

В наших исследованиях выявлены различия в биоконверсии основных питательных веществ корма при изменении типа кормления, как у молодняка крупного рогатого скота, так и овец.

Коэффициент конверсии протеина корма в животный белок у II группы бычков составлял 7,91 % или на 1,59 % больше, чем у бычков из I группы, и на 0,21 %, чем у животных III группы. Из поступающей с кормом энергии, 3,56 %, использовали бычки II группы для производства мякоти туши, что на 0,84 % лучше, чем в I группе, и на 0,25 %, чем сверстники из III группы.

Использование питательных веществ баранчиками оказало существенное влияние на коэффициенты конверсии протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобной части туш.

Коэффициент конверсии протеина в пищевой белок у молодняка овец был в 2,15-1,43 раза ниже, чем у крупного рогатого скота. При этом баранчики II группы, получавшие сенажный рацион, конвертировали протеин в пищевой белок на 2,31 % лучше, чем сверстники из I группы, и на 0,12 % хуже, чем животные III группы, получавшие зеленый рацион.

Использование энергии рациона на производство съедобной части туши было лучшим во II группе баранчиков. Они превосходили по конверсии обменной энергии баранчиков из I группы на 0,56 % и III группы – на 0,26 %.

Увеличение содержания энергии в рационе опытных групп повысило интенсивность роста бычков и позволило сократить затраты обменной энергии на 1 кг прироста живой массы по опытным группам при сенном откорме на 6,7 МДж и при силосном – на 9,7 МДж по сравнению с контрольными группами.

При силосном типе кормления увеличение энергонасыщенности рациона кормления бычков повысило коэффициент конверсии протеина по опытной группе до 6,24 %, что на 1,85 % выше, чем у контрольной группы, и на 0,41 %, чем у опытной группы при сенном типе кормления.

Изменения в энергонасыщенности рационов кормления молодняка овец при выращивании на сенных и силосных рационах привели к снижению затрат энергии корма на производство единицы продукции. У опытных баранчиков, получавших высокий уровень энергии в рационе, биоконверсия протеина и энергии в белок тела животных происходила интенсивнее.

Оптимизация минерального состава рационов при интенсивном выращивании положительно влияет на рост, мясную продуктивность и качество мяса бычков и баранчиков.

Оптимизация минерального питания бычков III группы позволила увеличить конверсию протеина и энергии кормов в съедобную часть туши соответственно на 1,91 и 1,41 % по сравнению с I группой.

Введение в рационы кормления баранчиков комплекса макро- и микроэлементов позволило значительно улучшить обменные процессы в организме животных.

Поступающую с кормом энергию баранчики III группы использовали для производства мякоти туши на 1,17 % лучше, чем I группы, и на 0,33 %, чем сверстники из II группы.

Отложение энергии в приросте живой массы животных были рассчитаны по уравнениям регрессии.

Наибольшее количество энергии кормов откладывалось в приросте живой массы бычков при сенажном типе кормления – 10,15 МДж, что на 0,69 МДж вы-

ше, чем в I группе, находившейся на сенном типе кормления, и на 0,28 МДж больше, чем в III группе, получавшей травяной рацион. Аналогично из сенажного рациона лучше усваивали энергию корма баранчики; так, II группа превосходила на 0,25 МДж I группу и на 0,14 МДж III группу соответственно.

Положительное влияние на усвоение энергии корма сайгаками оказывал зеленый тип кормления. Так сайгаки III группы превосходили на 0,20 МДж, по усвоению энергии корма I группу, получавшую сенной рацион. Наименьший результат (3,22 МДж) по отложению энергии из кормов в отличие от бычков и баранчиков получен у сайгаков в группе, находившейся на сенажном типе кормления.

Биохимические показатели систем крови варьируют в определенных пределах и отражают обменные процессы в организме. Азотсодержащие вещества крови являются основой белкового обмена, и их концентрация в крови показывает интенсивность в первую очередь всех обменных процессов.

По концентрации общего белка в крови бычки II группы, получавшие сенажный рацион, превосходили на 11,2 % сверстников из I группы. Содержание общего белка была наивысшей (8,19 г%) у бычков III группы, получавшей зеленый рацион.

В сыворотке крови II группы концентрация остаточного азота составляла 54,2 мг%, что выше показателей I группы на 5,9 ($P<0,01$) и III группы – на 1,3 мг%.

Концентрация азота, входящего в состав свободных аминокислот, таких как глицин, аланин и другие, аминного азота, в крови подопытных бычков I группы была ниже, чем II группы, на 1,43($P<0,05$) и III группы – на 0,96 мг%.

Минеральные вещества и витамины в крови являются строительным материалом, а также участниками и катализаторами всех обменных процессов организма животного.

Проведенными нами исследованиями выявлено, что у бычков II группы концентрация в сыворотке крови таких элементов, как кальций, была выше на 2,43 мг%, а фосфора – на 0,54 мг%, чем у сверстников из III группы. Повышенное

содержание в крови I группы кальция можно объяснить за счет его высокого содержания в сенных рационах.

Различие в типах кормления при выращивании молодняка овец оказало влияние на течение азотистого обмена. Содержание общего белка у ягнят II группы, получавших сенажный рацион, было на 0,11 г% выше, чем у I группы, находившейся на сенном выращивании. Количество остаточного азота в сыворотке крови баранчиков II группы было выше на 8,2 % (P<0,05), чем ягнят из I группы.

Выявлено, что у баранчиков II группы концентрация таких элементов, как фосфор и сера, была намного выше, чем в I группе, соответственно на 22,4 и 5,3 %. Скармливание травяного рациона способствовало насыщению крови молодняка овец каротином.

В крови сайгаков при зеленом типе кормления содержание белка было выше на 1,19 г% в сравнении с аналогами из I группы и на 1,21 г% по сравнению со II группой.

Концентрация остаточного азота у сайгаков III группы, находившейся на зеленом типе кормления, была выше на 3,4 мг% (P<0,05), чем у сверстников из I группы, находившейся на сенном выращивании, и на 2,2 мг%, чем у животных из II группы.

Увеличение аминного азота в сыворотке крови указывает на активизацию использования свободных аминокислот крови. Количество аминного азота у сайгаков III группы по сравнению с I группой было выше на 0,97 мг%.

Также у III группы сайгаков концентрация мочевины, отражающая напряженность белкового обмена и успешность усвоения азота, была выше на 6,5 и 2,7 %, чем в I и II группах, находившихся на кормлении сенным и сенажным рационом.

Скармливание зеленых кормов способствовало повышению концентрации фосфора в крови сайгаков III группы на 1,56 мг% (P<0,05) по сравнению с I группой и на 0,50 мг% по сравнению со II группой.

Улучшение концентрации обменной энергии за счет увеличения доли концентратов в наших опытах позволило увеличить интенсивность обмена азота и минеральных веществ.

При силосном типе кормления содержание общего белка в опытной группе, получавшей энергонасыщенный рацион, было выше на 2,53 мг% (P<0,05) по сравнению с контрольной. В сыворотке крови бычков опытной группы при сенном кормлении количество остаточного азота на 5,8 мг% (P<0,01) и аминного − на 1,1 мг% было больше в сравнении с аналогами из контрольной группы.

Бычки из опытной группы, получавшие рационы силосного типа, превосходили своих аналогов из контрольной группы по остаточному азоту на 7,7 мг% (P<0,01), аминному − на 0,5 мг% и мочевине – на 6,2 мг% (P<0,05).

У бычков контрольной группы силосного типа кормления содержание кальция в сыворотке крови снижалось на 4,86 мг% (P<0,05) по сравнению с опытной группой.

Общий белок в крови баранчиков содержался в пределах физиологической нормы (5,5-14,5 г%).

Наиболее высокое содержание остаточного азота в сыворотке крови было у ягнят опытной группы – 48,5 мг%, что выше, чем в контрольной группе, на 7,0 мг% (P<0,01). Большая его концентрация отмечалась при сенном типе кормления также в опытной группе на 4,5 мг% (P<0,05) по сравнению с контрольной группой.

Данные уровня кальция в сыворотке крови баранчиков показывают, что у опытных групп как при сенном, так и при силосном типах кормления содержание кальция было выше на 2,63 (P<0,05) и 1,87 мг%, фосфора – соответственно на 1,96 (P<0,05) и 2,37 мг% (P<0,01) по сравнению с контрольными группами.

При изучении состава сыворотки крови бычков и баранчиков при разных уровнях минеральных веществ в рационе установлены некоторые различия в показателях.

В наших исследованиях концентрация остаточного азота в III группе бычков, находившейся на рационах с подкормкой макро- и микроэлементами, была

выше на 5,1 мг% (P<0,01), чем у сверстников из I группы, и на 2,1 мг%, чем у животных из II группы, получавших подкормку только из макроэлементов.

Дополнительное введение II и III группе фосфорных добавок, позволило повысить количество в сыворотке крови кальция на 1,4 и фосфора – на 2,90 (P<0,01), серы 0,44 мг% (P<0,05) в сравнении с аналогами из контрольной группы.

Скармливание рационов с оптимизированной нормой минеральных веществ способствовало повышению концентрации азотистых веществ в крови баранчиков, так на 4,8 мг% (P<0,01) повышалась концентрация мочевины.

В сыворотке крови баранчиков III группы количество остаточного азота на 8,2 мг% (P<0,01) и мочевины на 3,5 мг% было больше в сравнении с аналогами из I группы. Баранчики из II группы, получавшие рационы с макроэлементами, превосходили своих аналогов из I группы по остаточному на 5,5 мг% (P<0,05), аминному − на 0,50 мг% и мочевине – на 2,0 мг%.

Скармливание минеральной подкормки способствовало повышению концентрации фосфора в крови ягнят III группы на 1,87 мг% (P<0,05), по сравнению с I группой и на 0,27 мг% по сравнению со II группой. Также концентрация кальция в сыворотке крови животных III группы была выше на 4,1 мг% (P<0,01), по сравнению со II группой.

Изучение особенностей пищеварения у жвачных показало, что состав рациона оказывает существенное влияние на образование продуктов ферментации корма в рубце, а, следовательно, и на степень их использования в процессах обмена на отложение в теле.

Поэтому нами были изучены особенности рубцового пищеварения у жвачных животных при изменении типа кормления.

Различия в концентрации остаточного азота в рубцовой жидкости между I и II группами бычков составляла 3,3 мг% (P<0,05), при этом большое количество остаточного азота указывает на более медленное течение азотистого обмена.

Скармливание сенажного рациона способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 18,7% (P<0,05) по сравнению с первой.

Применение сенажных рационов в кормлении бычков II группы привело к

снижению концентрации уксусной кислоты на 5,1% и повышению масляной на 1,2 %, пропионовой кислоты – на 4,7 % по сравнению с I группой, получавшей сенной рацион.

Различия в активной кислотности рубцовой жидкости, выраженной в pH, между I группой баранчиков, находившихся на сенном рационе, и II, получавшей сенажный рацион, составляли 1,5 %.

У животных I группы была наименьшая концентрация ЛЖК. Скармливание сенажного рациона способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 2,09 млэкв/100 мл ($P<0,05$) по сравнению с I группой.

Высокая концентрация общего азота и низкая остаточного азота в рубцовой жидкости II группы по сравнению с I группой соответственно на 3,9 ($P<0,05$) и 6,3 мг% ($P<0,01$) указывают на более интенсивное протекание белкового обмена у II группы.

Процесс брожения у бычков и овец, получавших сенажный рацион, протекал с меньшим образованием уксусной кислоты по сравнению с сенным и зеленым типами кормления.

Изменение условий кормления в значительной мере сказалось на пищеварительных процессах в рубце сайгаков. Применение в кормлении сайгаков монокормов, типа сена и сенажа, привело к снижению рубцового пищеварения.

Высокая концентрация общего азота в рубце у III группы сайгаков по сравнению со II и I группами соответственно на 4,3 мг% ($P<0,05$) и 3,5 мг% указывают на более интенсивное протекание белкового обмена у группы, получавшей зелёный рацион.

Максимальное количество ЛЖК – 17,07 млэкв/100 мл – образуется при применении в кормлении сайгаков зеленного корма, наименьшее – 11,31 млэкв/100 мл – при сенажном типе кормления. Сайгаки III группы были выше по концентрации ЛЖК на 5,76 млэкв/100 мл ($P<0,001$) по сравнению со II группой.

