

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**На правах рукописи**



**ГИЗАТОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА**

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
СВЕРХРЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА  
«БИОДАРИН»**

**Диссертация на соискание ученой степени**

**кандидата биологических наук**

**06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства**

**Научный руководитель:**

**доктор биологических наук, доцент**

**Миронова И.В.**

**Уфа - 2016**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Влияние паратипических факторов на мясную продуктивность крупного рогатого скота	9
1.2 Эффективность использования кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных	18
1.3 Потребительские свойства говядины	28
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ	33
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	42
3.1 Условия содержания и кормления телок	42
3.2 Переваримость питательных веществ рационов	45
3.2.1 Баланс азота	48
3.2.2 Баланс кальция и фосфора	50
3.3 Особенности роста и развития телок	51
3.3.1 Динамика живой массы и интенсивность роста телок	52
3.3.2 Особенности экстерьера телок казахской белоголовой породы	59
3.4 Этологическая реактивность телок	65
3.5 Изменение гематологических показателей	69
3.6 Мясная продуктивность и качество продуктов убоя	75
3.6.1 Убойные показатели и качество туши	76
3.6.2 Морфологический и сортовой состав туши и отдельных естественно-анатомических частей	78
3.6.3 Химический состав и энергетическая ценность мяса	89
3.6.4 Оценка мясных качеств телок по выходу питательных веществ и биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию	96
4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ГОВЯДИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ	98
4.1 Обоснование подбора видов микроорганизмов для обработки коллагенсодержащего сырья	98

4.2 Исследование функционально-технологических свойств ферментированного модельного фарша	105
4.3 Определение режимов и разработка технологии производства колбасных изделий с использованием консорциума микроорганизмов	114
4.4 Определение качественных показателей функциональных продуктов	121
4.5 Определение перевариваемости ферментированных модельных фаршей	122
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	124
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
ВЫВОДЫ	132
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	135
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** В условиях современного ведения животноводства имеются значительные возможности для получения сравнительно дешевой, высококачественной говядины путем развития специализированного мясного скотоводства. Однако слабая кормовая база, а также несбалансированное кормление животных не позволяют в полном объеме использовать генетический потенциал (В. Калашников, В. Левахин, 2004; Ш. Макаев, 2005; Н. Стрекозов и др., 2009; Г.И. Бельков, 2010; Х. Амерханов, 2012; С. Мирошников, Н. Мищенко, 2012).

Для решения продовольственной проблемы необходимо разработать и реализовать комплекс мер, направленных на увеличение мясной продуктивности животных. Перспективным в этом отношении является использование пробиотических добавок (Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, 2008; И.А. Поберий и др., 2009; Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов, 2012).

Введение различных кормовых добавок позволяет обогатить рационы животных, а также удешевить производство единицы продукции, в частности, мяса и молока (М.Г. Нуртдинов и др., 2010; Р. Юсупов и др., 2012; А.И. Семерикова, И.В. Миронова, 2013; Х.Х. Тагиров и др., 2013; Shonazarov et al., 2014; В.Р. Каиров и др., 2014; А.И. Отаров и др., 2014; В.И. Косилов, И.В. Миронова, 2015).

Применение кормовых добавок, содержащих в своем составе штаммы с ярковыраженными антагонистическими свойствами к патогенной микрофлоре, продуцируют большое количество антибиотических и других веществ, подавляющих многие патогенные микроорганизмы. Количество антибиотиков, продуцируемых аэробными спорообразующими бактериями рода *Bacillus*, приближается к 200, а видом *B.subtilis* – около 70 (В.В. Смирнов, 1998).

Споровые пробиотики рекомендуют использовать вместо антибиотиков для вытеснения патогенной микрофлоры. В отличие от готовых антибиотиков, к споровым пробиотикам не возникает привыкания и не вырабатывается

устойчивости у болезнетворных микроорганизмов, поскольку бациллы продуцируют не отдельные антибиотики, а «семейства» пептидных антибиотиков. Антибиотическое действие их оказывается разнообразным, а формирование устойчивых вариантов микроорганизмов – замедленным (В.А. Филин и др., 1998).

Необходимо отметить, что вопрос качества продуктов животного происхождения имеет немаловажное значение для здоровья человека. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой применение кормов, заготовленных в загрязненных районах, нарушает продовольственную безопасность (Ю. Карнаухов, 2011; Э.М. Андриянова, Д.Р. Якупова, 2012; Е.В. Карпенко, 2013; Н.И. Мосолова и др., 2015).

При этом эффективность использования в кормлении свехремонтных телок казахской белоголовой породы новой и перспективной белково-витаминно-минеральной пробиотической кормовой добавки «БиоДарин» не изучалось, что обуславливает актуальность темы, а также представляет большой научный и практический интерес.

**Степень научной разработанности темы исследования.** Изучению влияния различных кормовых добавок на продуктивные качества и биологические особенности крупного рогатого скота в условиях Южного Урала посвящены работы Гильманова Д.Р. (2014), Семериковой А.И. (2016), Мамаева И.И. (2014) и других авторов. Проведенные ранее исследования проводились с использованием различных кормовых добавок на породах скота, широко распространенных в условиях Республики Башкортостан. Исследования влияния пробиотической кормовой добавки на животных казахской белоголовой породы впервые были проведены нами.

**Цель и задачи исследования.** Целью работы, которая выполнялась по тематическому плану НИР ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ №01860076873, являлась сравнительная оценка влияния применения разных доз препарата «БиоДарин» на рост, развитие, мясную продуктивность и качество говядины с учетом выхода основных питательных веществ, эффективности биоконверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобных частей тела

телок казахской белоголовой породы.

При этом решались следующие задачи:

- изучить особенности роста и развития телок казахской белоголовой породы;
- определить интерьерные особенности и этологию телок в возрастном и сезонном аспектах;
- дать оценку мясной продуктивности и качества мяса телок при включении в их рацион различных доз препарата;
- установить выход питательных веществ и эффективность биоконверсии протеина и энергии корма в основные питательные вещества мясной продукции;
- определить экономическую эффективность использования изучаемых доз пробиотика «БиоДарин» в рационах телок при выращивании на мясо.

**Научная новизна** работы заключается в том, что впервые введено комплексное изучение эффективности применения в рационах телок крупного рогатого скота мясного направления продуктивности кормовой добавки «БиоДарин». Экспериментально доказано ее положительное влияние на мясную продуктивность, а также качество мясной продукции после убоя. Дана всесторонняя оценка мясной продуктивности, качества и экологической чистоты мяса с учетом выхода основных питательных веществ и биоконверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию тела при скармливании разных доз белково-витаминно-минерального пробиотического препарата «БиоДарин».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость состоит в выявлении дополнительных резервов увеличения производства говядины и повышения ее качества за счет более полной реализации генетического потенциала скота казахской белоголовой породы при использовании пробиотического препарата «БиоДарин».

Практическая значимость заключается во введении в рацион кормления препарата в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, что позволяет повысить интенсивность роста телок на 19,7 кг (10,7%), убойную массу на 17,8 кг (9,2%), при снижении затрат кормов и материальных средств на 1 ц прироста на 6,03%.

**Методология и методы исследований.** Методология проведенных исследований основывается на научных положениях, изложенных в работах отечественных исследователей по изучаемой теме.

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

**Положения, выносимые на защиту:**

- рост, развитие и некоторые биологические особенности телок казахской белоголовой породы при использовании разных доз препарата;
- особенности накопления основных питательных веществ, энергии и эффективность биоконверсии протеина и энергии корма в съедобные части тела;
- комплексная оценка качества мясной продукции;
- экономическая эффективность выращивания телок на мясо при применении разных доз препарата «БиоДарин».

Разработан комплект технической документации «Колбасные изделия с использованием микроорганизмов» (ТУ 9213-015-02068108-2015).

**Степень достоверности и апробация результатов.** Результаты исследований, проводимые на протяжении всего опыта, являются достоверными вследствие применения общепринятых методик, а также включением в опыты достаточного количества животных. В ходе исследований была осуществлена практическая апробация полученных результатов. Цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики. Основные положения диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на Всероссийских научно-практических конференциях: «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» (Уфа, 2015), «Наука и образование в жизни современного общества» (Тамбов, 2015), Международной научно-практической

конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (Белгород, 2015), «Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники» (Томск, 2015), «Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции» (Семей, 2016); Всероссийском смотре-конкурсе лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (Волгоград, 2014); XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015» (Уфа 2015).

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследований использованы при разработке методических рекомендаций по использованию пробиотических, энергетических, витаминных и минеральных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных, утвержденных секцией аграрного образования и сельскохозяйственного консультирования Министерства сельского хозяйства РФ (Уфа, 2016) и приняты для внедрения Министерством сельского хозяйства РБ.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 16 научных работ, в т.ч. 4 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений, библиографического списка. Диссертационная работа изложена на 166 с. текста компьютерного набора, содержит 38 таблиц, 23 рисунка. Список литературы включает 266 источника, в том числе 32 – на иностранных языках.



## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Влияние паратипических факторов на мясную продуктивность крупного рогатого скота

В сложившейся ситуации ужесточающихся санкций Россия имеет значительный потенциал для увеличения объемов производства высококачественной, сравнительно недорогой говядины, которая продолжает оставаться одним из основных видов мяса в стране.

Одной из наиболее важных и сложных задач аграрной науки и практики для решения задачи по увеличению производства говядины является повышение эффективности использования имеющихся породных ресурсов как отечественного, так и импортного происхождения (С. Мироненко, 2010; В.И. Левахин и др., 2011, 2012; А. Буравов и др., 2011; А.В. Харламов и др., 2011; В. Косилов и др., 2012).

Основная доля мяса в нашей стране приходится на молочные породы скота. Опираясь на опыт других стран и прогноз аналитиков, можно судить о том, что преодолеть дефицит производства говядины считается возможным путем интенсивного развития мясного скотоводства. От того насколько правильно подобрана порода крупного рогатого скота для разведения в конкретных природно-климатических условиях в значительной степени зависит эффективность мясного скотоводства и производства качественной говядины. В связи с этим комплексное изучение мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота районированных пород, выращиваемых для получения говядины, в наше время является весьма актуальным (И.Ф. Горлов и др., 2011).

Мясная продуктивность животных определяется количеством и качеством продукции, получаемой после убоя скота, а оценка говядины как пищевого продукта – в основном ее анатомо-морфологическими и физико-химическими показателями (А.А. Салихов и др., 2008).

Величина мясной продуктивности животных, а также качество говядины имеет прямую взаимосвязь с наследственностью, физиологическим состоянием, условиями кормления и содержания скота (Х.Х. Тагиров, В.К. Эзергаиль, 2009).

Наследственность обуславливается породой крупного рогатого скота, а также индивидуальными особенностями каждого животного, которое выращивается для получения мяса (И.Ф. Горлов, 1996; Ф. Акчурина, 2000).

К физиологическим факторам относятся возраст, продолжительность выращивания и откорма, а также пол животных (Ш.А. Макаев, М.С. Жамбулов, 2010).