Применение сенажных рационов в кормлении сайгаков II группы привело к увеличению концентрации уксусной кислоты на 2,0 % и снижению масляной на 0,9 % и пропионовой кислоты – на 1,1 % по сравнению с I группой.

Применение в кормлении сайгаков зеленых рационов также изменило соотношение кислот в рубце. Так, в III группе увеличилось количество пропионовой кислоты на 1,5 %, а количество масляной повысилось на 0,5 % по сравнению с I группой, и соответсвенно на 2,3 % повысилось пропионовой и на 0,5 % понизилось маслянной по сравнению со II группой.

Скармливание силосного рациона с повышенным уровнем обменной энергии способствовало увеличению общего количества ЛЖК на 14,5 % по сравнению с контролем.

При силосном кормлении было выше, содержание общего азота на 3,4 мг% ($P<0,05$), при сенном на 2,9 мг%. Концентрация остаточного азота в опытной группе при силосном типе кормления была ниже на 2,0 кг% ($P<0,05$) по сравнению с контрольными.

Скармливание сенного рациона способствовало увеличению количества ЛЖК в опытной группе на 2,08 млэкв/100 мл по сравнению с контрольной группой.

В рубце у животных, получавших энергонасыщенный рацион при сенном типе кормления, образовывалось на 2,5 % больше пропионовой кислоты, и на 3,9 % при силосном типе кормления.

В рубцовой жидкости опытных групп независимо от типа кормления по сравнению с контрольными группами баранчиков установлена низкая концентрация общего азота и высокая остаточного азота соответственно на 3,3 и 1,8 мг%.

Концентрация общего азота в рубце у баранчиков получавщих повышенный уровень энергии в рационе значительно выше, так опытные группы превосходили на 4,5 мг% ($P<0,05$) при сенном откорме, а при силосном на 3,2 мг% контрольные группы.

При сенном типе кормления увеличение концентрации энергии в рационе по опытным группам привело к снижению содержания остаточного азота на 4,3 мг% ($P<0,01$), при силосном соответственно на 3,8 мг% ($P<0,05$), по сравнеию с контрольными группами.

При силосном типе кормления увеличение обменной энергии в рационе повысило на 3,4 % концентрацию пропионовой кислоты, и на 1,9 % при сенном типе кормления.

На протекание обменных процессов значительное влияние оказывает минеральный состав кормовых рационов. У животных I группы, не получавших подкормку минеральными веществами, была наименьшая концентрация летучих жирных кислот. Так концентрация ЛЖК в III группе составляет 15,10 млэкв/100 мл, что выше на 23,51 % ($P<0,01$), чем у бычков I группы и на 7,81 %, чем II группы.

Содержание остаточного азота в III группе, через 3 часа после кормления снизилась на 4,0 мг% ($P<0,001$) по сравнению с I группой. Концентрация общего азота в рубцовой жидкости бычков III группы, выше на 4,20 мг% ($P<0,01$), по сравнению с контрольной I группой.

Содержание общего азота в рубце у баранчиков III группы было выше на 5,4 мг% ($P<0,01$), а остаточного азота нижен на 6,2 мг% ($P<0,001$), по сравнению с I группой ягнят.

Скармливание макроэлементов способствовало увеличению общего количества ЛЖК во II группе на 2,93 млэкв/100 мл ($P<0,05$), по сравнению с I группой.

Скармливание комплекса макро- и микроэлементов III группе баранчиков привело к снижению концентрации уксусной кислоты в рубце. В то же время в III группе значительно на 6,4 % по сравнению с I группой повышается содержание в рубцовой жидкости пропионовой кислоты.

Высокую прибыль получили при выращивании бычков на сенажных рационах; так, во II группе она составила 3609,1 рублей и была выше, чем в I группе, на 1520,3 рубля и в сравнении с III группой – на 177,6 рублей.

Во II группе баранчиков, выращиваемых на сенажном рационе, получено на 5,6 рублей больше прибыли по сравнению со сверстниками из III группы и на 339,2 рублей больше, чем в I группе. Более низкая себестоимость прироста живой массы в III группе, получавшей зеленый рацион, повысила уровень рентабельно-

сти в этой группе на 0,98 % по сравнению со II группой и на 33,61 % по сравнению с I группой.

При выращивании сайгаков мы учитывали экологическую составляющую в стоимости; так, в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.12.2011 года штраф за ущерб, нанесенный отстрелом 1 особи сайгака, установлен в размере 30000 рублей. То есть при выращивании сайгака и его интродукции в природную среду прибыль составит более 20000 рублей.

Дополнительную прибыль получали при выращивании бычков на рационах с высоким уровнем энергии в рационе, так в опытной группе при сенном типе кормления расчетная выручка составила 8778,0 рублей и была выше, чем у контрольной группы на 1917,7 рубля. Добавление в рацион опытной группы концентратов при силосном типе кормления повысило прибыль от бычков на 2061,2 рублей, по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

Дополнительную прибыль получили при выращивании бычков на рационах с применением добавки из макроэлементов; так, во II группе она составила 2469,5 рублей и была выше, чем в I группе, на 1580,3 рубля. Добавление в рацион III группы макро- и микроэлементов повысило прибыль от бычков на 140,0 рублей по сравнению со сверстниками из II группы.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Увеличение производства животноводческой продукции, внедрение интенсивных технологий выращивания молодняка в условиях аридной зоны, сохранение природной популяции сайгака в значительной степени зависит от рационального использования кормовой базы.

Анализ типов кормления выявил превосходство сенажного типа кормления над сенным и зеленым при выращивании молодняка крупного рогатого скота и овец на мясо.

Для повышения мясной продуктивности жвачных животных целесообразно вести интенсивное выращивание бычков и баранчиков на сенажном рационе, это способствует увеличению прироста живой массы бычков на 17,1 кг, баранчиков – на 3,84 кг по сравнению с сенным, выхода мяса и улучшению его качества. При этом, несмотря на дополнительные затраты на заготовку сенажа, получено дополнительной прибыли по сравнению с сенным у бычков 1520,3 рублей и баранчиков 33,9,2 рублей при более высокой рентабельности.

При выращивании сайгаков в неволе наиболее оптимальным является зеленый тип кормления, который позволяет вырастить более крупных животных для последующей интродукции в природу.

Увеличение энергонасыщенности рациона при сенном и силосном типах кормления за счет дополнительного введения в рацион бычков и баранчиков концентратов позволяет повысить живую массу бычков на 19,8 % и баранчиков – на 7,38 % и получить прибыль с 1 головы крупного рогатого скота 1048,0 рублей и овец – 885,0 рублей.

Оптимизация рациона кормления бычков и баранчиков по минеральному составу за счет включения в рацион комплекса макро- и микроэлементов позволяет повысить прирост живой массы бычков на 20,94 %, баранчиков – на 16,5%,

улучшить качество полученного мяса и получить дополнительную прибыль от выращивания бычков в количестве 1720 рублей и баранчиков – 370,0 рублей.

Дальнейшая научно-исследовательская работа будет направлена на углубленное изучение рубцового пищеварения жвачных животных, влияния производственных, кормовых, генетических факторов на усвоение питательных веществ в рубце, разработку принципов и механизмов воздействия на обмен азота и минеральных веществ в рубце для повышения продуктивности животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров, Б.Д. Интенсивность потребления и перевариваемость кормов у сайгаков (*Saiga tatarica*) / Б.Д. Абатуров, М.В. Холодова, А.Е. Субботин // Зоологический журнал. – 1982. – Т. 61. – Вып. 12. – С. 1870-1881.
2. Абатуров, Б.Д. Сезонная динамика кормовых ресурсов и питание сайгака на естественном пастбище в полупустыне / Б.Д. Абатуров, Б.И. Петрищев, М.П. Колесников, А.Е. Субботин // Успехи современной биологии. – 1998. – Т. 118. – Вып. 5. – С. 564-584.
3. Абатуров, Б.Д. Состояние и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом на пастбищах с растительностью разных типов / Б.Д. Абатуров, К.О. Ларионов, М.П. Колесников, О.А. Никонова // Зоологический журнал. – 2005. – Т. 84. – № 3. – С. 377-390.
4. Абатуров, Б.Д. Популяция сайгака в России и проблемы её сохранения / Б.Д. Абатуров // Вестник Российской академии наук. – 2007. – Т. 77. – № 9. – С. 785-793.
5. Абатуров, Б.Д. Качество кормов и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) пищей в условиях восстановительной смены растительности на Черных землях Калмыкии / Б.Д. Абатуров, К.О. Ларионов, Р.Р. Джапова, М.П. Колесников // Зоологический журнал. – 2008. – Т. 87. – № 12. – С. 1524-1530.
6. Аббасов, Р.Т. Формирование мясной продуктивности откормочного молодняка крупного рогатого скота / Р.Т. Аббасов, Г.Г. Абдуллаев // Зоотехния. – 2015. – № 2. – С. 26.
7. Абдулнатипов, А.И. Уровень некоторых метаболитов углеводно-энергетического обмена в крови ягнят в ранний период их постнатального развития / А.И. Абдулнатипов, С.Н. Аитов // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. – Боровск, 1992. – С. 44-46.

8. Абилов, Б.Т. Мясные качества молодняка тонкорунных овец при использовании в кормлении вторичного сырья крахмалопаточного производства / Б.Т. Абилов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012 . – №2 . – С.74-77.
9. Абонеев, В.В. Биологическая разнокачественность молодняка овец разных пород и ее связь с энергией и составом прироста живой массы / В.В. Абонеев, Л.Н. Чижов, Л.В. Геращенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 4. – С. 71.
10. Абузяров, Р.Х. Влияние силоса с природными сорбентами на рубцовое пищеварение у овец / Р.Х. Абузяров // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 19-21.
11. Адольф, Т.А. О миграциях сайгаков в Астраханских степях / Т.А. Адольф // Ученые записки МГПИ им. В.П. Потемкина. – 1955. – Т. 38. – Вып. 3. – С. 23-27.
12. Адольф, Т.А. Динамика ареала и численности сайги / Т.А. Адольф // Бюллетень «Охрана природы и заповедное дело в СССР». – 1957. – № 2. – С. 125-139.
13. Адучиев, Б.К. Влияние кормовой добавки «М-Feed» на обмен веществ и продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы: автореф. дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.02.08 / Батор Канурович Адучиев. – Саранск, 2015. – 25 с.
14. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины / Е.А. Ажмулдинов, Г.И. Бельков, В.И. Левахин. – Оренбург, 2000. – 274 с.
15. Акаев, Н. Влияние уровня протеиновой питательности рационов кормления на молочную продуктивность овец грозненской породы / Н. Акаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 3. – С. 38-41.
16. Алекперов, У.К. Эффективная технология производства говядины / У.К. Алекперов // Зоотехния. – 1990. – № 3. – С. 57–59.
17. Александров, С.Н. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / С.Н. Александров, Т.И. Косова. − М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2003. − 110 с.

18. Алиев, А.А. Динамика азотистых веществ, золы и сухого вещества в лимфе и крови желудочно-кишечного тракта жвачных / А.А. Алиев // Доклады ВАСХНИЛ. – 1968. – № 4. – С. 28-31.
19. Алиев, А.А. Влияние гранулированных кормов на деятельность пищеварительного тракта крупного рогатого скота / А.А. Алиев, И.П. Духин, Л.К. Эрнст // Доклады ВАСХНИЛ. – 1973. – № 4. – 31 с.
20. Алиев, А.А. Незаменимые жирные кислоты и их значение в питании животных / А.А. Алиев // Зоотехния. – 1988. – № 3. – С. 40-41.
21. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ «Инженер», 1997. – 420 с.
22. Алиев, А.А. Обмен липидов / А.А. Алиев, В.Б. Дымов // Обмен веществ у жвачных животных. – М.: НИЦ «Инженер», 1997. – 419 с.
23. Алиев, А.А. Метаболизм липидов и продуктивность курдючных и тонкорунных овец / А.А. Алиев, А.А. Олимов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. – № 2. – С. 57-63.
24. Алиев, А.А. Новые аспекты обмена липидов и фосфолипидов / А.А. Алиев // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. Тезисы докладов. – Боровск, 2000. – С. 30-32.
25. Алиев, А.А. Достижения физиологии пищеварения сельскохозяйственных животных в XX веке / А.А. Алиев // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 2. – С. 12-22.
26. Аликаев, В.А. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенова, Н.Т. Емелина. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
27. Андреев, А.И. Зависимость между молочной продуктивностью коров и типом кормления телок и нетелей / А.С. Андреев // Вестник с.-х. наук. – 1968. – № 9. – С. 54-55.
28. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.
29. Арилов, А.Н. Кормление сельскохозяйственных животных в аридной зоне

Юга России / А.Н. Арилов, Б.А. Гольдварг, Г.Д. Унканжинов, Ю.Н. Арылов. – Элиста: Джангар, 2012. – 212 с.

30. Архипов, А.В. Высококачественные корма основа успеха в молочном скотоводстве / А.В. Архипов, Л.В. Топорова // Вестник Брянской ГСХА. – 2010. – № 3. – С. 3-23.
31. Арылов, Ю.Н. Абсорбция, обмен и экскреция фосфора в организме беременных самок сайгаков / Ю.Н. Арылов // Повышение эффективности кормления и разведения сельскохозяйственных животных. – Элиста, 1996. – С. 29-33.
32. Арылов, Ю.Н. Влияние разных соотношений кальция и фосфора в рационах на переваримость и использование питательных веществ / Ю.Н. Арылов // Повышение эффективности кормления и разведения сельскохозяйственных животных. – Элиста, 1996. – С. 64-66.
33. Арылов, Ю.Н. Использование ЗОМа в кормлении сайгаков / Ю.Н. Арылов // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. – Элиста, 1997. – С. 81-83.
34. Арылов, Ю.Н. Выкармливание сайгачат в неволе / Ю.Н. Арылов, О.М. Букреева // Совершенствование технологий производства и переработки с.-х. продукции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 1999. – С. 294-296.
35. Арылов, Ю.Н. Состав и количественная характеристика питания сайгаков / Ю.Н. Арылов // Кормление и разведение сельскохозяйственных животных. – Элиста, 1999. – С.108-110.
36. Арылов, Ю.Н. Норма и кратность выпаивания заменителя сайгачатам / Ю.Н. Арылов // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – Элиста, 2000. – С. 85-90.
37. Арылов, Ю.Н. Нормирование энергии и протеина в рационах беременных самок сайгаков / Ю.Н. Арылов // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – Элиста, 2000. – С. 69-73.

38. Арылов, Ю.Н. Современное состояние европейской популяции сайгака в Калмыкии. Роль заповедника «Черные Земли» в сохранении популяции / Ю.Н. Арылов // Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. – Ставрополь, 2000. – Вып. 3. – С. 193-200.
39. Арылов, Ю.Н. Потребность беременных сайгаков в фосфоре / Ю.Н. Арылов // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2001. – № 21. – С. 68-70.
40. Арылов, Ю.Н. Причины сокращения численности европейской популяции сайгака и альтернативный подход к сохранению вида в Северо-Западном Прикаспии / Ю.Н. Арылов, О.М. Букреева // Эколого-географический вестник Юга России. – Ростов-на-Дону, 2001. – № 34. – С. 90-93.
41. Арылов, Ю.Н. Удачный эксперимент в Калмыкии: приручение, выкармливание, воспроизводство сайгаков в условиях вольерного содержания / Ю.Н. Арылов, Г.М. Борликов // Устойчивое землепользование в сельских регионах Юга России и Национальная стратегия сохранения биоразнообразия. – М., 2001. – С. 16-18.
42. Арылов, Ю.Н. Выращивание и кормление сайгаков в неволе: монография / Ю.Н. Арылов. – Элиста, 2002. – 183 с.
43. Арылов, Ю.Н. Научные аспекты полноценного питания и развития сайгаков в неволе: дис. ... доктора биол. наук: 03.00.04; 06.02.02 / Арылов Юрий Нимеевич. – Дубровицы, 2002. – 352 с.
44. Арылов, Ю.Н. Спутниковое слежение за сайгаками в Северо-Западном Прикаспии / Ю.Н. Арылов // Saiga news. – 2005. – № 2. – С. 7-9.
45. Арылов, Ю.Н. Разведение сайгака для сохранения генофонда и восстановления его численности в природе / Ю.Н. Арылов, Н.Ю. Арылова // Мат. XXIX Междунар. конгресса биол.-охотоведов. 17-22 августа 2009 г. – М., 2009. – Ч. 2. – С. 239-241.
46. Арылов, Ю.Н. Питание сайгаков в природе, условиях вольного содержания и заповедниках / Ю.Н. Арылов, С.А. Сангаджиева, Х.Ю. Арылов, Ч.А. Пюрвенов, Ю.А. Юлдашбаев // Аграрная наука. – 2015. − № 11. – С. 18-20.

47. Арылова, Н.Ю. Поведение европейского сайгака (*Saiga tatarica tatarica*) в период гона в неволе / Н.Ю. Арылова // Перспектива – 2005: мат. всерос. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Нальчик, 2005. – С. 75-77.

48. Арылова, Н.Ю. Мониторинг репродуктивного статуса самок сайгака в Северо-Западном Прикаспии / Н.Ю. Арылова, А.А. Лущекина, В.В. Вознесенская // Проблемы сохранения биоразнообразия Северо-Западного Прикаспия: мат. науч.-практ. конф. – Элиста, 2007. – С. 54-59.

49. Афанасьева, А.И. Белковый состав сыворотки крови овец разного генотипа / А.И. Афанасьева, И.В. Симонова, С.Г. Катаманов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 5. – С. 43-46.

50. Багрий, Б.А. Опыт организации откорма крупного рогатого скота на откормочных площадках / Б.А. Багрий. – М.: Колос, 1979. – 40 с.

51. Бадмаев, В.С. Состояние и перспективы развития государственного природного биосферного заповедника «Черные земли» / В.С. Бадмаев, Б.С. Убушаев // Экология и природная среда Калмыкии: сб. науч. тр. / Государственный природный биосферный заповедник «Черные земли». – Элиста, 2005. – 128 с.

52. Банников, А.Г. Биология сайгака / А.Г. Банников, Л.В. Жирнов, Л.С. Лебедева, А.А. Фандеев. – М.: Изд-во с.-х. литературы, журн. и плакатов, 1961. – 336 с.

53. Басангов, А. Разведение калмыцкого скота / А. Басангов // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 1. – С. 11-13.

54. Баширов, В.Д. Пути интенсификации производства говядины и повышение ее качества в мясном и молочном скотоводстве: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Баширов Вадим Депрович. – Волгоград, 2002. – 44 с.

55. Бегучев, А.П. Развитие и формирование продуктивности молочного скота при различных условиях кормления молодняка / А.П. Бегучев // Животноводство. – 1963. – № 2. – С. 31-38.

56. Бельков, Г.И. Откорм молодняка крупного рогатого скота с использованием жома / Г.И. Бельков // Технология выращивания и откорма скота в промышленных комплексах и на площадках. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 207с.
57. 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: 06.02.10 / Беляев Александр Иванович. – Волгоград, 2004. – 53 с.
58. Бембеев, Н.И. Влияние типа кормления на переваримость и использование питательных веществ рационов, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис … канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Николай Иванович Бембеев. – Саранск, 1982. – 18 с.
59. Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, В.Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 2002. – 704 с.
60. Блекстер, К.Л. Использование энергии и протеина рациона крупным рогатым скотом разного возраста / К.Л. Блестер, Д.Н. Клапертон, Ф. Вайтман // Сельское хозяйство за рубежом. – 1967. – № 11. – С. 2-6.
61. Близнюк, А.И. Методы учета и численность сайгаков в Калмыцкой АССР / А.И. Близнюк // Копытные фауны СССР: сб. I всесоюз. совещ. по копытным СССР. – М.: Наука, 1975. – С. 39-41.
62. Близнюк, А.И. Использование пастбищ популяцией сайгаков Северо-Западного Прикаспия / А.И. Близнюк // Хозяйственная деятельность и охотничья фауна. – Киров, 1980. – Т. 2. – С. 68-69.
63. Близнюк, А.И. Роль хозяйственного освоения территории в изменении численности калмыцкой популяции сайгака / А.И. Близнюк // Биота и природная среда Калмыкии. – Москва-Элиста: ТОО «Коркис», 1995. – С. 222-244.
64. Близнюк, А.И. Роль хозяйственного освоения территории в изменении численности калмыцкой популяции сайгака / А.И. Близнюк // Биота и природная среда Калмыкии. – Москва-Элиста: ТОО «Коркис», 1995. – С. 222-244.

65. Близнюк, А.И. Плодовитость и отёл сайгака, *Saiga tatarica*, калмыцкой популяции на современном этапе / А.И. Близнюк, О.М. Букреева // Зоологический журнал. – 2000. – Т. 79. – № 9. – С. 1124-1132.

66. Близнюк, А.И. Весеннее питание сайгаков, *Saiga tatarica*, калмыцкой популяции / А.И. Близнюк, Н.М. Бакташева // Зоологический журнал. – 2001. – Т. 80. – № 6. – С. 743-748.

67. Близнюк, А.И. Сайгак калмыцкой популяции / А.И. Близнюк. – Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2009. – 544 с.

68. Боголюбова, Н.В. Биологические параметры пищеварительных и обменных процессов у межвидовых гибридов домашней овцы (ovis aries) и архара (ovis ammon polii) / Н.В. Боголюбова, В.Н. Романов, В.А. Девяткин, И.В. Гусев, В.А. Багиров, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. − 4 (51). – С. 500-508.

69. Болаев, Б.К. Особенности потребления, переваривания и усвояемости питательных веществ кормов чистопородными и помесными бычками / Б.К. Болаев, Ю.Н. Нелепов, О.Г. Комкова, Д.А. Ранделин, А.Н. Сивко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4 (44). – С. 198-204.

70. Боритковский, А.Р. Режим молочного питания, развитие и продуктивность телят в условиях промышленной технологии / А.Р. Боритковский, В.С. Скварук, Н.С. Волторницкий // Сельскохозяйственная биология. – 1989. – № 6. – С. 62-66.

71. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский. – М.: Феникс, 2001. – 416 с.

72. Букреева, О.М. Европейская популяция сайгака (*Saiga tatarica* L) и факторы, определяющие её состояние: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.03 / Букреева Ольга Михайловна. – М., 2002. – 19 с.

73. Букреева, О.М. Состояние европейской популяции сайгака / О.М. Букреева // Млекопитающие как компонент аридных экосистем (ресурсы, фауны,

экология, медицинское значение и охрана): сб. тезисов междунар. совещ. – Саратов, 2004. – С. 22-23.

74. Булатов, А.П. Использование силоса при кормлении крупного рогатого скота / А.П. Булатов, Н.А. Лушников, Ю.А. Кармацких // Кормовые ресурсы Зауралья и их рациональное использование в животноводстве. – Курган, 2010. – С. 6-12.

75. Буянхишиг, Д. Продуктивность бычков при откорме полнорационной смесью /Д. Буянхишиг // Животноводство. – 1980. – № 1. – С. 27-29.

76. Валигура, В.М. Обмен веществ и энергии у овец при разном уровне жира в рационе / В.М. Валигура, А.В. Землякова // Обмен липидов и липидное питание с.-х. животных // Научн. тр. / ВНИИФБиП. с.-х. животных. – Боровск, 1982. – С. 108-111.

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

78. Викторов, П.И. Практическое руководство по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы, и технологии заготовки доброкачественных кормов / П.И. Викторов, А.А. Солдатов, А.Е. Чиков. – Краснодар, 2003. – С. 21.

79. Виноградов, В.Н. Современные подходы к использованию концентрированных кормов в молочном скотоводстве / В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов, С.В. Кумарин // Зоотехния. – 2002. – № 6. – С.10-15.

80. Владимиров, Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 211 с.

81. Волгин, В.И. Оптимизация питания высокопродуктивных коров / В.И. Волгин, А. Бибикова, Л. Романенко // Животноводство России. – 2005. – № 3. – С. 27-28.

82. Воробьева, Н.В. Кормовая база – залог высокой продуктивности животных / Н.В. Воробьева // Зоотехния. – 2010. – № 7. – С. 23-24.

83. Вяйзенен, Г.Н. Влияние типов кормления на молочную продуктивность коров / Г.Н. Вяйзенен, А.И. Токарь, Н.А. Иванова // Аграрная наука. – 2010. – № 7. – С. 25-26.