Из условий внешней среды основными являются кормление, содержание животных, климат, почва, растительность (М. Bonschbiante et al., 1970; Н.И. Нусов и др., 1977; G. Goszezynski, 1981; Y.H. Clark, 1989; П. Лебедев, 1991; А.И. Сивков, 2004; А.В. Ранделин и др., 2013).

По мнению П.И. Зеленкова, А.А. Зеленковой (1995), генетический потенциал мясной продуктивности крупного рогатого скота определяется уровнем и типом кормления – на 59%, технологией выращивания, содержания, воспроизводства – на 17% и селекцией – на 24%.

В этой связи для реализации потенциальных возможностей продуктивности животного необходимо, чтобы на всех стадиях роста и развития организма полностью удовлетворялись все его потребности (С.А. Петрушко, 1992).

По мнению В.Г. Щербакова (2003), И. Битиевой (2010) производство животноводческой продукции определяется состоянием кормовой базы и сбалансированностью кормления животных. Основная часть кормового баланса включает корма, изготовленные из выращиваемых культур в конкретном регионе, в частности, в Республике Башкортостан, а также кормопродуктов, получаемых при переработке зерновых и технических культур.

При полноценном и сбалансированном кормлении животные с кормами получают энергию, протеин и другие органические и минеральные вещества в соответствии с их потребностями при определенном физиологическом состоянии и уровне продуктивности (Н.П. Старикова, Ю.А. Котляров, 1999; В. Ли, 2011).

Используя высококачественные корма при выращивании скота, можно вырастить здоровый молодняк и, следовательно, получить качественные продукты убоя. Укрепление кормовой базы должно включать производство балансирующих добавок и биологически активных веществ, которые способны обеспечить все виды скота сбалансированным и полноценным кормлением, что в настоящее время весьма отстает от потребностей животноводческого отрасли (Г.Ю. Лаптев, 2008; А.И Шурыгина, 2014).

Ряд отечественных и зарубежных ученых отмечают, что за последние десятилетия зоотехническая наука о кормлении животных сформировала обширную экспериментальную базу данных о различных питательных веществах, эффективности использования корма и образовании продукции (W.L. Harley, R.M. Doane, 1989; И.Ф. Горлов и др., 2007; Н.И. Стрекозов, 2008;).

Каждый научно обоснованный тип кормления предусматривает разнообразие кормов в рационе и хорошую сбалансированность всех питательных веществ в соответствии с детализированными нормами (С.Н. Ижболдина, 1998; В.И. Фисинин, 2008; Е. Харитонов, 2012; Г. Шичкин, 2012).

Н. Israels, Р. Lofqvist (1988), А.И. Беляев и др. (2003) свидетельствуют, что в настоящее время остро стоит проблема полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Установлено, удовлетворение потребности животных в основных факторах питания стоит наравне с соотношением в рационе отдельных питательных веществ, а также с отсутствием в кормах антипитательных и токсических веществ.

Н. Лаврушин (2007), Р. Мустафин (2008), D. Marshall (2010), G. Pollot, D. Guy (2011) отмечают, что организация полноценного кормления – важнейшее условие реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных.

По мнению А. Коростелева, О. Коростелевой (2007) изменением уровня и типа кормления можно изменять форму телосложения скота, соотношение тканей в теле, влиять на отдельные качественные показатели мяса.

W. Neumann (2004), W.E. Neville (2004), И.А. Егоров и др. (2008), Н.П. Буряков (2009) пишут о том, что предъявляя повышенные требования к качеству кормления животных, можно обеспечить нормальную жизнедеятельность и высокую продуктивность скота современных пород.

S. Muirhead (1986), В.И. Левахин и др. (2008) отмечают, что правильное выращивание молодняка в значительной степени обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных.

Основным фактором, по мнению Е.А. Ажмулдинова (2000), А.Г. Зелепухина (2001) в повышении интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота, а также улучшении его мясных качеств является полноценность рациона, которая достигается достаточным уровнем питания, улучшением качества кормов, наиболее благоприятным соотношением в рационе основных компонентов.

На протяжении многих десятилетий остро стоит проблема нехватки кормового белка. На сегодняшний день в связи с резким сокращением посевов зернобобовых культур и сокращением производства белков животного происхождения данная проблема стала еще актуальнее. Несбалансированное кормление привело к резкому ухудшению процессов эффективной трансформации питательных веществ рационов в продукцию животноводства. Еще одним немаловажным фактором низкой эффективности производства животноводческой продукции, в том числе говядины, является нерациональное использование высокоэнергетических зерновых кормов (Е.А. Ажмулдинов и др., 2009; И.А. Рахимжанова и др., 2012;).

При этом Т.К. Тезиев и др. (2014) отмечают, что структура рациона при кормлении крупного рогатого скота имеет существенное значение. Она должна способствовать уменьшению нагрузки на органы пищеварения и одновременно поддержанию аппетита и лучшему использованию питательных веществ. Для более интенсивного развития в рубце уксуснокислого брожения, оказывающее положительное влияние на мясную продуктивность, в рационы питания животных включают хорошее сено, силос и корнеплоды, которые также

повышают их полноценность по протеину, сахаропротеиновому отношению, витаминам и минеральным веществам.

Наиболее быстрым методом увеличения производства мяса является интенсификация и увеличение объема откорма молодняка. В основе этого метода лежат две биотехнологические особенности, одной из которых является способность молодняка интенсивно расти и компенсировать задержки роста в период его выращивания и доращивания, второй – повышенный уровень коэффициента использования кормов животными на единицу прироста массы тела (R. Fuller, 1990; M.K. Gupta, 1992).

По мнению С.П. Лифановой, С.В. Тойгильдина (2011), Г.Е. Ускова и др. (2011) одной из наиболее обширных и разносторонних проблем, которая имеет большое теоретическое и практическое значение, является биологическая проблема роста и развития животных. Воздействуя на одинаковых по качеству и происхождению телят, можно вырастить совершенно различных по продуктивности коров. Индивидуальное развитие протекает в условиях сложного взаимодействия организма и внешней среды. Конечный результат развития определяет взаимодействие наследственной основы с условиями среды, в которых развивается организм.

Некоторые отечественные и зарубежные ученые утверждают, что выращивание молодняка на современных фермах должно происходить равномерно в течение всего года. Сочетание биологических особенностей индивидуального развития животных с технологическими дает возможность значительно улучшить организацию производственных процессов выращивания животных (L. Oliphaut, R. Harvey, 1986; В. Фисинин и др., 2009; М.Л. Доморощенко, 2012).

Индивидуальное развитие животного, по мнению N.V. Farber (1991); В.И. Левахина и др. (2011); И.Х. Рахимова, А.П. Позинной (2012); А.Н. Фролова, М.А. Кизаева (2012); И.В. Марковой и др. (2014), обусловлено действием двух групп равнозначных факторов: внутренних и внешних, так как рост и развитие организма находятся в постоянном взаимодействии. В этой связи большой

интерес для рассмотрения закономерностей формирования мясной продуктивности представляет изучение роста и развития молодняка. При этом живая масса и среднесуточный прирост являются важными показателями общего развития животных.

В различные периоды индивидуального развития телятам необходимо создавать оптимальные условия кормления и содержания, обеспечивающие хорошее развитие сердечно-сосудистой, пищеварительной, дыхательной и опорно-двигательной систем, способствующих проявлению высокого потенциала продуктивности во взрослом состоянии (F. Raumont, 1983; И. Дунин и др., 2008; В.И. Левахин и др., 2011).

В.И. Фисинин (2008), С.И. Николаев и др. (2011) считают, что рост и развитие телят являются показателями правильного выращивания. Данные показатели могут быть обеспечены нормальным процессом обмена веществ, что, в свою очередь, тесно связано с достаточным минеральным и витаминным питанием. В связи с высокой интенсивностью роста молодняк нуждается в относительно большем количестве минеральных элементов и витаминов, чем взрослые животные. Если при временном их недостатке у взрослых животных могут быть использованы запасные питательные вещества организма, то у телят, как правило, их недостаток отражается на росте и развитии. Потребность в них настолько высока, что без дополнительного введения в рацион минерально-витаминных подкормок нельзя обеспечить нормальный рост и развитие.

Потребность животных в минеральных веществах, по мнению И.Л. Аллабердина и др. (2007); С.В. Чехрановой и др. (2012), довольно высока, так как любая функция клеточной деятельности в организме обусловлена присутствием соответствующих макро- и микроэлементов. В связи с чем при недостаточном поступлении их в организм животного приводит к нарушению различных функций органов и систем, воспроизводительной способности и рождению нежизнеспособного молодняка, возникновению алиментарных заболеваний, к ухудшению использования питательных веществ рациона и увеличению затрат кормов на образование продукции.

С недавних пор в состав рациона крупного рогатого скота включают различные кормовые добавки (Б.Т. Абилов и др., 2004; И.Д. Ефимова, П.П. Корниенко, 2005; А.Р. Нугаев, 2008; И.В. Миронова, Х.Х. Тагиров, 2010; Е.М. Сутулов и др., 2010; Д.Г. Погосян, Г.И. Боряев, 2011; И.Ю. Прохоров и др., 2012; Е.В. Карпенко, 2013; В.И. Романов и др., 2013; А.И. Отаров и др., 2014; В.Р. Каиров и др., 2014; И.М. Донник и др., 2015; Ф.А. Мусаев, 2015; Р.В. Некрасов, 2015).

Результаты исследований В.И. Левахина (2010); Л.Ю. Облицовой, М.П. Дубовской (2011) свидетельствуют о зависимости животных от своей природы, наследственности и требуют определенных условий кормления и содержания. Отсутствие или недостаток соответствующих условий может нарушать направление обмена веществ, развитие и формирование типа телосложения, свойственного природе организма.

Нормирование рационов без учета качественных характеристик протеина и источников энергии зачастую приводит к перерасходу белка, нехватке и удорожанию продукции, а также к нарушению обмена веществ в организме животных (А. Мещеряков и др., 2008).

Le Coustumier (1986) констатирует, что полноценное кормление животных подразумевает обеспечение их потребности в основных питательных веществах, энергии, а также в жирах, углеводах, витаминах и минеральных веществах. Нормированное кормление обеспечивает проявление генетически обусловленной продуктивности, воспроизводительной способности, нормальное течение физиологических функций и резистентности организма животных к неблагоприятным условиям внешней среды.

Установлено, что условия и способы содержания крупного рогатого скота оказывают значительное влияние на проявление продуктивных качеств молодняка. При этом выбор приемлемого направления технологии дорастивания и откорма телят в настоящее время обосновывается в основном экономическими показателями (В.И. Косилов и др., 2007).

Многие корма и их смеси по химическому составу не всегда способны удовлетворять потребности живого организма в отдельных минеральных элементах. Исследованиями ряда авторов было установлено, что нехватка в рационах минеральных веществ или дисбаланс макро- и микроэлементов приводит сдерживанию роста и развития, снижению продуктивности и ряду других отрицательных последствий (А.Ф. Блинохватов и др., 2001; Д. Ричардс и др., 2011).