84. Гавриленко, В.С. Современное состояние популяции сайгака в биосферном заповеднике «Аскания-Нова» и определяющие её факторы / В.С. Гавриленко, В.П. Думенко, В.А. Смаголь // Мат. XXIX междунар. конгресса биологов-охотоведов. – М., 2009. – Ч. 2. – С.19.

85. Гайирбегов, Д.Ш. Влияние типа кормления на использование питательных веществ и интенсивность роста бычков калмыцкой породы / Д.Ш. Гайирбегов, Д.Б. Манджиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 7. – С. 31-33.

86. Гайирбегов, Д.Ш. Влияние типа кормления на энергию роста и убойные качества бычков калмыцкой породы // Д.Ш. Гайирбегов, Д.Б. Манджиев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 45-49.

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

88. 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.

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

90. Гальков, В.Ю. Совершенствование процесса подготовки рулонов сенажа для приготовления кормосмесей: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.20.01 / Гальков Виталий Юрьевич. – Мичуринск, 2015. – 19 с.

91. Гаража, В.П. Эффективность использования брикетированных и гранулированных кормов высокопродуктивными коровами: диссертация ... кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Гаража Владимир Павлович. – Дубровицы, 1982. – 190 с.

92. Гелунова, О.Б. Эффективность разведения мясного скота в Нижнем Поволжье / О.Б. Гелунова, А.А. Кайдулина // Зоотехния. – 2011. – № 1. – С. 8-11.

93. Георгиевский, В.И. Минеральное питание коров в условиях интенсивного животноводства / В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий // Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 45-56.

94. Головин, А.В. Влияние уровня структурных углеводов на продуктивность, особенности преджелудочного пищеварения и обмен веществ новотельных коров / А.В. Головин, Н.В. Боголюбова, В.А. Девяткин // Зоотехния. – 2017. – № 9. – С. 17-20.

95. 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.

96. 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.

97. 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.

98. Горлов, И.Ф. Особенности использования питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков абердин-ангусской, симментальской пород и их помесей в регионе Нижнего Поволжья: рекомендации / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин [и др.]. – Волгоград: Поволжский научно-

исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 2017. – 17 с.

99.Горлов, И.Ф. Переваримость и усвояемость питательных веществ бычками при повышенном содержании в кормах энергии / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, Б.К. Болаев, А.К. Натыров, С.Н. Шлыков // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет, 2017. – С. 69-73.

100.Горлов, И.Ф. Эффективность производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: монография / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, А.К. Натыров, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, Н.И. Мосолова, О.А. Суторма, Р.С. Омаров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2017. – 232 с.

101.Горохова, В.И. Влияние кормления и содержания животных на их рост, развитие и мясную продуктивность / В.И. Горохова, В.С. Яковлев // Рост и развитие с.-х. животных: тр. акад. / Укр. СХА. – 1980. – Вып. 241. – С. 114.

102.Григорьев, Н.Г. Биологическая ценность кормов / Н.Г. Григорьев, В.Н. Волков, Е.С. Воробьев // Биологическая полноценность кормов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.

103.Груздев, Н.В. Эффективность использования протеина из рационов с различной концентрацией энергии / Н.В. Груздев, В.В. Полежаев // Оценка и формирование протеинового питания животных: тез. докл. науч. конф. – Боровск, 1989. – С. 21-22.

104.Гудыменко, В.В. Эффективность откорма чистопородных и помесных бычков / В.В. Гудыменко // Зоотехния. – 2014. – № 3. – С. 18-19.

105.Гуляев, Е. Эффективность использования кормовых добавок / Е. Гуляев // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 67-69.

106.Гут, Б.М. Интенсивный откорм скота на барде / Б.М. Гут // Животноводство. – 1979. – № 2. – С. 61-63.

107.Гуткин, С.С. Пути повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / С.С. Гуткин // Пути интенсификации мясного скотоводства и производства говядины: тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1988. – С. 17-20.

108.Гуткин, С.С. Эффективность использования сырого протеина и энергии кормов для получения прироста живой массы крупного рогатого скота / С.С. Гуткин, Ф.Х. Сиразетдинов, А.В. Харламов, А.Г. Ирсултанов // Перспективы развития мясного скотоводства и резервы увеличения производства говядины: сб. науч. тр. /ВНИИМС. – Оренбург, 2001. – Вып. 54. – С. 126-128.

109.Давлетова, Л.В. Европейский сайгак: развитие, морфология, экология / Л.В. Давлетова, Б.И. Петрищев, Б.Д. Абатуров и др. – М.: Наука, 1997. – 191 с.

110.Даниленко, И.А. Технология производства и использования силоса / И.А. Даниленко // Производство и использование силоса. – М.: Колос, 1970. – С. 5-25.

111.Двалишвили, В.Г. Нормы протеина для растущих мясо-шерстных овец и баранов-производителей / В.Г. Двалишвили // Оценка и нормирование протеинового питания жвачных животных: тез. докладов. – Боровск, 1989. – С. 54-55.

112.Двалишвили, В.Г. Отходы пивоварения и ферментные препараты в комбикормах для растущего молодняка овец / В.Г. Двалишвили, Е.В. Пятышина // Овцы, козы, шерстное дело. – 2004. – №2. – С. 31-36.

113.Двалишвили, В.Г. Использование корма баранчиками разного происхождения / В.Г. Двалишвили, Т.А. Магомадов, М.А. Горшков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 2. – С. 32-39.

114.Девяткин А.И. Рациональное использование кормов в промышленном животноводстве / А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 223 с.

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

116.Джапова, Р.Р. Динамика пастбищ и сенокосов Калмыкии / Р.Р. Джапова. – Элиста: КалмГУ, 2008. – 176 с.

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

118.Долгорукова, М.В. Влияние разных уровней жира в рационах на продуктивность, качество продукции и пищеварение откармливаемых бычков: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Долгорукова Мария Васильевна. – Саранск, 2001. – 19 с.

119.Драганов, И.Ф. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при откорме на барде: автореферат дис. ... доктора биологических наук: 03.00.13 / Драганов Иван Фомич. – Москва, 1992. – 40 с.

120.Драганов, И.Ф. Обмен кобальта в организме бычков при откорме на барде в зависимости от поступления различных доз микроэлементов / И.Ф. Драганов, А.С. Ушаков // Зоотехния. – 2016. − № 3. – С. 5-8.

121.Духин, И.П. Процессы питания у животных при различных физических формах сухих полнорационных кормосмесей / И.П. Духин, В.В. Зельнер, Т.Н. Венедиктова // Бюл. научн. работ ВНИИ животноводства, – 1975. – Вып. 42. – С. 58-61.

122.Емельянов, Н.П. Эффективность использования подсолнечникового силоса с химическими консервантами при откорме бычков: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Николай Петрович Емельянов. – Оренбург, 1995. – 21 с.

123.Епифанова, Д.Ф. Показатели белкового обмена в сыворотке крови кроссбредных овец в зависимости от породы, возраста, продуктивности / Д.Ф. Епифанова // Разведение, кормление, содержание животных. – Омск, 1982. – С. 56-59.

124.Еременко, В.К. Калмыцкий скот и методы его совершенствования: монография / В.К. Еременко, Ф.Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 385 с.

125.Жирнов, Л.В. Совершенствование управления популяциями сайгаков на современном этапе / Л.В. Жирнов, Г.В. Хахин, А.В. Максимук // Вопросы интенсификации охотничьего хозяйства. – М., 1988. – С. 150-160.

126.Жирнов, Л.В. Стратегия охраны сайгаков / Л.В. Жирнов, А.В. Максимук // Охота и охотничье хозяйство. – 1994. – № 5. – С. 15-17.

127.Журавель, А.А. Некоторые вопросы аминокислотного обмена у жвачных животных и свиней / А.А. Журавель // Тр. ин-та / ВНИИФБ с.-х. животных. – 1966. – № 3.– С. 3-8.

128.Завгородняя, Г.В. Мясная продуктивность баранчиков разных уровней кормления / Г.В. Завгородняя // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 2. – С. 42-44.

129.Зайцев, С.Ю. Биохимия животных, фундаментальные и клинические аспекты / С.Ю. Зайцев, Ю.В. Конопатов. – СПб. - М. - Краснодар, 2004.

130.Зарипов, Ф.Р. Эффективность использования адресных минеральных добавок в рационах крупного рогатого скота / Ф.Р. Зарипов, Р.Ш. Каюмов, А.В. Якимов, Н.Н. Хазипов // Ветеринарный врач. – 2014. – № 1. – С. 64-66.

131. Зарипова, Л.П. Научные основы рационального использования протеина в животноводстве / Л.П. Зарипова. − Казань: Фэн, 2002. − 240 с.

132.Заровный, Г. Откорм бычков до высоких весовых кондиций / Г. Заровный [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – № 1. – С. 18-19.

133.Зипер, А.Ф. Корма и кормление домашних животных / А.Ф. Зипер. – Донецк: Сталкер, 2003. – 139 с.

134.Злыднев, Н.З. Обоснование норм лизина и метионина с цистином при кормлении молодняка и взрослых тонкорунных овец: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.02 / Николай Захарович Злыднев. – Краснодар, 1990. – 41 с.

135.Зулаев, М.С. Овцеводство Калмыкии и пути его совершенствования / М.С. Зулаев, В.Е. Хегай. – Элиста: Калмыцкое книжное издательство, 1990. – 125 с.

136.Изучение пищеварения у жвачных / Н.В. Курилов, Н.А. Севостьянова, В.Н. Коршунов [и др.]. – Боровск, 1987. – 104 с.

137.Интенсификация производства высококачественной говядины в условиях Нижнего Поволжья: монография / И.Ф. Горлов, Б.К. Болаев, А.А. Кайдулина, А.К. Натыров, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, Д.А. Натыров. – Элиста: Изд-во Калмыцкого госуниверситета, 2016. – 200 с.

138.Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: рекомендации / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, Б.К. Болаев, О.А. Суторма, А.Г. Золотарева, Д.А. Мосолова. – Волгоград, 2016. –16 с.

139.Использование питательных веществ жвачными животными / Б. Пиатковский, П. Кауффольд, Ю. Фойгт [и др.]; пер. с нем. Н.С. Гельман. – Москва: Колос, 1978. – 424 с.

140.Кавардаков, И.В. Кормление крупного рогатого скота / В.Я. Кавардаков [и др]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. − 461 с.

141.Калугин, Н.В. Кормление молодняка крупного рогатого скота мясных пород при интенсивном выращивании на мясо / Н.В. Калугин, Т.М. Свиридова, Б.Х. Галиев [и др.]. – Оренбург, 1990. – 51 с.

142.Кальницкий, Б.Д. Биологическая доступность минеральных веществ и обеспечение ими животных / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом. – 1979. – № 6. – С. 33-36.

143.Кальницкий, Б.Д. Итоги и перспективы научных исследований в области физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных / Б.Д. Кальницкий // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: мат. второй Междунар. конф. 5-8 сентября 1995 г. – Боровск, 1997. – С. 16-17.

144.Кальницкий, Б.Д. Современные подходы к оценке питательности кормов и нормирования питания сельскохозяйственных животных / Б.Д. Кальницкий

// Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2005. – С. 9-13.

145.Карабаева, М.Э. Потребительские свойства мяса молодняка овец разных направлений продуктивности: монография / М.Э. Карабаева, Н.А. Колотова. – Саратов: ИЦ «Наука», 2015. − 127 с.

146.Карпова, Е.П. Влияние различных технологий выращивания на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы / Е.П. Карпова, Д.Ц. Гармаев, М.Н. Дмитриева, Ж.О. Батуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2011. – № 3. – С. 45-50.

147.Качественные корма − путь к получению высокой продуктивности животных и птицы и экологически чистой продукции / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко, Г.Г. Нуриев, А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2016. − № 5. – С. 6-7.

148.Кашинин, В.В. Опыт содержания и разведения сайгаков в Зоопитомнике Московского зоопарка / В.В. Кашинин, Е.А. Куприкова, Д.Н. Егоров, К.Р. Хужанов // Копытные в зоопарках и питомниках: межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк, 2005. – С. 160-165.

149.Каюмов, Ф.Г. Переваримость питательных веществ рациона молодняка мясных пород / Ф.Г. Каюмов // Проблемы мясного скотоводства: тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1975. – Т.18. – С. 135-137.

150.Каюмов, Ф.Г. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Н.В. Манджиев. – Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2015. – 158 с.

151.Квитко, Ю.Д. Научные основы и практические вопросы полноценного кормления при интенсивном выращивании и откорме овец тонкорунных пород: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.02 / Юрий Дмитриевич Квитко. – Ставрополь, 1999. – 48 с.

152.Квитко, Ю.Д. Особенности белкового обмена у молодняка овец разного направления и потенциала продуктивности / Ю.Д. Квитко, А.В. Скокова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 3. – С. 59-62.

153.Квитко, Ю. Использование кормов молодняком овец разного происхождения и продуктивности / Ю. Квитко // Главный зоотехник. – 2011.– № 6. – С. 40-42.

154.Квочко, А.Н. Динамика липидного обмена у мериносовых овец в возрастном аспекте / А.Н. Квочко // Циклы природы и общества: мат. IX междунар. конф. – Ставрополь, 2001. – С. 91-94.

155.Кильпа, А.В. Обменная энергия и протеин в рационах молодняка / А.В. Кильпа // Овцеводство. – 1990. – № 4. – С. 68-71.

156. Клейменов, Н.И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов. – М.: Колос, 1975. – 336 с.

157.Клейменов, Н.И. Факторы, определяющие усвоение корма / Н.И. Клейменов, Н.Н. Забегалова // Животноводство. – 1979. – № 11. – С.47-49.

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

159.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.

160.Кокшунова, Л.Е. Взаимоотношения сайгака с домашними копытными / Л.Е. Кокшунова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. –СПб.: Наука, 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 400-401.

161.Кокшунова, Л.Е. Взаимоотношения сайгака с дикими и домашними животными / Л.Е. Кокшунова, В.С. Гавриленко, М.Ю. Треус // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2005. – № 6. – С. 202-207.

162.Колосов, Ю. Влияние ритмичного кормления на эффективность производства говядины / Ю. Колосов, И. Капелист, П. Зеленков, П. Кобыляцкий // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2010. – № 5. – С. 29-31.

163.Кононенко, С.И. Актуальные проблемы организации кормления в современных условиях / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 115. – С. 951-980.

164.Кононенко, С.И. Инновации в организации кормления / С.И. Кононенко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 2. – С. 9498.

165.Котович, И.В. Основы динамической биохимии / И.В. Котович, В.П. Баран, Н.В. Румянцева. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 82 с.

166.Кочанов, Н.Е. Метаболизм рубца и состояние ионного равновесия в организме жвачных / Н.Е. Кочанов. – Сыктывкар, 1982. – 19 с.

167.Крисанов, А.Ф. Эффективность использования бычками рационов с жомом / А.Ф. Крисанов // Зоотехния. – 1990. – № 9. – С. 35-38.

168.Крисанов, А.Ф. Интенсивная технология производства говядины / А.Ф. Крисанов. − Саранск: Изд-во Мордов. ун-та,1991. − 80 с.

169.Крисанов, А.Ф. А-витаминный статус и продуктивность бычков при откорме на пивной дробине / А.Ф. Крисанов, В.А. Лукачева, А.В. Волошин // Вестник Алтайского госагроуниверситета. – 2012. – № 8 (94). – С. 95-98.

170.Крюгер, Л. Выращивание и откорм крупного рогатого скота / Л. Крюгер, Ф. Майер. – М.: Колос, 1972.

171.Кузнецов, В.И. Нормальная физиология / В.И. Кузнецов, А.П. Божко, И.В. Городецкая. – Витебск: ВГМУ, 2003. – 611 с.

172.Кулаков, В.А. Минеральный состав пастбищного корма из злаковых трав / В.А. Кулаков, Е.Г. Седова // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 1. – С. 23-25.

173.Кумарин, С. Залог успеха полноценное кормление скота / С. Кумарин // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 54-55.

174.Курилов, Н.В. Использование протеина кормов животными / Н.В. Курилов, А.Н. Кошаров. − М.: Колос,1979. – 343 с.

175.Курилов, Н.В. Процессы пищеварения у коров при введении в рацион протеина с разной степенью распада в рубце / Н.В. Курилов, В.Н. Коршунов, Н.А. Севостьянова [и др.] // Научн. тр. ин-та / ВНИИФБиП. – 1983. –Т. 26. – С. 3-10.

176.Кусова, Т.М. Об углеводном питании бычков мясных пород / Т.М. Кусова, В.М. Ткачук // Зоотехния. – 1989. – № 8. – С. 45-48.

177.Лапшин, С.А. Рациональное кормление бычков при бардяном откорме / С.А. Лапшин, Л.А. Басалина // Методы повышения продуктивности с.-х. животных. – Саранск, 1978. – Вып.3. – С. 39-51.

178.Лапшин, С.А. Зоотехнический анализ кормов: методические указания / С.А. Лапшин. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 1978. – 51 с.

179.Лапшин, С.А. Рациональное кормление овец при промышленной технологии / С.А. Лапшин. – Саранск, 1979. – 152 с.

180.Лапшин, С.А. Интенсификация откорма скота при разных типах кормления и уровнях фосфорного питания / С.А. Лапшин, А.Ф. Крисанов, Ю.Н. Прытков // Интенсификация производства молока и мяса: тр. ин-та / ВАСХНИЛ. –1988. – С. 147–151.

181.Ларионов, К.О. Питание и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом в зависимости от особенностей растительности на пастбище: дис. …. канд. биол. наук: 03.00.16 / Ларионов Кирилл Олегович. – М., 2008. – 129 с.

182.Ларионов, К.О. Питание сайгаков (*Saiga tatarica*) на пастбищах Черных Земель Калмыкии в условиях восстановительной смены растительности и остепнения / К.О. Ларионов, Р.Р. Джапова, С.Л. Розенфельд, Б.Д. Абатуров // Зоологический журнал. – 2008. – Т. 87. – № 10. – С. 1259-1269.

183.Лачко, О.А. Природопользование аридных территорий. Экология растений / О.А. Лачко, Г.О. Суслякова. – Элиста: Изд-во КалмГУ, 2005. – 168 с.

184.Лебедева, Л.С. Материалы к изучению весенних кормов и пастбищ сайгаков правобережья Волги / Л.С. Лебедева // Зоологический журнал. – 1959. – Т. 39. – Вып. 9. – С.1438-1442.

185.Лебедева, Л.С. Питание сайгака на правобережье Волги / Л.С. Лебедева // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы: серия биология. – 1960. – Т. 64. – Вып. 5. – С. 27-35.

186.Левантин, Д.Л. Откорм помесного молодняка до высоких весовых кондиций / Д.Л. Левантин, М. Эсайд // Зоотехния. – 1989. – № 9. – С. 57-59.

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

188.Левахин, В.И. Эффективность оптимизации рационов бычков по концентрации обменной энергии / В.И. Левахин, В.В. Ваншин // Зоотехния. – 2004. – № 12. – С.8-9.

189.Левахин, В. Различные способы нагула и откорма бычков на Южном Урале / В. Левахин, Н. Рябов, И. Макаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 17-19.

190.Левахин, В.И. Влияние БАВ на рубцовый метаболизм у бычков / В.И. Левахин, И.А. Бабичева, Ю.Ю. Петрунина, М.М. Поберухин // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 3. – Т. 1. – С. 110-113.

191.Левахин В. Влияние состава и качества рационов на мясную продуктивность молодняка / В. Левахин, Е. Ажмулдинов, А. Гебраев, И. Бабичева, М. Поберухин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 31-32.

192.Левахин, В.И. Основы технологии мясного скотоводства / В.И. Левахин, М.М. Поберухин, А.В. Харламов, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Р.Г. Исхаков // ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2015. – № 1(89). – С. 121-129.

193.Легошин, Г.П. Отечественный и зарубежный опыт откорма молодняка крупного рогатого скота на открытых фидлотах / Г.П. Легошин, Е.С. Афанасьев, О.Н. Могиленец, Т.Г. Шарафеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 7. – С. 2-5.

194.Лукьянов, В.Н. Влияние уровня кормления на рост, развитие и мясную продуктивность бычков черно-пестрой породы и помесей с лимузинской породой / В.Н. Лукьянов, А.Н. Пикуль // Зоотехния. – 2015. – № 11. – С. 5-6.

195.Лушников, В.П. Мясная продуктивность овец аборигенных пород Поволжья / В.П. Лушников, М.В. Забелина // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 30-32.

196.Лущенко, А.Е. Уровень энерго-протеинового кормления овец и его влияние на шерстную продуктивность / А.Е. Лущенко, С.С. Мегедь // Научно-технический бюллетень / СибНИПТИЖ. – 1981. – Вып. 61. – С. 30-33.

197.Лысов, А.В. Транспорт метаболитов с кровью и лимфой и параметры липидного и углеводного обмена у животных / А.В. Лысов // С.-х. животные. Физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие. – Боровск: ВНИИФБиП с.-х. животных, 2002. – С. 50-71.

198.Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар, 2004.

199.Малахов, А.Г. Биохимия сельскохозяйственных животных / А.Г. Малахов, И. Вишняков. – М.: Колос, 1984. – С. 158-162.

200.Малявко, В.А. Авансированное кормление сухостойных коров и нетелей в предотельный период и их молочная продуктивность: дис. ... кандидата биологических наук: 06.02.08 / Малявко Вера Алексеевна. – Москва, 2012. – 177 с.

201.Мамонов, А.П. Влияние высокобелкового концентрата в сочетании с антиоксидантом и липотропным фактором на интенсивность роста бычков и качество говядины / А.П. Мамонов, Ю.П. Фомичев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 8. – С. 23-25.

202.Манджиев, Д.Б. Влияние типа кормления на обмен веществ и продуктивность бычков калмыцкой породы в условиях аридной зоны: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.08 /Дмитрий Борисович Манджиев. – Саранск, 2015. – 26 с.

203.Манджиев, Н.В. Калмыцкий скот племзавода «Агробизнес» / Н.В. Манджиев, В.Э. Баринов, Ф.Г. Каюмов, Л.Г. Моисейкина. – Элиста: Изд-во КалмГУ, 2017. – 128 с.

204.Манина, Г.В. Продуктивность и обмен веществ у овцематок при разном уровне энергии и протеина в рационах в условиях юга Украины: автореф. дис. … канд с.-х. наук / Г.В. Манина. – Киев, 1992. – 23 с.

205.Манина, Г.В. Уровень энергетического питания и продуктивность высокопродуктивных овцематок асканийской тонкорунной породы // Мат. конф. по развитию овцеводства: тез. науч. сообщений. – Ставрополь, 1989. – Ч. 2. – С. 184-187.

206.Марийчук, И.В. Содержание копытных животных в условиях неволи: формирование комплексного подхода / И.В. Марийчук // «Антилопа» – спец. бюлл. Киевского зоопарка. – Киев, 2008. – Вып. 1. – № 1. – С. 13-16.

207.Мещеряков, Ф.А. Наследование особенностей азотистого обмена и нефротилиаза у мериносовых овец / Ф.А. Мещеряков, А.Н. Квочко // Животноводство на европейском севере: мат. междунар. конф. Баренцево-Арктического региона. – Петрозаводск, 1996. – С. 180-182.

208.Мещеряков, Ф.А. Ауторегуляция биоритмических процессов пищеварительной системы, азотистого и минерального обменов веществ / Ф.А. Мещеряков, А.Н. Квочко, Г.А. Джаилиди // Мат. VII съезда физиологов России. – Ростов-на-Дону, 1998. – С. 210-211.

209.Миноранский, В.А. Ассоциация «Живая природа степи» – новая структура организации природоохранной деятельности / В.А. Миноранский, А.М. Узденов, В.И. Даньков, С.В. Толчеева // Изв. ВУЗов. / Сев.-Кав. регион. естеств. науки. – 2007. – № 2. – С. 79-85.

210.Миноранский, В.А. Некоторые наблюдения над сайгаком (*Saiga tatarica* L.) в вольерах Ассоциации «Живая природа степи» / В.А. Миноранский, А.Г. Должиков, И.А. Васильева // Изв. ВУЗов. / Сев.-Кав. регион. естеств. науки. – 2008. – № 1. – С. 86-91.

211.Миноранский, В.А. Вольерное содержание сайгака (*Saiga tatrica* L.) / В.А. Миноранский, С.В. Толчеева. – Ростов-на-Дону: Ковчег, 2010. – С. 228-244.