Исследования Л.Н. Гамко и др. (2005); И.Л. Аллабердина и др. (2007) свидетельствуют, что для формирования органов и тканей, нормального функционирования организма, участия в ферментных процессах, регулировании обмена веществ, поддержания осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия в жидкостях и тканях необходимы минеральные элементы. При этом они играют важную роль в обмене воды и органических веществ, в процессах всасывания и усвоения питательных веществ из желудочно-кишечного тракта, создают нормальные условия для работы сердца, мускулатуры и нервной системы.

Известно, что полноценное кормление, сбалансированное по всем недостающим микро- и макроэлементам, в состоянии обеспечить высокий уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота, и, как следствие, поддержание состояния их здоровья на должном уровне (З.Х. Кидирова, 2009; Л.Г. Горковенко, Н.П. Морозов, 2010; Т.В. Матвеева, 2011; Н.П. Буряков, 2014).

Нормирование кормления сельскохозяйственных животных, по мнению Л.П. Ярмоца и др. (2012), без использования различных минеральных добавок весьма трудная задача, в связи с чем, не удастся повысить концентрацию макро- и микроэлементов в кормах растительного происхождения до необходимой потребности животных. Продуктивность животных, их размножение, резистентность и обеспеченность животных минеральными веществами находятся в тесной взаимосвязи. При этом минеральным добавкам отводится ведущая роль в повышении эффективности животноводства в целом.



Г. Бельков, С. Жанбаев (2006); R. Baker (2006); Д.Л. Левантин, А.И. Мглинец (2008); В. Левахин и др. (2012); Ю. Шамберов, И. Прохоров, О. Калмыкова (2012) отмечают, что существенное влияние на реализацию генетического потенциала оказывает технология содержания животных.

В современном животноводстве существуют несколько способов содержания животных, такие как привязный и беспривязный, а также стойловый и пастбищный. В помещении применяется только привязный способ, в помещении и загонах – беспривязный. Также существуют различные технологии содержания животных в зависимости от наличия подстилочного материала, типа помещения, состояния пастбищ (А.П. Калашников, 1994, А.В. Черкаев и др., 2000).

Доказано, что в условиях стойлового содержания крупного рогатого скота более высокой интенсивностью роста животные обладают при привязном содержании (А.Г. Зелепухин, 2002; В.И. Левахин и др., 2002).

Откорм скота на площадках, по сравнению с помещением, значительно эффективнее. Затраты труда на 1 кг прироста живой массы снижаются более, чем в 2 раза, при этом от животных получают более полновесные туши, говядина по ряду основных показателей отличается повышенным качеством (Н.И. Востриков, В.И. Косилов, 2000; Л.Ю. Облицова, М.П. Дубовскова, 2011).

По данным В.В. Шведова (1991) содержание животных в неблагоприятных условиях с низкой температурой, высокой влажностью, микробильной загрязненности воздуха, загазованности приводит к увеличению заболеваемости в 2-3 раза, увеличению расхода кормов на единицу продукции на 12-35% и, как следствие, снижению продуктивности скота на 10-40%.

Вышеизложенный материал свидетельствует о том, что отечественными и зарубежными учеными проделана огромная работа по изучению влияния различных факторов на формирование мясной продуктивности скота.

Анализируя влияние различных факторов на мясную продуктивность крупного рогатого скота, с уверенностью можно говорить о том, что на

абсолютные показатели продуктивности скота решающее влияние оказывают полноценность кормления, генотип, условия содержания и другие.

## **1.2 Эффективность использования кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных животных**

В первые месяцы жизни на развитие внутренних органов и мышечной ткани молодняка крупного рогатого скота существенное влияние оказывает усиленный синтез белков. При этом скорость синтеза жира крайне низка, остается неизменной и практически не зависит от условий кормления и содержания животных (Н. Василенко, 2012; Р. Юскаев и др., 2013).

Вопросы совершенствования интенсивности роста и продуктивности телят требуют серьезного комплексного подхода к их разрешению, также включая биологические средства, которые повышают жизнеспособность молодняка в целом (О.В. Туменова, 2011; Л.А. Воронцова, Е. Ю. Осипенко, 2013; Б. Шарифьянов и др., 2013).

По мнению ряда ученых увеличение продуктивности животных можно добиться за счет использования высококачественных сбалансированных по всем питательным веществам рационов кормления при включении новых высококачественных кормовых средств, в том числе кормовых добавок (S. Tozaki et al, 2000; И.Ф. Горлов и др., 2012; Д.А. Ранделин и др., 2012).

При анализе рационов сельскохозяйственных животных был выявлен дефицит питательных и биологически активных веществ, который можно восполнить за счет использования различных кормовых добавок. При этом они могут содержать продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, витамины, ферменты, аминокислоты и многие другие необходимые для нормального роста и развития вещества (Н.И. Ковзалов, 2000; В.М. Куликов и др., 2000; А.Т. Варакин, 2003; С.М. Бельский; А.Н. Сивко, 2009; И.С. Бушуева, 2009).

Исследованиями К.М. Солнцева (1985) установлено, что кормовые добавки можно применять в виде смесей кормовых средств, содержащих высокий процент протеина, витаминов и минеральных веществ (белковые, белково-витаминные и белково-витаминные-минеральные), а также премиксов – комплекса биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, антибиотиков, концидиостатиков, сульфамидамидных препаратов, антиоксидантов, ферментов и др.) с наполнителем.

На основании проведенных исследований по применению ростстимулирующих кормовых добавок А.Т. Варакин (2003); О.М. Земскова (2005); Р.Ф. Саитов (2005); Д.Р. Смакуев (2009) установили, что их введение в рационы повышает прибыльность предприятия, при этом у мясных животных улучшаются кондиции и повышается прирост.

В последние годы многие ученые изыскивают новые источники для получения эффективных кормовых добавок.

В современном животноводстве для балансирования рационов по недостающим макро- и микроэлементам стоит как можно полнее использовать минеральные добавки. В зависимости от недостающих минеральных элементов в рацион животных вводят соответствующие минеральные добавки природного и искусственного происхождения (И. Горлов, М. Спивак, 2011).

По мнению ряда авторов, в настоящее время при разведении сельскохозяйственных животных применение биологически активных веществ, вводимых в рационы в виде балансирующих добавок, является весьма перспективным направлением в современном животноводстве. Применение различных кормовых добавок способно повысить продуктивность животных, снизить затраты труда и кормов на единицу производимой продукции (А.Д. Задорин, 2000; В.И. Левахин и др., 2005; О.М. Шевелева, 2006).

При введении в рацион телят различных кормовых добавок и кормов животного происхождения происходит уменьшение затрат кормовых единиц на 1 кг прироста на 15%, на 1 кг молока – на 4-11%, увеличение среднесуточного

прироста живой массы - на 11,8% (В.Д. Баширов, 2002; Л.В. Манжосова, 2009; Н.Н. Мирошникова, 2009).

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой в последнее время особое значение стали придавать применению экологически безопасных кормовых добавок, биологически активных элементов и препаратов, которые способны оказывать положительное действие на биохимические, иммунологические и продуктивные показатели молодняка крупного рогатого скота (А.А. Курдоглян, 2012).

Изыскание сырьевых источников для получения новых кормовых добавок – одна из важнейших задач компроизводства. Для этого изготавливают белково-минеральные, биологически активные и белково-витаминные добавки, обладающие высокой биологической и кормовой ценностью. При этом разрабатывают и апробируют новые виды кормовых добавок, которые получают из таких нетрадиционных видов сырья, как природный верховой торф, отходы пивоваренных и зерновых производств (дробина, лузга различных видов культур).

Анализ литературных источников свидетельствует, что минеральные вещества жизненно необходимы для поддержания нормальной деятельности организма, роста животных, обеспечения высокой продуктивности и воспроизводительной функции (Н.В. Абрамова, 2012; Ю.С. Сергеева, Н.В. Абрамова, 2015).

В то же время исследованиями А.Н. Гулакова (2013) установлено, что при введении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовых добавок, содержащих соли кобальта, меди, цинка, марганца, йода и железа не было отмечено их положительного влияния на организм телят при недостаточном содержании переваримого протеина в рационе.

V.F. Radchikov (2003); V.A. Reviako, V.K. Pestis (2003); V.I. Sapego, E.V. Bernik (2003) приводят данные о положительном влиянии премиксов на увеличение прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота.

В последние годы применению нетрадиционных подкормок уделяется большое внимание, в связи с чем, многие из них по своим свойствам являются

уникальными. Замена части кормосмеси, которая является весьма дорогой, более дешевой минеральной добавкой позволяет снизить себестоимость продукции на 5-8% (А.В. Харламов, 2001; Н.Р. Andersen, К.Л. Ingvarsen, 2010).

В своих исследованиях по изучению влияния различных форм мочевины в рационах бычков бестужевской породы Н. Стенькин (2007) установил, что кристаллическая мочевина в виде водного раствора в смеси с кукурузным силосом показала наименьший эффект, а наиболее эффективной оказалась гранулированная мочевина в смеси с концентратами. При этом откармливаемые животные отличались большими показателями массы туши, индекса мясности, выхода съедобной части туши и меньшим расходом кормов на 1 кг прироста.

Ученые А.Н. Сивков, М.Е. Спивак (2006); Ю.П. Балым (2007) установили, что микроэлементу селену принадлежит решающая роль в обмене белков, жиров, углеводов. Он способен оказывать значительное воздействие на состав и биохимию крови, регулирует скорость окислительно-восстановительных реакций, воздействует на активность фосфатаз и синтез АТФ, влияет на процессы тканевого дыхания и иммунобиологическую активность организма, активизирует обмен витаминов А, Е, С и К.

И.В. Сусллова и др. (2011) установили, что при включении в состав рациона при откорме бычков красно-пестрой породы селеносодержащего препарата ДАФС -25 в количестве 0,4 мг на 1 кг сухого вещества корма обеспечивается высокий среднесуточный прирост. При этом на 1 кг прироста живой массы затрачивается меньшее количество сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина и концентратов. Увеличение уровня селена свыше 0,4 мг/кг приводит к снижению продуктивности и повышению затрат кормов.

Т. А. Краснощекова, С. Н. Лылык (2011) установили, что нормируемые микроэлементы, вводимые в состав кормовых рационов в форме минеральных солей, плохо усваиваются всеми животными. Наиболее эффективно скармливать их в соединении с органическими питательными веществами.

В доступных литературных источниках имеются данные о широком использовании в современном животноводстве натуральных биологически

активных добавок. Имеется опыт применения БАД «Александрина» и «Элита», которые являются высокоэффективными биокорректорами, иммуномодуляторами, биостимуляторами. «Александрина» содержит более 70% азотистых веществ, 17 аминокислот при оптимальном соотношении незаменимых аминокислот к заменимым (А.А. Кудряшов, 1997).

Исследованиями А.К. Натырова (2002) было установлено, что в рационах крупного рогатого скота нехватка фосфора может достигать 20-50%.

Микроэлементы в питании животных имеют весьма существенное значение. Ряд отечественных и зарубежных ученых считают важными контролируемые элементы натрия, калий, магний, серу (В.М. Куликов и др., 2000; С.В. Азаров, 2002).