212.Миноранский, В.А. Некоторые адаптивные особенности сайгака (*Saiga tatarica* L.), представляющие интерес при его разведении в искусственных условиях» / В.А. Миноранский // Содержание и разведение сайгака (*Saiga*

tatarica L.) в искусственных условиях: мат. междунар. науч.- практ. конф. – Ростов-на-Дону: Изд-во D&V, 2013. – С. 52-58.

213.Миноранский, В.А. Разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях – один из приемов сохранения вида / В.А. Миноранский // Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону: Изд-во D&V, 2013. – С. 43-51.

214.Мирошников, А.М. Биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: монография / А.М. Мирошников, И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, С.А. Мирошников, М.И. Сложенкина, И.С. Бушуева. – Волгоград, 2006. – 348 с.

215.Модянов, А.В. Кормление овец / А.В. Модянов. – М.: Колос, 1978. – 255 с.

216.Моисейкина, Л.Г. Методы и оценки количественных признаков в животноводстве: учебно-метод. пособие / Л.Г. Моисейкина, Б.М. Турдуматов. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2006. – 80 с.

217.Моисейкина, Л.Г. Способ повышения мясной продуктивности калмыцкого скота / Л.Г. Моисейкина, К.К. Магомедов, С.Л. Босхаев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2017. – 3 (32). – С. 37-40.

218.Мороз, М.Т. Оптимизация кормления – основной фактор повышения продуктивности продолжительности жизни животных / М.Т. Мороз // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 25-26.

219.Мороз, Н.Н. Продуктивность и использование азота помесными и чистопородными ягнятами при выращивании на зеленых кормах / Н.Н. Мороз // Аграрная наука. – 2009. – №11. – С.24-25.

220.Мороз, Н.Н. Мясная продуктивность и некоторые биологические качества помесей грозненской и эдильбаевской пород при интенсивном выращивании: автореф. дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.02.08 / Наталья Николаевна Мороз. – Волгоград, 2010. – 23 с.

221.Мосолов, Н.И. Влияние уровня и типа кормления на мясную продуктивность крупного рогатого скота / Н.И. Мосолов, В.А. Попов // Тр. НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1971. – Т. 36. – С. 138-147.

222.Мохов, Б.П. Использование обменной энергии у крупного рогатого скота разной продуктивности / Б.П. Мохов // Зоотехния. – 2016. − № 3. – С. 13-14.

223.Мунгин, В.В. Оптимизация липидного питания молодняка овец: монография / В.В. Мунгин, В.И. Матяев. − Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2009. – 142 с.

224.Мухамеджанов, А.Ш. Использование питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков различных пород при откорме на барде: диссертация ... кандидата с.-х. наук: 06.02.02, 06.02.04 / Мухамеджанов Андрей Шамилевич. – Оренбург, 2003. – 132 с.

225.Мысик, А.Т. Природные кормовые ресурсы разных экологических зон Центрального Предкавказья / А.Т. Мысик, Б.Ш. Эфендиев, М.Б. Улимбашев // Зоотехния. – 2017. − № 6. – С. 21-25.

226.Нагдалиев, Ф.А. Основы выращивания и откорма крупного рогатого скота: монография / Ф.А. Нагдалиев, В.Г. Огуй, Н.В. Мякушко, Г.И. Рагимов. – Барнаул, 2001. – 25 с.

227.Нармаев, М.Б. Интенсивное выращивания молодняка / М.Б. Нармаев. – Элиста: Калмгосиздат, 1968. – 115 с.

228.Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот / М.Б. Нармаев, А.П. Басангов, В.Э. Баринов, И.Э. Бугдаев. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 156 с.

229.Насимович, А.А. Сравнительная эффективность использования пастбищ домашними и дикими копытными / А.А. Насимович // Экология. – 1970. – № 1. – С. 8-17.

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

231.Натыров, А.К. Нормированное кормление курдючных овец в условиях засушливой зоны Западного Прикаспия / А.К. Натыров // Социально-экономические преобразования в Прикаспийском регионе: поиск оптималь-

ной модели устойчивого развития: мат. науч.-практ. конф. – Элиста: АПП «Джангар», 2002. – С. 94-96.

232.Натыров, А.К. Минеральное питание молодняка аборигенных видов животных в условиях аридных территорий юга России / А.К. Натыров, В.А. Кокарев, Б.К. Салаев А.Н. Арилов // Вестник Калмыцкого университета. – Элиста, 2012. – 1(13). – С. 22-27.

233.Нацюк, М.Н. Выращивание бычков при пониженных нормах молочных и концентрированных кормов / М.Н. Нацюк, Н.В. Приходько // Зоотехния. – 1991. – № 1. – С. 29-31.

234.Николаев, С.И. Биологические особенности нормированного кормления / С.И. Николаев [и др.]. – Волгоград: Волгоградский гос. аграрный ун-т, 2013. – 124 с.

235.Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 546 с.

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

237.Остапенко, В.А. Результаты размножения сайгаков в зоопитомнике Московского зоопарка / В.А. Остапенко, Е.А. Куприкова // Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону: Изд-во D&V, 2013. – С. 59-65.

238.Павлинов, И.Я. Систематика современных млекопитающих / И.Я. Павлинов. – М.: Издательство Московского университета, 2006. – 298 с.

239.Панкратов, В.К. К вопросу о переваримости питательных веществ корма при концентратно-сенном типе кормления / В.К. Панкратов // Научн. тр. Якутского НИИСХ. – 1979. – Вып. 20. – С. 21-23.

240.Панышев, А.И. Эффективность использования концентратов гидробаротермической обработки в кормлении лактирующих коров: автореферат дис. ... кандидата с.-х. наук: 06.02.08 / Панышев Анатолий Иванович. – Оренбург, 2015. – 21 с.

241.Парамонова, Т. Современные подходы к кормлению молодняка / Т. Парамонова // Животноводство России. – 2010. – № 12. – С. 44-45.

242.Петрищев, Б.И. Выкармливание сайгаков в полевых условиях / Б.И. Петрищев, М.В. Холодова // Копытные фауны СССР: экология, морфология, использование и охрана: тез. докладов. – М.: Наука, 1980. – С. 250-252.

243.Петрищев, Б.И. Отлов и содержание сайгаков в неволе / Б.И. Петрищев, А.В. Максимук, Б.Д. Абатуров, М.В. Холодова // Повышение продуктивности звероводства и охотничье – промысловой фауны: труды ВСХИЗО. – М., 1982. – С. 101-108.

244.Печкурова, Е.А. Эффективность скармливания в рационах откармливаемых бычков сенажа и гранул из бобово злаковой смеси / Е.А. Печкурова // Кормление сельскохозяйственных животных и производство кормов: бюллетень научных работ. – Дубровицы, 1991. – С. 43-47.

245.Пиатковский, Б. Использование питательных веществ жвачными животными / Пер. с нем. Н.С. Гельман. – М.: Колос, 1978. – 424 с.

246.Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

247.Полтырев, С.С. Физиология пищеварения / С.С. Полтырев, И.Т. Курцин. – М.: Высшая школа, 1980. – 256 с.

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

249.Приступа, В.Н. Мясная продуктивность крупного рогатого скота калмыцкой породы различных линий при стойлово-пастбищной системе содержания / В.Н. Приступа, О.А. Бабкин, А.Ю. Колосов, А.В. Казьмин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 25-27.

250.Ранделин, Д.А. Влияние новых кормовых добавок на основе органических кислот на потребление, переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы / Д.А. Ранделин, А.И. Сивков, Н.И. Ковзалов, О.А. Суторма, А.А. Закурдаева // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 117-122.

251.Расстригин, А.А. Влияние разных видов силоса в рационах коров на обмен веществ, продуктивность и качество молока: диссертация ... кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Расстригин Алексей Анатольевич. – Саранск, 2007. – 149 с.

252.Реутова, Е.А. Изменения биохимических и морфологических показателей крови у животных: учебное пособие / Е.А. Реутова, Л.Н. Стацкевич. – Новосибирск, 2005. – 132 с.

253.Романов, Д.В. Влияние концентратного и сенно-концентратного типов кормления на кислотно-щелочное состояние и обмен веществ у адаптированных к концентратам валушков: дис. ... кандидата ветеринарных наук: 16.00.01 / Романов Дмитрий Витальевич. – Саратов, 2000. – 138 с.

254.Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В.Г. Рядчиков. – Краснодар: КГАУ, 2013. – 616 с.

255.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.

256.Сарсенова, Б.Б. Исследование молодняка сайгаков уральской популяции в условиях неволи / Б.Б. Сарсенова, Ю.Н. Арылов, Ж.Т. Усенов // Новости науки Казахстана. – 2013. − № 3. − 133-137.

257.Сарсенова, Б.Б. Организация и создание питомника для сайгаков в Казахстане / Б.Б. Сарсенова, Н.Х. Сергалиев, Ж.Т. Усенов, Ш.Р. Бактыгереева // Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону: Изд-во D&V, 2013. – С. 72-76.

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

259.Свиридова, Т.М. Влияние полноценного кормления на продуктивность бычков мясных пород / Т.М. Свиридова, Ю.Х. Галиев, Р.Ф. Мангутов // Зоотехния. – 1991. – № 1. – С. 37-39.

260.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.

261.Сивко, А.Н. Повышение мясной продуктивности бычков при использовании в их рационах кормовых добавок / А.Н. Сивко, А.В. Ранделин, М.Е. Спивак, Д.А. Болдырь // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. всерос. науч.-практ. конф. 27-28 июня 2006 г. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2006. – Ч. 2. – С. 179-181.

262.Сидоров, С.В. Вольерное разведение сайгака – один из способов его сохранения и восстановления / С.В. Сидоров // Содержание и разведение сайгака (*Saiga tatarica* L.) в искусственных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конференции. – Ростов-на-Дону: Изд-во D&V, 2013. – С. 84-89.

263.Сиразетдинов, Ф.Х. Научные и практические основы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и эффективности производства говядины в условиях промышленной технологии: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.02, 06.02.04 / Сиразетдинов Фарит Хамитович. – Оренбург, 2003. – 54 с.

264.Снерук, М.И. Влияние продуктивности скармливания молочных продуктов на динамику роста телят / М.И. Снерук, Б.Р. Иванков, М.Г. Мельников // Совершенствование технологии производства молока и говядины. – п. Персиановский, 1987. – С. 79-81.

265.Сорокин, М.В. Изучение обменной функции пищеварительного тракта у жвачных с использованием методов измерения кровотока / М.В. Сорокин, Л.Н. Вострова // Роль желудочно-кишечного тракта в межуточном обмене веществ: сб. науч. тр. / ВНИИФБиП. – Боровск, 1985. – С. 10-16.

266.Спивак, М.Е. Влияние кормов с высокой концентрацией обменной энергии на гематологический состав и естественную резистентность бычков / М.Е. Спивак, Б.К. Болаев, О.А. Суторма, К.В. Эзергайль // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1(45). – С. 103-108.

267.Субботин, А.Е. Экспериментальное изучение питания сайгаков (*Saiga tatarica*) в связи с особенностями кормовых ресурсов: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.16 / Субботин Андрей Евгеньевич. – М., 2001. – 24 с.

268.Сусь, И.В. Комплексная оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота и качества говядины / И.В. Сусь, Т.М. Миттельштейн, Г.П. Легошин, О.Н. Могиленец, Е.С. Афанасьева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.meatbranch.com, дата 29.02.2012.

269.Тазетдинов, В.Г. Эффективность выращивания бычков герефордской породы на мясо при различной сбалансированности рационов и уровне кормления в условиях Южного Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Г. Тазетдинов. – Оренбург, 2000. – 21 с.

270.Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. – М.: Научный мир, 2006. – 188 с.

271.Татаркина, Н.И. Влияние различных видов сенажа из многолетних культур на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота породы обрак / Н.Н. Татаркина, Ф.Б. Сафин // Мясное скотоводство: развитие и перспективы: сб. тр. Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – Тюмень: ФГОУ ВПО «ТГСХА», 2006. – С. 29-33.

272.Тишенков, П.И. Изменение аминокислотного состава протеиновой кормовой добавки при инкубации в рубце в опыте in sacco / П.И. Тишенков, Г.П. Иончикова // Зоотехния. – 2016. − №7. – С. 15-17.