Ведущую роль в рационе молодняка играет качество протеина, которое зависит от оптимального соотношения между заменимыми и незаменимыми аминокислотами (М.О. Омаров, Е.Н. Головкин, 2006; А.А. Казанцев и др., 2012).

Ввиду того, что незаменимые аминокислоты в организме крупного рогатого скота не синтезируются, то нехватка, какой либо из них вызывает нарушение интенсивности синтеза белка, что отрицательно сказывается на обменных процессах в организме и продуктивности животных (М.О. Омаров, Е.Н. Головкин, 2006; В.В. Кулинцев и др., 2011).

В современном животноводстве получили широкое распространение природные минералы. В связи с возможным нарушением централизованного обеспечения животноводства минеральными добавками, большой интерес вызывает применение природных минералов. Наибольшую перспективность для использования в животноводстве представляют цеолитизированные туфы (клиноптилолит) и бентонитовые глины, которые содержат в своем составе свыше 25 макро- и микроэлементов. В корм добавляют глину желтого, красного цвета, скорлупу куриных яиц, поваренную соль, древесный уголь (К.Я. Мотовилов, 2013).

По мнению В.М. Куликова и др. (2004) минеральные добавки являются более дешёвыми (особенно когда они содержат несколько минеральных

элементов, необходимых для животных) и экологически чистыми. Важно изучение возможности повышения минеральной обеспеченности рационов для животных за счет введения в них природного минерала – волгоградского бишофита, являющегося ценной комплексной минеральной добавкой.

Физико-химические и биологические свойства бишофита убедительно свидетельствуют в пользу того, что этот, природой созданный минеральный комплекс, является ценной минеральной, биостимулирующей, экологически чистой добавкой (В.П. Дегтярев, 2003; В. С. Долгов, 2007).

В опытах Н.А. Злепкиной (2004) включение в комбикорм 20% подсолнечного жмыха оказало положительное влияние на баланс азота и минеральных веществ, использование обменной энергии рациона, морфологические показатели крови, мясную продуктивность и качество мяса откармливаемых бычков.

При производстве высокопротеиновых и энергонасыщенных кормов ведущую роль играют крестоцветные культуры, такие как рапс и сурепица. Рыжик - прекрасный источник для приготовления растительного масла, как в пищевых целях, так и жмыхов и шротов в качестве высокопротеиновых добавок в кормовые смеси и комбикорма. Побочные продукты переработки рыжика (жмыхи и шроты) - важнейшие источники незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан и др.), возможности синтеза которых в организме животных и птиц ограничены (О.Б. Руденков, 2005; Р.С. Полякова, Г.Н. Кузнецова, 2009; С.Л. Бортников, 2010; В.И. Буянкин, 2013; Е. Чернышова, 2013).

Как отмечают многие ученые, как отечественные, так и зарубежные, в современном скотоводстве широкое распространение получили природные алюмосиликаты, которые на территории РФ встречаются почти в каждом регионе и представлены глауконитами, шабазитами, клиноптилолитами, гейландитами, эрионитами и другими редко встречающимися цеолитами (L. Vrxqula, H. Seldel, 1989; Н.М. Губайдуллин, И.В. Миронова, 2008; A.J. Brools, J. Hoodges, 2010).

В процессе многочисленных опытов установлено, что добавление в рационы животных алюмосиликатов способно повышать прирост живой массы, а

также снижать себестоимость прироста, затраты кормов, труда на производство единицы продукции и обеспечивать профилактику кормовых токсикозов (И.Д. Тменов, Р.Л. Цоциев, 2007; Р.Б. Темираев и др., 2013).

В своих исследованиях Г.К. Василиади и др. (2014) установили положительное влияние биологически активной добавки «Цео-ДАФС» при введении в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота для оптимизации роста и развития, а также для улучшения мясной продуктивности и качества говядины.

В то же время негативным качеством сорбирующих материалов является низкая специфичность, вследствие которой может происходить связывание питательных веществ (незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот) и ветеринарных лекарственных препаратов (В.В. Килин, 2015).

В современном животноводстве максимально широко применяют различные комбикорма. Наиболее удобной и экономичной формой изготовления комплексных смесей, состоящих из биологически активных веществ, является их промышленное производство в виде премиксов (от латинского – *premixtus* – предварительно смешанный корм). При этом обеспечивается дозирование, сохранность и гомогенность смешивания вводимых добавок. Премикс представляет собой смесь биологически активных веществ с наполнителем, в котором ингредиенты и наполнитель рассматриваются как единое целое. В основе премикса лежат витамины, микроэлементы, аминокислоты. Премиксы могут обогащать веществами антибиотиками, антиоксидантами, адсорбентами и другими наполнителями (А. Gallo et al., 2010, М. Balabonova et al., 2011).

По мнению ряда ученых у животных, получавших с рационом отдельные микроэлементы, повышение продуктивности составляло 5-8%, в то время как в результате применения комплекса солей микроэлементов – 12-20% (Б.Х. Галиев, 1998; С.М. Бельский, 2003).

Д.В. Базылев и др. (2013), М.М. Карпеня и др. (2014) в своих исследованиях изучали влияние различных доз адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» на рост, гематологические показатели и воспроизводительную функцию племенных



бычков. Установлено, что введение в рацион питания бычков кормовой добавки «Витасорб» в количестве 0,2% от массы комбикорма способствует увеличению среднесуточного прироста на 7,5% ( $P < 0,05$ ), повышению воспроизводительной функции – на 4,1-14,8%, а также оказывает положительное влияние на гематологические показатели. «Витасорб» является минеральным адсорбентом сложной композиции гидроксисиликатов, содержит ряд биологически активных веществ (автолиза дрожжей, ферменты, глюканы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры.

В результате проведенных исследований установлено, что использование пребиотической кормовой добавки «ВАМИ-Лактулоза» в составе комбикорма в количестве 1,0 и 2,0% по массе для молодняка крупного рогатого скота оказало положительное влияние на показатели антиоксидантной системы защиты организма подопытных телят, способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы животных на 3,3 и 7,8% при снижении затрат кормов на 2,3-7,0% и себестоимости 1 кг прироста на 1,2- 3,7% (А.Г. Храмцов и др., 2007).

Результаты исследований Е.А. Кузнецовой и др. (2011) подтверждают целесообразность использования в рационах молодняка крупного рогатого скота комплексных добавок «Энергоритм» и «Имуносил» в дозировке 1% от общего количества концентрированных кормов, что способствует повышению абсолютного прироста живой массы на 6,64% и 12,33% соответственно.

В состав кормовых добавок вводят бишофит, кормовая сера, аминокислоты глицин, метионин, яблочная кислота, макро- и микроэлементы, витамины, в качестве источника белка используют тыквенный и расторопшевый жмыхи (И.Ф. Горлов, 2006; И.Ф. Горлов и др., 2009).

По мнению Ф.Ф. Вагапова и др. (2012) положительное действие на этологические показатели бычков черно-пестрой породы оказывает пробиотическая кормовая добавка Биогумитель. Установлено, что бычки контрольной группы потребляли корм быстрее, чем сверстники опытных групп: зимой на 12-29 мин. (3,4-8,3%), летом – на 16-28 мин (5,4-9,5%).

Для увеличения производства высококачественной говядины, по мнению Г.Х. Сафина и др. (2012); Е.С. Семьяновой и др. (2013); Ф.Ф. Вагапова, Р.С. Юсупова (2015) необходимо введение в рацион крупного рогатого скота кормовой добавки витартил. При этом обеспечивается сорбция ядов и ксенобиотиков, поступающих в организм животного с кормами, образующихся при гидролизе кормов и токсинов микроорганизмов, а также предотвращение или снижение токсических и аллергических реакций, устранение дисбактериозов, экономия кормов.

Повышение продуктивности скота, максимальное использование его генетического потенциала - необходимое условие повышения производства говядины в нашей стране. В настоящее время трудно представить интенсивное ведение животноводства без использования биологически активных веществ, включаемых в состав рациона в виде премиксов или балансирующих добавок (Х. А. Амерханов, 2004; А. П. Булатов, 2005).

А.А. Монастырев, Р.А. Кирилов (2013) исследовали влияние кормовой добавки «Профат», которая является надежным источником жира, обеспечивающим организм животного легкоусвояемой энергией, ненасыщенными жирными кислотами и кальцием. При этом она нормализует усвояемость клетчатки и оказывает положительное влияние на обменные процессы организма.

При изучении влияния кормовой добавки «Солунат» на переваримость и использование питательных веществ рационов, энергию роста А.И. Бугдаев (2009, 2010); Т.К. Тезиев и др. (2014) установили способность «тормозить» растворимость и распадаемость протеина кормов в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта.

В опытах И.А. Бабичевой, В.Н. Никулина (2014) была установлена эффективность применения пробиотической кормовой добавки лактоэнтерола при введении в рацион бычков казахской белоголовой породы. В конце эксперимента наибольшей живой массой отличались бычки II и III опытных групп. Они имели превосходство по величине изучаемого показателя над сверстниками контрольной группы соответственно на 15,1 (4,5%;  $P < 0,05$ ) и 14,5 кг (4,3%;  $P < 0,05$ ), I опытной

– на 1,5 (3,4%;  $P < 0,05$ ) и 10,9 кг (3,2%;  $P < 0,05$ ). Среднесуточный прирост живой массы у бычков опытных групп был выше соответственно на 15 (1,7%), 86 (10,0%;  $P < 0,01$ ), 74 (8,6%;  $P < 0,05$ ). Наибольший экономический эффект достигался при скормливании бычкам лактоэнтерола в дозе 25 г на 1 животное в сутки (II опытная).

В условиях современного животноводства большое значение приобретает разработка и использование новых форм пробиотических препаратов, в силу запрета на использование антибиотиков в кормлении животных. При этом пробиотические препараты должны быть экологически чистыми, безвредными для людей и животных (В.О. Дульнев, 2000; Р. Аветисов, 2002).

По мнению зарубежных ученых пробиотики нашли широкое распространение в животноводстве для улучшения здоровья животных, повышения их резистентности, создания более лучших условий для формирования желудочно-кишечной микрофлоры (К. Petterson, С. Svensson, Р. Liberg, 2001).

Пробиотики представляют собой биомассу бактерий в вегетативной или споровой форме с четко выраженной антогонистической активностью к патогенной и условно патогенной микрофлоре. Они оказывают благоприятное действие на организм животных. В настоящее время широко используются для производства пробиотиков запатентованные штаммы бактерий *Bacillus subtilis* ВКМ В-2250 и *Bacillus Licheniformis* ВКМ В-2252 (S.E. Yilliand, 1990; G. Hefco et al., 1996; В. Илиеш, М. Горячева, 2012).

А.И. Калмыкова и др. (2005), R. Vincent (2009) отмечают, что пробиотики – бактериальные препараты из живых микробных культур, эффективность которых связана с вызываемыми ими благоприятными метаболическими изменениями в пищеварительном тракте, лучшим усвоением питательных веществ, повышением сопротивляемости организма, а также антогонистическим действием на вредную для организма микрофлору. Микроорганизмы, входящие в состав пробиотических препаратов, оказывают положительное влияние на процессы рубцового пищеварения, переваримость и усвоение питательных веществ кормов рациона.

Механизм действия пробиотиков, по мнению Б. Бессарабова и др. (2007), М. Sato and end (2010), в отличие от антибиотиков, направлен не на уничтожение, а на конкурентное исключение условно-патогенных бактерий из состава кишечного микробиотопа, чтобы предотвратить усиление и передачу факторов вирулентности в популяции условно-патогенных бактерий.

В процессе многочисленных опытов Л.Ю. Топурия, И.В. Порваткин (2012) установили, что пробиотическая кормовая добавка олин оказала положительное влияние на гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности телят раннего возраста. Фагоцитарная активность нейтрофилов крови у телят опытных групп превысила контрольные уровни в 10-суточном возрасте на 13,19–13,71% ( $P<0,01$ ), 20-суточном – на 15,96-16,43% ( $P<0,001$ ), 30-суточном – на 16,67–17,09% ( $P<0,05$ ). В аналогичные периоды исследований фагоцитарный индекс нейтрофилов увеличился на 21,68-23,08% ( $P<0,01–0,001$ ), 19,33-28,00% ( $P<0,01–0,001$ ) и 18,93-19,53% ( $P<0,01–0,001$ ) соответственно.

Анализ данных научных исследований, полученных отечественными и зарубежными учеными, свидетельствуют, что в состав кормовых добавок, вводимых в рацион крупного рогатого скота, входят различные компоненты растительного, природного и бактериального происхождения, оказывающие положительное влияние на продуктивные качества животных. В связи с чем, необходимо расширить и углубить исследования по использованию добавок применительно к конкретным кормовым условиям с учетом вида животных, их возраста, продуктивности и других факторов.

### **1.3 Потребительские свойства говядины**

Мясо – туша или часть туши, полученная от убоя скота, представляющая совокупность мышечной, жировой, соединительной и костной (или без нее) тканей. Качество мяса определяется количественным соотношением тканей и их физико-химическими, морфологическими характеристиками, зависящими от вида животных, породы, возраста и пола, условий содержания и откорма животного,

анатомических особенностей частей туши (А.Г. Незавитин, М.Ф. Кобцев, 2011; А.П. Артеменко, 2014; О.М. Безносова и др., 2015).

На основе анализа имеющихся литературных данных можно назвать следующие наиболее важные группы свойств для всех мясных продуктов, которые входят в понятие качества: морфологические, физико-химические, технологические и органолептические (А.А. Кочетков и др., 2010).

Высококачественные продукты питания удовлетворяют потребности человека в веществах, необходимых для нормальной жизнедеятельности. Важную роль в питании человека играют продукты животного происхождения, в общем, мясо и мясные продукты в частности. Мясо и мясопродукты – традиционная и вместе с тем уникальная составная часть пищевых рационов. Уникальность мяса состоит в высокой энергоёмкости, сбалансированности аминокислотного состава белков, наличии биологически активных веществ и высокой усвояемости, что в совокупности обеспечивает нормальное физическое и умственное развитие человека (Л.В. Антипова, В.Н. Аскоченская, 2015).

Количественное соотношение тканей в мясе примерно составляет: мышечная ткань – 50-70%, жировая ткань – 3-20%, костная ткань – 15-22%, соединительная ткань – 9-14%. Соотношение различных видов тканей мяса зависит от вида и породы животных, пола, возраста, упитанности, способа разделки и части туши, определяя различную пищевую ценность мяса (Л.П. Бессонова, Л.В. Антипова, 2005).

Жировая ткань подразделяется в соответствии с участками локализации в туше на: подкожную, межмышечную и внутримышечную. Количество жировой ткани и характер ее распределения в туше в значительной степени определяют пищевую ценность и качество мяса, и зависит от вида, породы, пола, возраста, упитанности, условий откорма и содержания животных (О.Б. Гелунова, 2012).

Для мяса скота мясных и мясо-молочных пород характерно наличие жировой ткани в эдомизии и перимизии. Такой характер распределения жировой ткани обуславливает «мраморность» мяса. Мясо с развитой внутримышечной жировой тканью отличается высоким качеством, а продукты на его основе –

хорошим комплексом органолептических показателей и высокой пищевой ценностью (А.А. Волчков, 2013; М.С. Андреева, 2015; В.В. Пирогов, 2015)

В процессе роста животных увеличивается их масса, изменяется морфологический и химический состав мяса, физико-химические, структурно-механические свойства и органолептические показатели. По данным наблюдений за формированием качества говядины в период до 15- месячного возраста, прирост мышечной ткани происходит значительно интенсивней, чем костной. После указанного периода темп роста мышечной ткани замедляется и увеличивается жиросодержание. В соответствии с этим в мясе повышается содержание жира и уменьшается количество влаги. Судя по соотношению основных компонентов мяса, наиболее благоприятным для его качества является возраст животного между 12 и 18 мес (И.Ф. Горлов и др., 2011; В.И. Косилов, А.А. Салихов, 2014).

Количество соединительной и костной ткани увеличивается с возрастом. У взрослого скота соединительная ткань более плотная, чем у молодых животных, так как с возрастом начинается интенсивный рост коллагеновых и эластиновых волокон. Мясо становится грубее и содержит меньше влаги; окраска мяса взрослых животных темнее, чем молодняка, но обладает ярковыраженным вкусом и запахом (А.Б. Лисицын и др., 2010; В.В. Гудыменко, В.И. Гудыменко, 2015; T. Qiao et al., 2015).

С возрастом происходит изменение в содержании коллагена и степени его гидротермического распада, что отражается на консистенции мяса. Несмотря на более высокий уровень содержания соединительной ткани, степень гидротермической устойчивости коллагена мяса молодых животных значительно ниже, что является одной из причин его более нежной консистенции после тепловой обработки (Е.С. Малышева, 2013).

Пол животного оказывает влияние на выход и качество мяса. Половые различия в мясе молодых животных менее выражены. В мякотной части и мышечной ткани туши телок выявлено более высокое содержание жира по сравнению с бычками. При большом содержании коллагена в мясе бычков выше

количество эластина. С увеличением возраста влияние пола отчетливо сказывается на соотношении тканей, химическом составе и органолептических характеристиках. Некастрированные бычки, по сравнению с кастрированными, отличаются более высокой массой туши (В.В. Цигура, 2014).

Степень откормленности животных влияет на выход мяса, его тканевый и химический состав, пищевую и энергетическую ценность. В зависимости от упитанности говядину и телятину подразделяют на I и II категории. К I категории относят мясо, полученное при убое животных высшей и средней упитанности, ко II – мясо от скота ниже средней упитанности. Мясо, имеющее показатели по упитанности ниже требований, установленных для II категории, относят к тощому (А.Б. Лисицын и др., 2008).

С повышением упитанности увеличивается содержание мышечной и жировой ткани, увеличивается содержание полноценных белков, что приводит к повышению энергетической ценности мяса.

По мнению С.И. Мироненко, В.И. Косилова (2011); И.В. Мироновой (2011) важнейшим показателем, характеризующим качество туши, является ее морфологический состав, который определяется по соотношению съедобной (мышечная и жировая ткань) и несъедобной (костная и соединительная ткань).

Продуктивные качества животных, по мнению И.В. Мироновой, Р.С. Зайнукова (2011), формируются на основе наследственности в процессе сложных взаимодействий организма с внешней средой, важнейшим фактором которой является кормление.

Потребительские свойства мяса во многом зависят от его химического состава. Ценность говядины определяется высоким содержанием в ней питательных веществ в легко усвояемой форме, необходимых для нормального функционирования организма. Основной составной частью мяса принято считать белки и жиры. На основании химического состава мякоти туши животных судят о физиологической зрелости мяса, его биологической ценности (В.В. Пирогов, 2015)

Химический состав мяса зависит от вида животного, его породы, пола, возраста, упитанности и условий содержания. На него также оказывает влияние предубойное состояние животного, степень обескровления, время, прошедшее после убоя, условия хранения и другие факторы, под воздействием которых происходят постоянные изменения в содержании и качественном составе компонентов тканей. В состав мяса входят белки (18-22% от его массы), жиры (0,5-3,5%), углеводы (0,7-1,4%), минеральные вещества (0,8-1,8%), витамины и вода (72-75%) (И.В. Сазонова, 2012).

Необходимо отметить, что от состояния животного перед убоем также в значительной степени зависит качество мяса. Убой является первой технологической операцией первичной переработки скота. От правильности выполнения всех операций зависит качество получаемого мяса и увеличение сроков годности при хранении. Нарушение условий предубойной выдержки и технологии первичной переработки скота, неизбежно приводит к получению мяса с различными пороками. После убоя в мышечной ткани животного могут обнаруживаться значительные отклонения от обычного в развитии автолитических процессов. В соответствии с этим выделяют сырьё с признаками PSE (с низким pH) и DFD (с высоким pH). Изготовленные из такого мяса продукты отличаются большими потерями при изготовлении, часто бывают сухими, имеют нетипичные для данного вида продукта органолептические характеристики (О.В. Сенченко, 2014).

В оценке качества приоритетными являются методы органолептической оценки. Органолептические свойства – свойства (вкус, запах, консистенция, окраска, внешний вид и т.д.) объектов, оцениваемые с помощью чувств человека (Л.В. Антипова и др., 2001).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что качество говядины зависит от множества факторов. Для получения говядины надлежащего качества необходимо учитывать эти законы. В связи с этим возникает необходимость их выявления и изучения.



## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Республика Башкортостан лежит на стыке двух частей света - Европы и Азии, в глубине величайшего материка планеты – Евразии. Такое расположение республики и обусловило особенности климатических условий и необычайное разнообразие природы.

Климат республики континентальный, для него характерны быстрые переходы от зимы к лету, от лета к зиме, а также большая разница между температурами лета и зимы, дня и ночи. Морозы могут достигать  $-40^{\circ}$  –  $-52^{\circ}\text{C}$ , жара  $+35^{\circ}$ – $+42^{\circ}\text{C}$ . Суточные колебания температур достигают  $30^{\circ}$ - $35^{\circ}$  (Ф.Х. Хазиев и др., 1995).

Территорию Республики Башкортостан принято делить на лесостепную, степную и горно-лесную зоны. Лесостепная зона подразделяется на северную, северо-восточную и южную лесостепь, степная зона – на предуральскую и зауральскую степь, а горно-лесная зона подзонального деления не имеет (Х.Я. Тахаев, 1959, Н. Тайчинов, П. Бульчук, 1973, А.Х. Мукатанов 1992).

ООО Крестьянско-фермерское хозяйство «Алга+» расположено в северо-восточной части Туймазинского района. Район расположен на стыке лесостепной и степной зоны Республики Башкортостан. Поэтому здесь сформировались почвы чернозёмного типа, и лишь отдельными, относительно небольшими массивами серые, и лесные темно-серые почвы. Основную часть их образует мощный с полуметра и более слой чернозема. Пойменные почвы образовались в поймах рек Ик, Усень, Нугуш. Серые, тёмно-серые почвы лесов используются в основном под пастбища. Всего сельскохозяйственные угодья занимают 135893 га, в том числе: пашни 96628 га – 62,7%, сенокосы – 3,3%, пастбища – 22%. Основным производственным направлением хозяйствования является выращивание зерновых культур и активное развитие животноводства.