273.Токарев, В.С. Кормление животных с основами кормопроизводства / В.С. Токарев. – М.: Инфра-М, 2016. – 590 с.

274.Томмэ, М.Ф. Обмен веществ и энергии у сельскохозяйственных животных

/ М.Ф. Томмэ. – М.: Сельхозиз, 1949. – 320 с.

275.Томмэ, М. Потребность крупного рогатого скота в углеводах / М. Томмэ, М. Магомедов // Животноводство. – 1974. – № 11. – С. 23-24.

276.Томмэ, М.Ф. Потребность крупного рогатого скота в микроэлементах / М.Ф. Томмэ, Ю.П. Дуксин // Животноводство. – 1975. – № 1. – С. 9-11.

277.Трофимов, И.А. Природные кормовые угодья Черных земель / И.А. Трофимов // Биота и природная среда Калмыкии. – Москва-Элиста: ТОО «Коркис», 1995. – С. 53-83.

278.Туребеков, О.Т. Расщепление липидов в рубце верблюдов и овец: автореф. дис. … канд. биологических наук: 03.00.13 / Туребеков Орынбасар Тиштыбаевич. – Алма-Ата, 1992. – 21 с.

279.Унканжинов, Г.Д. Качество кормов – основа рентабельности животноводства / Г.Д. Унканжинов, А.Б. Манжикова // Зоотехния. – 2010. – № 5. – С. 24-26.

280.Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лань, 2010. – 304 с.

281.Фейзулаев, Ф.Р. Влияние разного уровня кормления на мясную продуктивность баранчиков волгоградской породы / Ф.Р. Фейзулаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 3.– С. 42-45.

282.Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 720 с.

283.Филатов, А.С. Интродуцируемые дикорастущие кормовые и лекарственные растения в улучшении пастбищ Поволжья / А.С. Филатов, А.И. Сивков, В.А. Парамонов // Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов: мат. междунар. науч-практ. конф. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2016. – С. 279-282.

284.Фотов, П.Г. Эффективность применения экструдированных и гранулированных зерновых кормов в разнотипных рационах при откорме бычков:

диссертация ... кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Фотов Пталамей Георгиевич. – Саранск, 1985. – 175 с.

285.Хазиахметов, Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных / Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифянов, Р.А. Галлямов. – СПб.: Лань, 2005. – 272 с.

286.Хазипов, Н.З. Биохимия животных / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова. – Казань: КГАВМ, 2003. – 312 с.

287.Хакимов, И.Н. Влияние технологии выращивания на физиологические показатели бычков / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, Н.И. Кульмакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 153-160.

288.Хараев, А.Г. Пищеварение молодняка калмыцкого и помесного молодняка / А.Г. Хараев. – Элиста: Калмыцкое книжное издательство, 1975. – 147 с.

289.Харитонов, Е.Л. Комплексные исследования процессов рубцового и кишечного пищеварения у жвачных животных в связи с прогнозированием образования конечных продуктов переваривания кормов: автореф. дис. … доктора биологических наук: 03.00.13; 06.02.02 / Харитонов Евгений Леонидович. – Боровск, 2003. – 51 с.

290.Харитонов, Е.Л. Методические и инструментальные подходы к изучению физиологических и биохимических процессов образования конечных продуктов переваривания у продуктивных жвачных животных / Е.Л. Харитонов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2008. − № 4. – С. 42-71.

291.Холодова, М.В. Сайгаки в зоопарках мира. Опыт содержания сайгаков в зарубежных зоопарках / М.В. Холодова, В.М. Неронов // Научные исследования в зоологических парках. – М., 1996. – Вып. 6. – С. 223-253.

292.Холодова, М.В. Разведение сайгаков (*Saiga tatarica* L.) в неволе – альтернативный путь сохранения генетического разнообразия вида / М.В. Холодова, Ю.Н. Арылов, М.В. Холодова, А.А. Лущекина // Копытные в зоопарках и питомниках: межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк, 2005. – С. 134-141.

293.Цай, В.П. Полноценное кормление − основа продуктивности животных / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции; ВолгГТУ, 2017. – С. 20-24.

294.Цаплюк, О.Э. Возрождение сайгака / О.Э. Цаплюк. – Алма-Ата: Кайнар, 1982. – 109 с.

295.Чамурлиев, Н.Г. Нагул и откорм молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 127-131.

296.Чамурлиев, Н.Г. Результаты нагула взрослых выбракованных овцематок при разной энергетической и протеиновой питательности рационов / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, А.В. Захаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4. – С. 1.

297.Чамурлиев, Н.Г. Интенсивность роста и откормочные показатели баранчиков при использовании в их рационах кормовой добавки «M-Feed» / Н.Г. Чамурлиев, М.В. Манджиева, А.С. Филатов // Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства: мат. национальной конференции. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2016. – С. 133-135.

298.Черекаев, А.В. Мясное скотоводство России / А.В. Черекаев // Зоотехния. – 2000. – № 11. – С. 2-6.

299.Шарифянов, Б.Г. Влияние состава рациона на рубцовое пищеварение жвачных / Б.Г. Шарифянов, Н.Ш. Мамлеев, З.В. Логинова, Р.Т. Еникеев // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С.15-16.

300. Шлыков, С.Н. Влияние рационов с повышенным содержанием жиров на интенсивность роста бычков / С.Н. Шлыков, А.В. Ранделин, А.А. Кайдули-

на, О.А. Суторма // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции; ВолгГТУ, 2017. – С. 73-76.

301.Шундулаева, Р. Сбалансированное кормление при выращивании коров / Р. Шундулаева, Н. Савенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 14-15.

302.Щеглов, В.В. Теоретические и практические основы нормирования питания сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов // Материальные и духовные основы калмыцкой государственности в составе России: мат. междунар. науч. конф. – Элиста, 2002. – С. 139-151.

303.Щеглов, В.В. Корма и кормление сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов, А.Н. Арилов, Г.Н. Унканжинов. – Элиста: Изд-во Калмыцкого университета, 2005. – 208 с.

304.Щербанев, Ю.А. Выгоды интенсивного откорма скота / Ю.А. Щербанев, Н.Д. Зайцев. − Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1974. − 64 с.

305.Эккерт, Р. Физиология животных. Механизмы и адаптации / Р. Эккерт, Д. Рэндалл, Д. Огастин. – М.: Мир, 1991. – 424 с.

306.Энговатов, В.Ф. Повышение эффективности скармливания комбикормов с ферментными препаратами / В.Ф. Энговатова // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 18-21.

307.Эрнст, Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – М.: РАСХН, 2008. – 501 с.

308.Юкна, Ч.В. Резервы интенсификации производства говядины / Ч.В. Юкна, В.А. Станкявичюс. − М.: Агропромиздат, 1986. − 176 с.

309.Язан, Ю.П. Сайгаки в новых экологических условиях Северо-Западного Прикаспия / Ю.П. Язан, А.П. Лещенко // ВСХИЗО – агропромышленный комплекс: сб. науч. трудов. – М., 1995. – С. 122-124.

310.Avilés, C. Effect of feeding system and breed on growth performance, and carcass and meat quality traits in two continental beef breeds / C. Avilés, A.L. Martínez, V. Domenech, F. Peña // Meat Science. – 2015. – 107. – PP. 94-103.

311.Bailey, C.B. Carcass and empty body composition of Hereford and angus bull from Itnes selected for rapid growth on highenergy or low-energy alets / C.B. Bailey, J.B. Lawson // Canad. J. anim. sc. – 1988. – Vol. 69. – № 3. – PP. 53-534.

312.Bartley, I.C. Hipid metabolism. Clinical biochemistry of domestic animals / I.C. Bartley // Second Edition. – New York and London. – 1970. – Vol.1. – P. 53-92.

313.Beisenov, A.K. The impact of nutrition on the results of rearing and metabolic profile of heifers and breeding bulls of Kazakh white headrace / A.K. Beisenov, K.Z. Amanzhałov, S.M. Myrzakulov, J. Miciński, J. Pogorzelska, P. Sobiech // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – 7 (5). – PP. 1866-1874.

314.Broster, W.H. Effect of milk yield of the cow of the level of feeding during lactation / W.H. Broster // J. Doiery Sie. – 1972. – V. 34. – P. 2-14.

315.Cai, J. Fanning in open-topped cowshed and chromium added to diet improving growth performance of heat-stressed beef cattle / J. Cai, T. Feng, Z. Shi, K. Liao, Z. Yi // Nongye Gongcheng Xuebao / Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. – 2015. – 31 (15). – PP. 191-195.

316.Campos-Parra, J. Utilization of organic acids to manipulate ruminal fermentation and improve ruminant productivity / J. Campos-Parra, E. De Pedro-Sanz, D. IturriagaAstorga, R. Astudillo-Neira, I. Basso-Basso, J. Cabas-Monje, M.D. Carro, E.M. Ungerfeld // Rumen Microbiology: From Evolution to Revolution. – 2015. – PP. 177-197.

317.Carter, J.N. Intramuscular Fat Deposition in Steers Is Accelerated at a Set Body Weight / J.N. Carter, P.A. Ludden, M.S. Kerley, M. Ellersieck, W. O. Herring, E. Berg // Professional Animal Scientist. – 2002. – Vol. 18. – № 2. – P. 135-140.

318.Cate, A. The effect of pelleting rations of varied quality on feed utilization by lambs / A. Cate [et all] // Journal of animal science. – 1955. – PP. 14.

319.Cheng, W. Marbling Analysis for Evaluating Meat Quality: Methods and Techniques / W. Cheng, J.-H. Cheng, D.-W. Sun, H. Pu // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2015. – 14 (5). – PP. 523-535.

320.Clark, J.H. Microbial protein / J.H. Clark // Feed international. – 1989. – V. 9. – PP. 47-53.

321.Corbin, C.H. Sensory evaluation of tender beef strip loin steaks of varying marbling levels and quality treatments / C.H. Corbin, T.G. O'Quinn, A.J. Garmyn, J.F. Legako, M.R. Hunt, T.T.N. Dinh, R.J. Rathmann, J.C. Brooks, M.F. Miller // Meat Science. – 2015. – V. 100 – PP. 24-31.

322.Cullison, A. Effect of physical form of the ration on steer performans certain rumen phenomana / A. Cullison // J. Animal Sci. – 1961. – P. 20.

323.Curtis, L. Survey – Saiga antelope in captivity / L. Curtis, L. Turner // Zoo J., Oklahoma. – 1977. – V. 4. – № 1. – P. 3-12.

324.Dolan, J.M. The saiga, *Saiga tatarica*: a review as a model for the management of endangered species / J.M. Dolan // Int. Zoo. Yb. – 1977. – V. 17. – P. 25-32.

325.Dolan, J.M. The saiga (*Saiga tatarica*) in captivity, with special reference to the Zoological Society of San Diego / J.M. Dolan // The Biology and Management of Capricornis and Related Mountain Antelopes. London – N-York – Sydney: Croom Helm. – 1987. – P. 41-50.

326.Dulamtseren, S. Daten zur Reproduktion der mongolischen Saiga – Antilope (*Saiga tatarica mongolica* Bannikov, 1946) / S. Dulamtseren, L. Amgalon // Beitrage zur Jagd und Wildforschung. – 1994. – Bd. 19. – P. 125-127.

327.Doskerty, T.R. Careas development in beet cattle subsequent to interrupted growth / T.R. Dockerty, V.R. Cahill, H.W. Ockerman, D.C. Fox, R.J Ohnson // J. Anim. Sci. – 1973. – V. 6. – PP. 1057-1062.

328.Ellis, J.L. Quantifying the effect of monensin dose on the rumen volatile fatty acid profile in high-grain-fed beef cattle / J.L. Ellis, J. Dijkstra, A. Bannink, E. Kebreab, E. Hook, S. Archibeque, J. France // Journal of Animal Science. – 2012. – V. 90 (8). – PP. 2717-2726.

329.Estes, R.D. Sozial organisation of the African bovids / R.D. Estes // IUCN Publ. New Ser. Suppl. Pap. – 1974. – Vol. 24/1. – P. 165-205.

330.Fontaine, P.A. Breeding Saiga antelope, Saiga tatarica, at Dallas Zoo / P.A. Fontaine // The Int. Zoo Yb. – 1965. – V. 5. – P. 57-58.