Научно-хозяйственный опыт по теме исследования проводили в ООО «Крестьянско-фермерское хозяйство «Алга+»» Туймазинского района Республики Башкортостан.

Экспериментальная часть работы проводилась с 2013 по 2016 гг. на телках казахской белоголовой породы и включала проведение научно-хозяйственного и физиологического опытов. Для проведения исследований в возрасте 6 мес по методу групп-аналогов (А.И. Овсянников, 1976) были сформированы 4 группы (по 10 гол) телок казахской белоголовой породы: контрольная и 3 опытные. Животные были подобраны с учетом возраста, происхождения, живой массы, состояния здоровья.

Исследование проводили по схеме, представленной на рисунке 1, что и обеспечивало выполнение цели и задач работы.

Все животные в течение опыта содержались в аналогичных условиях. Отличие в кормлении подопытных животных заключалось во введении в рацион различных дозировок препарата «БиоДарин», разработанного ООО Научно-внедренческим предприятием «Башинком». «БиоДарин» - белково-витаминно-минеральная пробиотическая добавка для коррекции рационов ферментированными питательными элементами, для снижения падежа и повышения среднесуточного прироста живой массы. Содержит сырого протеина 10%, нутриенты - легко доступные составные части питательных веществ кормов (олигопептиды, полисахариды, эссенциальные жирные кислоты, витамины, провитамины, аминокислоты, в том числе незаменимые, минорные физиологически-активные вещества), микро- и макроэлементы в количестве, необходимом данному виду животного соответственно половозрастным потребностям, которые являются источником энергии, стимулируют процессы пищеварения, обмена веществ, роста и повышения иммунитета. Содержит пробиотические штаммы микроорганизмов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, а также витамины А, D<sub>3</sub>, Е, РР, С, Биотин и микроэлементы: Cu, Zn, Mg, Mn, Se, Fe, K, Co, S, I. Не содержит генно-модифицированных продуктов.

В кормлении телок I (контрольной) группы использовали основной рацион. Телкам II (опытной) группы дополнительно к основному рациону вводили белково-витаминно-минеральный пробиотический препарат «БиоДарин» в дозе

0,5 кг на 100 кг корма, III (опытной) группы – 1,0 кг, IV (опытной) группы – 1,5 кг на 100 кг корма.

В связи с тем, что телки потребляли одинаковое количество концентратов, препарат вносили в концентрированную часть рациона при тщательном перемешивании. С 6 мес телок содержали на откормочной площадке, которая была построена с южной стороны помещения из расчета 30 м<sup>2</sup> площади на 1 животное. Животные имели свободный доступ к кормам и воде. Кормление тёлочек сеном проводили на выгульном кормовом дворе, а сенажом и концентратами – в помещении. В зимнее время при неблагоприятных погодных условиях корма раздавали в помещении.

Рационы были сбалансированы по основным питательным веществам в соответствии с детализированной системой нормированного кормления крупного рогатого скота (А.П. Калашников и др., 1985), который ежемесячно корректировали с учетом живой массы и среднесуточного прироста. При этом учитывали химический состав кормов и их фактическую питательную ценность.

Зимой контроль за поедаемостью кормов проводили ежемесячно путем учета их остатка от заданного корма за сутки.

В 15-месячном возрасте в июне был произведен физиологический опыт, который состоял из 2 периодов: подготовительный и опытный. В свою очередь подготовительный период подразделялся на переходный (3 сут) и учетный (7 сут). На протяжении подготовительного периода телочек приучали к условиям опыта. Для чего, устанавливали необходимое количество корма для ежедневного скармливания подопытным животным. Параллельно контролировали их физиологическое состояние, определяли периодичность их дефекации и мочеиспускания. В переходный период телочек ставили на режим опыта, при этом не учитывали остатки корма, количество кала и мочи.

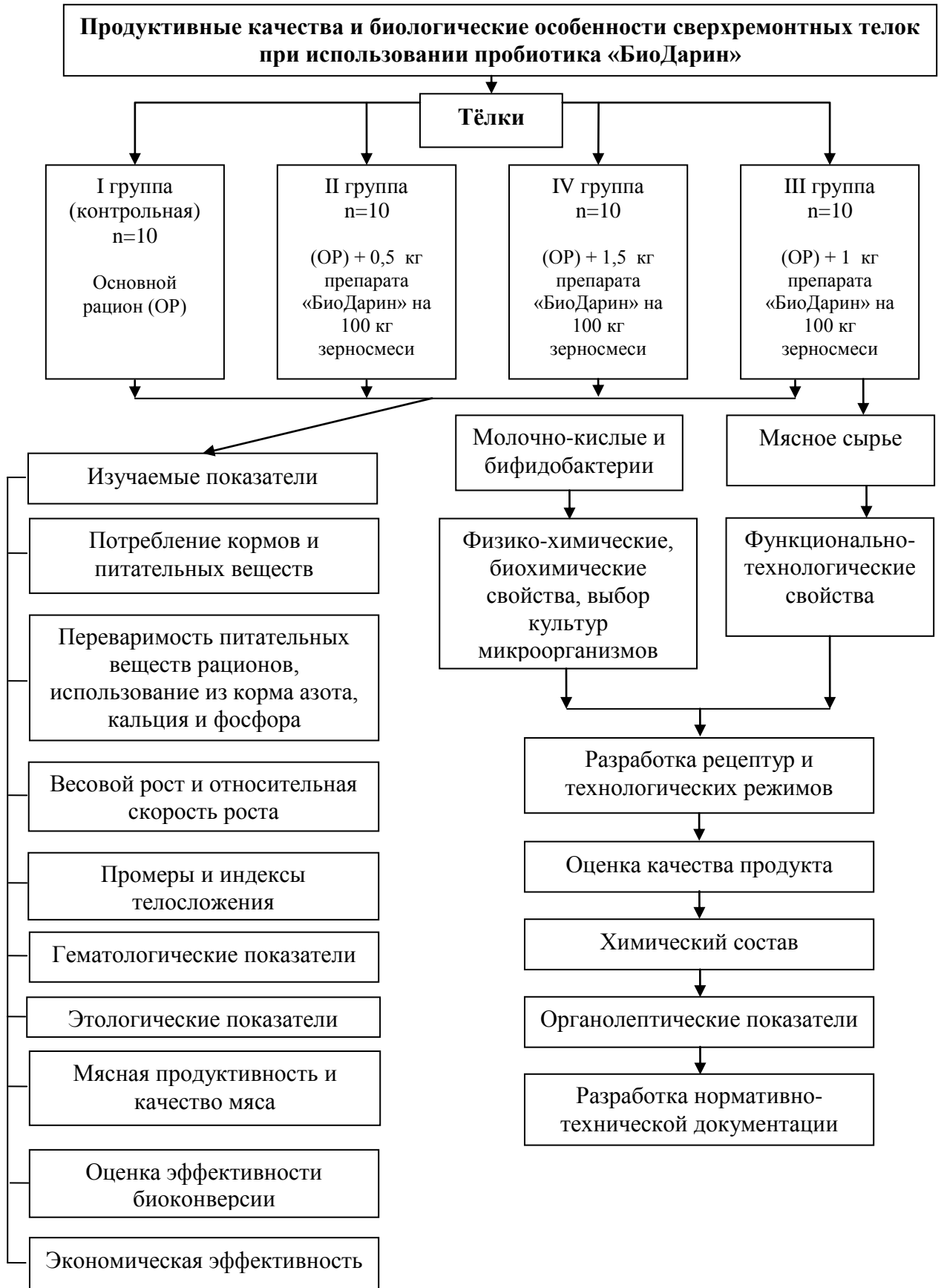


Рисунок 1 - Схема проведения исследований

В учетный период осуществляли учет количества кала и мочи, проводили отбор проб для проведения их химической оценки.

Для химического анализа пробы корма и его остатков отбирали отдельно из каждой суточной дачи по каждому, входящему в рацион, виду корма. Размер образца корма для анализа составлял: концентрированные – 200-250 г, грубые – 400-500 г, сочные – 1,0-1,5 кг. Пробы хранили в холодильнике при температуре 2-3°C.

Учет количества кала и мочи, а также отбор проб для анализа проводили 1 раз в сутки. При этом кал взвешивали в таре, перемешивали, отбирали среднюю пробу в количестве 10% от общего объема из 3 разных мест полученной смеси. В конце учетного периода из средней пробы отбирали образцы для анализа массой 500-700 г. Ежедневно определяли объем мочи, полученной от животного, для проведения анализа брали 3 % от общего количества мочи. В конце учетного периода отбирали образец объемом 0,5 л.

Полученные пробы консервировали: кал-5% раствором толуола, моголатимолом, за время проведения опыта добавляли консервант 2 раза в количестве 2-3 г; для связывания азота применялся 10 % раствор соляной кислоты.

На основе химического состава расчетным путем определяли питательную ценность изучаемых кормов и рационов. В образцах кормов, их остатков и в кале определяли количество воды, сухого вещества, органического вещества, золы, протеина, белка, жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных и минеральных веществ по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Е.А. Петухова и др., 1981; В.А. Разумов, 1986). В моче определяли удельный вес, содержание азота и минеральных веществ. По методике А.П. Калашникова и др. (1985), Н.Г. Григорьева и др. (1989) с учетом полученных результатов устанавливали фактическое потребление и переваримость основных питательных веществ рационов, баланс азота в организме телок.

Для определения живой массы телок взвешивали в одну и ту же дату в утренние часы до кормления в возрасте 6, 9, 12, 15, 18 мес. На основании

результатов взвешивания рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост живой массы, относительную скорость роста по формуле С. Броди и коэффициент увеличения живой массы с возрастом.

Абсолютный прирост, кг (А) за весь период опыта:

$$A = W_t - W_0, \quad (1)$$

где  $W_t$  – живая масса в конце периода, кг;

$W_0$  – живая масса вначале периода, кг.

Среднесуточный прирост (С) вычисляли за периодам выращивания:

$$C = \frac{W_t - W_0}{t_2 - t_1}, \quad (2)$$

где  $t_1$  – возраст на начало периода, сут;

$t_2$  – возраст в конце периода, сут.

Относительный прирост (В) по периодам выращивания за весь период опыта по формуле С. Броди:

$$B = \frac{W_1 - W_0}{0.5 * (W_t + W_0)} * 100\%, \quad (3)$$

Коэффициент увеличения живой массы с возрастом определяли делением показателя массы тела в 9, 12, 15 и 18 мес. на ее показатель в 6-месячном возрасте.

Рост и развитие молодняка изучали на основании взвешивания и взятия промеров. Промеры снимали в возрасте 12, 18 мес. Учитывали величину следующих промеров: высота в холке, высота в крестце, глубина груди за лопатками, обхват груди за лопатками, косая длина туловища (лентой), косая длина туловища (палкой), наибольшая ширина зада в тазобедренных сочленениях и в маклоках, ширина зада в седалищных буграх, обхват пясти. Индексы телосложения вычисляли на основании промеров: длинноногости, растянутости, тазогрудной, грудной, сбитости, перерослости, широкотелости, костистости, мясности, массивности, комплексный.

Поведение животных изучали в зимний и летний года по методике ВНИИРГЖ (1975). Регистрировали: продолжительность и периодичность отдыха в положении лежа и стоя, кормления, поения, передвижения и т.д.

Морфологический и биохимический состав крови исследовали у 3 подопытных животных из каждой группы по общепринятым методикам. Кровь брали до кормления в возрасте 8 и 13 мес из яремной вены. Определяли содержание гемоглобина – по Сали, количество лейкоцитов, эритроцитов – подсчетом в камере Горяева под микроскопом, в сыворотке крови – содержание общего белка – колориметрическим методом на ФЭК, белковые фракции – фосфатным буфером по растворам мутности, устанавливаемой с помощью фотоэлектроколориметра (КФК-2), содержание кальция – колориметрическим методом по Г.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой, фосфора – колориметрическим методом, витамина А – по методике Каар-Прайса, активность АСТ и АЛТ по методу Райтмана-Френкеля, описанному В.Г. Колбом, В.С. Камышниковым (1982).

Для изучения мясной продуктивности проводили контрольный убой трех животных из каждой группы в возрасте 18 мес по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977). При этом учитывали следующие убойные показатели: съемная живая масса, предубойная живая масса (живая масса непосредственно после убоя), масса парной туши (масса туши сразу после убоя), выход туши (отношение массы парной туши к предубойной живой массе, выраженное в процентах), масса внутреннего жира-сырца (масса околопочечного жира, жира сальника, брыжейки сразу после убоя), убойная масса (сумма массы парной туши и массы внутреннего жира), убойный выход (отношение убойной массы к предубойной живой массе, выраженное в процентах).

Морфологический состав изучали путем обвалки правой полутуши. На основании обвалки определяли абсолютное и относительное содержание костей, сухожилий и мякотной части (мышцы + жир-сырец), а также индекс мясности (выход мякотной части на 1 кг костей) в отдельных естественно-анатомических частях и в туше, выход мякоти по сортам, по колбасной классификации в отдельных отрубках и в туше. Устанавливали размеры поперечного сечения длиннейшего мускула спины: глубина, ширина, их соотношение и площадь мышцы.

Кроме того, оценивали качество туши в соответствии с требованиями ГОСТ 31797 – 2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия».

В отобранных средних пробах мяса – фарша и длиннейшей мышцы спины определяли химический состав.

Энергетическую ценность определяли по формуле Александра (1951):

$$Эц \text{ (ккал)} = (\text{белок, \%} * 4,1) + (\text{жир, \%} * 9,3) \quad (4)$$

$$Эц \text{ (МДж)} = Эц \text{ (ккал)} * 0,41868 \quad (5)$$

Проводили оценку телок по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции, согласно «Методическим рекомендациям» (ВАСХНИИЛ. М., 1983). При этом выход основных питательных веществ рассчитывали на основе выхода съедобных частей тела, внутреннего жира-сырца, а также данных их химического состава.

Определение выхода белка, жира и энергии в пересчете на 1 кг съемной массы и коэффициента конверсии протеина и энергии проводили следующим способом:

$$ВБ_{г/кг} = \frac{Б \cdot 1000}{СЖМ}; \quad (6)$$

где ВБ – выход пищевого белка на 1 кг съемной живой массы, г;

Б – абсолютное количество пищевого белка в организме, кг;

СЖМ – съемная живая масса, кг;

$$ВЖ_{г/кг} = \frac{Ж \cdot 1000}{СЖМ}; \quad (7)$$

где ВЖ – выход пищевого жира на 1 кг съемной живой массы, МДж;

Ж – абсолютное количество пищевого жира в организме, кг;

$$ВЭ = ВБ \cdot 23,7 + ВЖ \cdot 39,3 \quad (8)$$

где ВЭ – выход энергии на 1 кг съемной живой массы, МДж;

23,7 – энергетический эквивалент 1 г белка, кДж;

39,3 – энергетический эквивалент 1 г жира, кДж;

$$ККП = \frac{ВБ \cdot 100}{РП}; \quad (9)$$

где РП – расход протеина корма на 1 кг прироста живой массы на весь период выращивания, г;



$$KKЭ = \frac{BЭ \cdot 100}{POЭ} \quad (10)$$

где ККЭ – коэффициент конверсии обменной энергии корма в энергию пищевых продуктов убоя;

РОЭ – расход обменной энергии корма на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания, МДж.

При расчете учитывали также массу внутренних органов.

Для выработки продукта использовали мясо II сорта телок 3 группы. Массовую долю хлористого натрия в готовом продукте определяли методом Мора, величину рН растворов и мясных систем определяли потенциометрическим методом на универсальном ионометре рН-121, влагосвязывающую способность (ВСС) оценивали по методу Грау и Хамма в модификации В.П. Воловинской и Б.И. Кельман, определение массовой доли белков в мышечных тканях проводили по методу Кьельдаля, а также влагоудерживающую, жирудерживающую способности (Л.В. Антипова и др., 2001).

Для определения выживаемости клеток выбранных микроорганизмов в питательную среду добавляли поваренную соль разной концентрации от 0 до 12% к массе среды. Посев культур проводился на питательную среду MRS в стерильных условиях. После чего культивировали в термостате при 30°C в течение 48 часов. Подсчет клеток вели согласно ГОСТ 10444.11-2013.

Экономическая эффективность применения препарата «БиоДарин» при выращивании и откорме телок казахской белоголовой породы была рассчитана по фактическим ценам и данным бухгалтерского учета ООО КФХ «Алга+». Затраты для расчета себестоимости использовали за последний год (2015 г.) производственной деятельности ООО КФХ «Алга+».

Полученный материал обрабатывали биометрически на основе статистических методов. Достоверность разницы определяли по аргументу Стьюдента.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Условия содержания и кормления телок

Уровень мясной продуктивности и качество мясной продукции животных определяется условиями внешней среды, в общем, уровнем кормления и технологией содержания, в частности.

Подопытные телки содержались по технологии мясного скотоводства. В зимний стойловый период они находились в помещении без привязи на глубокой несменяемой подстилке, которая периодически обновлялась новой соломой. Микробиологические процессы, проходящие в слое несменяемой подстилки, положительно влияют на создание теплого микроклимата. Температура воздуха в помещении на уровне пола в зимний период была на 6-7 °С выше температуры наружного воздуха. Животные имели свободный выход на выгульно-кормовой двор.

Подопытные телки выращивались в аналогичных условиях кормления. Кормление сеном производилось на выгульно-кормовом дворе, в морозный период года сенаж и концентраты раздавались в помещении, в остальное время кормление другими видами кормов осуществлялось на кормовом дворе. Водопой в зимний период осуществлялся с помощью групповых автопоилок АГК-4 с подогревом воды. На выгульном дворе был оборудован курган, для отдыха животных. Летом все корма задавались на выгульно-кормовой площадке.

Научные исследования в скотоводстве невозможно без должной организации кормления подопытных животных.

Полноценным считается кормление, которое соответствует принятым нормам, и обеспечивает потребность животных в незаменимых элементах питания. Нормой кормления называется то количество питательных веществ, которое необходимо для поддержания жизни животного и получения продукции хорошего качества (А.П. Калашников и др., 2003).

Рационы кормления подопытных животных составлялись исходя из питательности кормов и планируемого прироста. С учетом живой массы и

среднесуточного прироста проводилась периодическая корректировка. В состав рационов входили сено разнотравное, сенаж злаковый, зеленая масса, концентраты, патока кормовая и соль поваренная. Рационы отличались лишь тем, что телки опытных групп получали дополнительно к основному рациону витаминно-минерально-пробиотическую кормовую добавку «БиоДарин». При этом животные I группы (контрольной) получали основной рацион, без каких-либо добавок, сверстницы II группы – дополнительно к основному рациону получали 0,5 кг добавки на 100 кг зерномеси, аналоги III группы – 1,0 кг, телки IV группы – 1,5 кг на 100 кг зерносмеси.

В состав препарата «БиоДарин» входят штаммы микроорганизмов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*. Бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* не являются элементами нормофлоры в микробных сообществах человека и животных, но обладают свойствами, которые обеспечивают организму возможность поддерживать микробиоценоз на уровне экологически естественного, оптимизируют обмен веществ и снабжение организма биологически активными и строительными веществами, обеспечивают качественное переваривание пищи. *Enterococcus faecium* осуществляют метаболизм бродильного типа, ферментируют разнообразные углеводы с образованием в основном молочной кислоты, но не газа. Штамм *Lactobacillus plantarum* усиливает естественный защитный потенциал организма и усиливает барьерную функцию кишечника, стимулирует клеточный иммунитет слизистой кишечника и крови. Также в состав добавки входят витамины А, D<sub>3</sub>, Е, РР, С, Биотин и микроэлементы: Cu, Zn, Mg, Mn, Se, Fe, K, Co, S, I. Не содержит генно-модифицированных продуктов.

Количество потребленных кормов и питательных веществ определялось их поедаемостью (табл. 1).

Анализируя полученные данные, необходимо отметить неодинаковый расход кормов подопытным животным, вследствие неодинаковой поедаемости. Исключение составляют количество концентратов и кормовой патоки.

При этом наибольшим потреблением всех видов кормов, питательных

веществ и энергии отличались телки опытных групп, которые дополнительно к основному рациону получали кормовую добавку в разных дозах.

Таблица 1 **Фактическое потребление кормов и питательных веществ за опытный период на 1 голову, кг**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Зеленая масса	4032,0	4050,0	4104,0	4068,0
Сенаж злаковый	1265,4	1269,0	1278,0	1296,0
Сено разнотравное	727,2	731,0	721,8	723,6
Концентраты	270			
Патока кормовая	63,0			
Соль поваренная	16,2			
Добавка «БиоДарин»	-	1,35	2,7	4,05
в кормах содержится				
кормовых единиц	2051,0	2058,1	2069,9	2067,8
сухого вещества	3039,9	3051,8	3069,1	3064,7
обменной энергии, МДж	25795,2	25891,0	26039,2	26000,8
сырого протеина	335,4	336,7	338,5	338,2
переваримого протеина	212,3	213,2	214,2	214,1
сырой клетчатки	931,7	935,7	941,9	940,2
сырого жира	93,0	93,4	94,0	93,8
сахара	170,7	171,2	172,7	172,2
кальция	19,1	19,2	19,3	19,3
фосфора	7,9	7,9	7,9	7,9
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед., г	103,6	103,6	103,5	103,6
Концентрация ОЭ в 1 кг СВ, МДж	8,49	8,48	8,48	8,48

Так, за весь период интенсивного выращивания молодняка наибольшее количество зеленой массы потребляли телки III опытной группы, получавшие дополнительно к основному рациону кормовую добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси. При этом животные контрольной группы уступали сверстницам II группы по величине изучаемого показателя на 18 кг (0,5%), III группы – на 72 кг (1,8%), IV группы – на 36 кг (0,9%). Также необходимо отметить превосходство молодняка III группы над сверстницами опытных групп, которое составляло над телками II группы – 54 кг (1,3%), IV группы – 36 кг (0,9%).