331.Fontaine, P.A. Observation on some similarities between the Saiga antelope *Saiga tatarica* and the Pronghorn antelope *Antilocapra americana* / P.A. Fontaine // Int. ZooYb. – 1966. – V. 6. – P. 264-265.

332.Frey, R. A nose that roars: anatomical specializations and behavioural features of rutting male saiga / R. Frey, I.A. Volodin, E.V. Volodina // Journal of Anatomy. – 2007. – V. 211. – № 6. – P. 717-736.

333.Garsia, P.T. Breed differences in lamb intramuscular fat distribution / P.T. Garsia, J.J. Casal, N.A. Pensel, D.A. Morales // International Congress of Meat Science and Technology. – 1997. – P. 286-287.

334.Greve, C. Verbreitung der Saiga – Antilope einst und jetzt / C. Greve // Korr. – Bl. der «Naturforsch». – 1898. – XVI.

335.Gonzales, R. Lifetime productivity of single- and twinborn Corriedale sheep and their dams / R. Gonzales, R. Bonnet, J.C. Guerra, D. Labuonora // Austral. J exper. Agr. – 1986. – V. 26. – № 6. – P. 631-637.

336.Gordon, F. Feed – milk output relationships in the spreng-calvring dairy cows / F. Gordon // Recent Developments Zn Ruminant Nutrition. – London. Butterworth. – 1981. – PP.15-31.

337.Hall, J.A. Effects of feeding selenium-enriched alfalfa hay on immunity and health of weaned beef calves / J.A. Hall, G. Bobe, W.R. Vorachek, M.E. Gorman Hugejiletu, W.D. Mosher, G.J. Pirelli // Biological Trace Element Research. – 2013. – 156 (1-3). – PP. 96-110.

338.Hersom, M. Comparison of feed additive technologies for preconditioning of weaned beef calves / M. Hersom, A. Imler, T. Thrift, J. Yelich, J. Arthington // Journal of Animal Science. – 2015. – 93 (6). – PP. 3169-3178.

339.Hoffmann, L. Energetische Verwertung der Nahrstoffe in Futterrationen. In. Autorenkollektiv. Energetische Futterbewertung und Energienormen / L. Hoffmann, R. Schieman, W. Jentsch. – Berlin, 1971. – S. 118-167.

340.Huber L.T. Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf / L.T Huber // J. Dairy Sci. – 1969. – V. 8. – P. 52.

341.Hutchins, M. Naturalistic solutions to the behavioural problems of captive animals / M. Hutchins, D. Hancocks, C. Crockett // Der Zoologishe Garten (NF). – 1984. –V. 54. – P. 11-27.

342.Jones, M.L. Longevity of captive mammals / M.L. Jones // Der Zoologische Garten (NF). – 1982. – V. 52. – P. 113-128.

343.Kingdon, J. East African mammals / J. Kingdon // Academic Press, London. – 1982. – Vol. IIIC. – P. 72-105.

344.Kim, Y.I. Effect of by-product feed-based silage feeding on the performance, blood metabolites, and carcass characteristics of Hanwoo steers (a field study) / Y.I. Kim, J.M. Park, Y.H. Lee, M. Lee, D.Y., W.-S. Kwak // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2015. – 28 (2). – PP. 180-187.

345.Kim, M.H. The effects of fermented soybean meal on immunophysiological and stress-related parameters in Holstein calves after weaning / M.H. Kim, C.H. Yun, C.H. Lee, J.K. Ha // Journal of Dairy Science. – 2012. – Vol. 95. – Issue 9. – P. 5203-5212.

346.Kneeskern, S.G. Effects of chromium supplementation to feedlot steers on growth performance, insulin sensitivity, and carcass characteristics / S.G. Kneeskern, A.C. Dilger, S.C. Loerch, D.W. Shike, T.L. Felix // Journal of Animal Science. – 2016. – 94 (1). – PP. 217-226.

347.Kühl, A. Monitoring population productivity in the saiga antelope / A. Kuhl, E.J. Milner-gulland, A. Mysterud, Iu.A. Grachev, A.B. Bekenov, B.S. Ubushaev, A.A. Lushchekina // Animal Conservation. – 2009. – T. 12. – № 4. – P. 355-363.

348.Kuhl, A. Therole of saiga poaching in rural communities: Linkages between attitudes, socio-economic circumstances and behavior / A. Kühl, N.V. Balinova,

E. Bykova, E.J. Milner-gulland // Biological Conservation. – 2009. – 142 (7). – P.1442-1449.

349.Lapshina, E.N. The ontogeny of acoustic individuality in the nasal calls of captive goitred gazelles, Gazella subgutturosa / E.N. Lapshina, I.A. Volodin, E.V. Volodina [et al.] // Behavioural Processes. – 2012. – V. 90. – № 3. – P. 323-330.

350.Mantiziba, C.W. Effect of Zilpaterol hydrochloride on feedlot performance and carcass characteristics in weaner steers / C.W. Mantiziba, K.J. Leeuw, P.E. Strydom, O. Acheampong-Boateng // Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2014. – V. 9 (5). – PP. 312-320.

351.Meyer, J.H. Influence of pelleting on the utilization of alfalfa / J.H. Meyer // J. Animal Sci. – 1959. – P.18.

352.Mohr, E. Einiges uber die Saiga, *Saiga tatarica* L. / E. Mohr // Der Zoologische Garten. – 1943/44. – S. 175-185.

353.Notter, D.R. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production. – P. II: Lamb growth, survival and carcass characteristics / D.R. Notter, R.F. Kelly, F.S. McClaugherty // J. Anim. Sci. – 1991. – № 69. – P. 22-23.

354.Oken, E. Hand – rearing a saiga antelope, *Saiga tatarica*, at the Highland Wildlife park / E. Oken, J. Orbell // Int. Zoo Yb. – 1976. – V. 16. – P. 208-209.

355.Pino, F. Effect of trace elements, starch digestibility, and rumen fermentation in diets for dairy heifers / F. Pino, A.J. Heinrichs // Dairy Sci. – 2016. – 99 (4). – P. 797-810.

356.Pohle, C. Haltung und Zucht der Saiga – Antilope (*Saiga tatarica*) im Tierpark Berlin / C. Pohle // Der Zoologische Garten (NF). – 1974. – V. 44. – S. 387-409.

357.Pohle, C. Experience of keeping and breeding saiga antelope at Tierpark, Berlin / C. Pohle // The Biology and Management of Capricornis and Related Mountain Antelopes. London – N-York – Sydney: Croom Helm. – 1987. – P. 191-204.

358.Ramsay, E. Saiga husbandry and management at the Oklahoma City Zoo / E. Ramsay, K.B. Compton, W. Savage // Der Zoologische Garten (NF). – 1992. – V. 62. – S. 93-102.

359.Rasby, R.J. Invited Review: Nutrition and management of cows: Supplementation and feed additives / R.J. Rasby, R.N. Funston // Professional Animal Scientist. – 2016. – 32 (2). – PP. 135-144.

360.Reinhardt, C.D. Relationships between feedlot health, average daily gain, and carcass traits of Angus steers / C.D. Reinhardt, M.L. Hands, T.T. Marston, J.W. Waggoner, L.R. Corah // Professional Animal Scientist. – 2012. – Vol. 28. – №. 1. – P. 11-19.

361.Roberts, W.K. Vitamin A and carotene studies with fattening beef cattle / W.K. Roberts, G.D. Phillins, Canada // Animal Science. – 1963. – V. 43. –P. 1.

362.Rohrer, M.A. Hand-rearing the saiga / M.A. Rohrer // Animal Keepers Forum. – 1979. – V. 6. – P. 200-201.

363.Rolf, M.M. Genome-wide association analysis for feed efficiency in Angus cattle / M.M. Rolf, J.F. Taylor, R.D. Schnabel, S.D. McKay, M.C. McClure, S.L. Northcutt, M.S. Kerley, R.L. Weaber // Animal Genetics. – 2012. – V. 43 (4). – PP. 367-374.

364.Sainz, R.D. Effects of cimaterol on energy utilization for maintenance and for protein and fat deposition by weather and ewe lambs given chopped Lucerne hay or Lucerne pellets / R.D. Sainz, J.E. Wolff, M.P. Upsdell // Anim. Prod. – 1990. – № 50. – P. 129-139.

365.Sclater, Ph. L. The book of antelopes / Ph. L. Sclater, O. Thomas. – London. – 1997-1998. – V. III. – P. 31-41.

366.Shepherdson, D. Improving animal’s lives in captivity through environmental enrichment / D. Shepherdson // EURONICHE Conference Proceedings, Edinburg, Scotland. – 1989. – P. 91-102.

367.Schuler, N.J. Mixing beef feed rations containing distillers wet grains / N.J. Schuler, C.J. Bern, D.D. Loy, T.J. Brumm, D.R. Strohbehn // Applied Engineering in Agriculture. – 2014. – V. 30 (2). – PP. 199-204.

368.Steen, R.M. The effect of level and system of concentrate allocation to January February calving cows of total lactation performance / R.M. Steen, F.V. Gordon // Amin. Prod. – 1980. –V. 30. – № 1. – P. 3951-3957.

369.Torres-Vázquez, J.A. Genetic parameters for docility, weaning weight, yearling weight, and intramuscular fat percentage in Hereford cattle / J.A. Torres-Vázquez, M.L. Spangler // Journal of Animal Science. – 2016. – V. 94 (1). – PP. 21-27.

370.Varszegi, Z. Quality of different meat parts of crossed lambs / Z. Varszegi, A. Javor // Univ. de stiinte agricolesi medicina vererinaria. Cluj Napoca.Ser.: Zootehnie si Bio-tehnologii. – 2003. – Vol. 59. – P. 38-41.

371.Voss, G. Breeding the pronghorn antelope and the Saiga antelope, Antilocapra americana and Saiga tatarica, at Winnipeg Zoo / G. Voss // Int. Zoo Yb. – 1969. – V. 9. – P. 116-118.

372.Walther, F.R. Saiga-Like Antelopes / F.R. Walther // Grzimek's Encyclopedia of Mammals. – 1990. – V. 5. – P. 485-494.

373.Wilson, T.B. Influence of prepartum dietary energy on beef cow performance and calf growth and carcass characteristics / T.B. Wilson, D.B. Faulkner, D.W. Shike // Livestock Science. – 2016. – V. 184. – PP. 21-27.

374.Yang, Z.-Q. Nicotinic acid supplementation in diet favored intramuscular fat deposition and lipid metabolism in finishing steers / Z.-Q. Yang, L.-B. Bao, X.-H. Zhao, C.-Y. Wang, S. Zhou, L.-H. Wen, C.-B. Fu, J.-M. Gong, M.-R. Qu // Experimental Biology and Medicine. – 2016. – V. 241 (11). – PP. 1195-1201.

375.Zimmermann, W. Zur Haltung und Zucht von Saiga – Antelope (*Saiga tatarica tatarica*) im Kolner Zoo / W. Zimmermann // Zeitschrift des Kolner Zoo. – 1980/81. – V. 23. – T. 4. – P. 120-127.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 – Общая схема исследований. – С. 65.
2. Рисунок 2 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества у бычков. – С. 92.
3. Рисунок 3 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества у баранчиков – С. 94.
4. Рисунок 4 – Переваримость сухого и органического вещества у сайгаков. – С. 96.
5. Рисунок 5 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества у бычков, %. – С. 109.
6. Рисунок 6 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества у баранчиков, %. – С. 112.
7. Рисунок 7 – Переваримость сухого и органического веществ у бычков, %. – С. 123.
8. Рисунок 8 – Перваримость сухого и органического веществ у баранчиков, %. – С. 124.
9. Рисунок 9 – Относительный прирост животных за период опыта, %. – С. 196.
10. Рисунок 10 – Коэффициенты переваримости сухого и органического вещества, %. – С. 199.
11. Рисунок 11 – Отложение в теле и коэффициент переваривания азота. – С. 202.
12. Рисунок 12 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у бычков. – С. 215.
13. Рисунок 13 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у ягнят. – С. 217.
14. Рисунок 14 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у сайгаков. – С. 218.
15. Рисунок 15 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у бычков. – С. 228.

16.Рисунок 16 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у баранчиков. – С. 229.

17.Рисунок 17 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у бычков. –С. 231.

18.Рисунок 18 – Соотношение летучих жирных кислот в рубце у баранчиков. –С. 232.