Количество поедаемых концентратов и патоки кормовой среди животных всех подопытных групп было одинаковым.

В ходе проведения опыта установлено, что потребление питательных веществ у телок опытных групп было выше, чем у контрольных сверстниц. При этом телки I группы уступали животным II группы по потреблению энергетических кормовых единиц на 7,1 (0,3%), III группы – на 18,9 (0,9%), IV группы – на 16,8 (0,8%); обменной энергии – 95,8 МДж (0,4%), 244 МДж (0,9%) и 205,6 МДж (0,8%); сухого вещества – 11,9 кг (0,4%), 29,2 кг (0,9%), 24,8 кг (0,8%); переваримого протеина – 0,9 кг (0,4%), 1,9 кг (0,9%) и 1,8 кг (0,8%) соответственно.

Следовательно, результаты учета потребления кормов и питательных веществ рационов подопытными животными свидетельствуют, что применяемый уровень кормления способствовал высокой интенсивности роста и проявлению молодняком достаточно высокого уровня мясной продуктивности. Принятый уровень кормления и его полноценность во всех случаях полностью обеспечивали потребности растущего организма животных. При этом наибольшее количество корма было съедено телками опытных групп. Поэтому можно сделать вывод о том, что кормовая добавка «БиоДарин», вводимая дополнительно к основному рациону, оказала положительное воздействие на изучаемый фактор. Максимальный эффект достигался при скармливании добавки в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

### **3.2 Переваримость питательных веществ рационов**

Разность между количеством питательных веществ, принятых с кормом и выделенных с калом – называется переваримостью питательных веществ. В процессе переваривания устраняются специфичность органических соединений кормовых средств, высвобождаются структуры, доступные для всасывания, с которыми поступает в организм основная масса энергии. Энергия, выделяемая в процессе биохимических реакций, превращается в энергию макроэргических соединений, служащих резервной формой энергии в организме.

Для исследования данного вопроса был проведен физиологический опыт, в

котором участвовали по 3 телки из каждой подопытной группы. При этом значительный интерес представляет выявление способности животных к перевариванию питательных веществ кормов в зависимости от использования в рационе разных доз кормовой добавки «БиоДарин», особенно, если взять во внимание тот факт, что данный вопрос в литературе освещен недостаточно.

По количеству съеденного корма и его химическому составу мы рассчитали количество питательных веществ и энергии, принятых подопытными животными в течение суток (табл. 2).

**Таблица 2 Количество питательных веществ, потребляемых телками г (в среднем на 1 животное в сутки) ( $\bar{X} \pm S_x$ )**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	7415,0±26,6	7542,0±18,0**	7621,0±19,7**	7674,5±13,1***
Органическое вещество	6620,8±24,2	6758,4±19,0**	6818,5±20,0**	6871,7±18,2***
Сырой протеин	1294,0±6	1307,1±7,1	1304,8±5,1	1313,0±8,2
Сырой жир	315,9±2,1	325,7±2,4*	327,0±2,5*	328,3±1,5**
Сырая клетчатка	787,5±5,7	799,5±5,1	771,1±4,8	782,7±5,1
Безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ)	4223,4±20,2	4326,1±18,2**	4415,6±21,1**	4447,7±19,2***

Примечание. Степень достоверности: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Установлено, что наиболее высокая способность к потреблению питательных веществ кормов наблюдалась у телок, получавших в составе рациона кормовую добавку. При этом телки казахской белоголовой породы IV группы по потреблению сухого вещества имели преимущество над сверстницами I группы на уровне 259,5 г, (3,5%;  $P < 0,001$ ), II группы – 132,5 г (1,8%), III группы – 53,5 г (0,7%); органического вещества – 250,9 г (3,8%;  $P < 0,001$ ), 113,3 г (1,7%), 53,2 г (0,8%); сырого протеина – 19,0 г (1,5%), 5,9 г (0,5%) и 8,2 г (0,6%); сырого жира – 12,4 г (3,9%;  $P < 0,01$ ), 2,6 г (0,8%) и 1,3 г (0,4%); БЭВ – 224,3 г (5,3%;  $P < 0,001$ ), 121,6 г (2,8%) и 32,1 г (0,7%) соответственно.

Поступившее с рационом в организм животных суточное количество

питательных веществ, усваиваются не полностью, и определенная их часть выделяется с калом. Разница между количеством поступивших питательных веществ и количеством выделенных с каловыми массами характеризует величину переваренных питательных веществ (табл. 3).

**Таблица 3 Количество питательных веществ, переваренных телками в течение 1 суток (в среднем на 1 животное), г ( $\bar{X} \pm S_x$ )**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	4962,9±11,0	5069,7±6,1***	5215,1±8,4***	5229,4±6,5***
Органическое вещество	4625,3±9,1	4734,3±8,1	4864,3±9,1***	4879,6±13,3***
Сырой протеин	727,2±6,1	736,4±5,2	747,4±6,8	747,5±9,5
Сырой жир	227,4±2,3	234,9±1,8*	237,1±1,4**	238,4±2,2**
Сырая клетчатка	478,7±6,3	488,9±6,1	477,8±5,4	482,5±6,1
БЭВ	3192,0±23,1	3274,1±21,0*	3402,0±12,2***	3411,2±10,2***

Полученные нами данные дают основание считать, что наибольшее количество питательных веществ рационов переварили телки, получавшие в составе основного рациона препарат «БиоДарин». При этом молодняк опытных групп по перевариванию сухого вещества превосходил аналогов контрольной группы на 106,8-266,5 г (2,2-5,4%;  $P < 0,001$ ); органического вещества – на 109,0-254,3 г (2,4-5,5%;  $P < 0,001$ ); сырого протеина – на 9,2-20,3 г (1,3-2,8%); сырого жира – на 7,5-11,0 г (3,3-4,8%;  $P < 0,05-0,01$ ) и безазотистых экстрактивных веществ – на 82,1-219,2 г (2,6-6,9%;  $P < 0,05-0,001$ ).

Коэффициенты переваримости питательных веществ являются важными показателями, характеризующими использование животными питательных веществ, представляя собой отношение переваренных питательных веществ к потребленным, выраженные в процентах (О.В. Грен, 2013).

У телок, получавших дополнительно к основному рациону исследуемую кормовую добавку, по сравнению с контрольными сверстницами способность к

перевариванию питательных веществ корма была выше (табл. 4).

Анализ полученных данных показывает превосходство телок опытных групп над сверстницами контрольной группы, которое по переваримости сухого вещества составляло 0,29-1,50% ( $P < 0,001$ ); органического вещества – 0,19-1,18% ( $P < 0,05-0,01$ ); сырого протеина 0,14-1,08% ( $P < 0,05$ ); сырого жира – 0,16-0,66%; сырой клетчатки – 0,37-1,17%; безазотистых экстрактивных веществ – 0,11-1,47% ( $P < 0,01-0,001$ ).

Таблица 4 **Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона подопытными телками, % ( $X \pm Sx$ )**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	66,93±0,14	67,22±0,17	68,43±0,05***	68,14±0,09
Органическое вещество	69,86±0,27	70,05±0,21	71,34±0,06**	71,01±0,18*
Сырой протеин	56,20±0,41	56,34±0,43	57,28±0,31*	56,93±0,53
Сырой жир	71,97±0,63	72,13±0,57	72,56±0,39	72,63±0,54
Сырая клетчатка	60,79±0,58	61,16±0,64	61,96±0,54	61,64±0,27
БЭВ	75,58±0,13	75,69±0,16	77,05±0,15***	76,70±0,21**

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что включение в рацион кормления телок казахской белоголовой породы кормовой добавки «БиоДарин» оказало положительное влияние на потребление кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ рационов. Наибольший эффект отмечался в III группе телок.

### 3.2.1 Баланс азота

Известно, что обмен белков лежит в основе всех жизненных процессов животного организма. Поступая в пищеварительный тракт животного, белки под действием ферментов пищеварительных соков расщепляются до полипептидов и аминокислот, последние всасываются в кровь и используются затем на восстановление белков органов и тканей и создание специальных биологически активных веществ (ферментов, гормонов, антител). При изучении обмена белковых



веществ в организме сельскохозяйственных животных, необходимо решить два вопроса: какое количество белка ежедневно необходимо животному, и какие белки способны обеспечить его нормальное состояние и высокую продуктивность. Степень использования протеина корма животными относительно невелика и зависит от многих факторов. При этом установлено, протеин корма используется организмом на 8-45%. Известно, что основой белковой структуры является азот. В этой связи изучение белкового обмена проводится по балансу азота. Это характеризует биологическую полноценность скармливаемых животным кормов рациона, и баланс азота является показателем степени использования азотистых веществ корма (И.В. Миронова, 2008; В.И. Левахин и др., 2011; А.В. Харламов и др., 2012; В.И. Косилов, И.В. Миронова, 2015).

В результате проведения физиологического опыта было выявлено влияние кормовой добавки «БиоДарин» на характер протеинового обмена в организме подопытных телок, о котором можно судить по балансу азота (табл. 5).

Таблица 5 Баланс азота у подопытных телок, г ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Поступило с кормом	207,0±1,54	209,1±0,97	208,8±0,77	210,1±1,51
Выделено с калом	90,6±0,48	91,3±0,33	89,2±0,23*	90,5±0,43
Переварено	116,4±1,18	117,8±0,84	119,6±0,64*	119,6±1,11*
Выделено с мочой	91,8±0,76	92,9±0,91	94,0±0,96	94,3±0,25
Отложено в теле	24,6±0,24	24,9±0,38	25,6±0,42	25,3±0,51
Коэффициент использования, % от принятого	11,89	11,91	12,26	12,05
от переваренного	21,14	21,14	21,41	21,16

В процессе исследований было установлено, что животные I группы уступали по потреблению азота кормов сверстницам опытных групп на 1,8-3,1 г (0,9-1,5%).

При оценке выделений азота с калом различия варьировались в узких пределах 1,3-2,1 г, с мочой – 1,1-2,5 г. Межгрупповые различия по переваримости азота обусловили неодинаковый уровень его отложения в теле. При этом

необходимо отметить, что наибольшее количество азота усваивали телки III и IV групп. Так, они превосходили сверстниц контрольной группы на 3,2 г (2,5%), II группы – на 1,8 г (1,5%). По результатам исследований коэффициентов использования азота, как от принятого, так и от переваренного количества телки III группы занимали лидирующее положение среди молодняка всех подопытных групп. При этом в первом случае преимущество составляло 0,37-0,21%, а во втором случае – 0,25-0,27%. Таким образом, по результатам исследования, можно сделать вывод о том, что баланс азота в организме телок всех групп был положительным. При этом его обмен наиболее интенсивно протекал при включении в их рацион кормовой добавки в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

### **3.2.2 Баланс кальция и фосфора**

Роль кальция очень высока в поддержании и регулировании коллоидного состояния протоплазмы в процессах свертывания крови и активации многих ферментов, в том числе трипсина, рибонуклеазы, лецитиназы, аденозинтрифосфатазы. Фосфор входит в состав сложных белков, жиров и углеводов, участвует в гликогенолизе и гликолизе, окислении жирных кислот и распаде белков, его соединения служат буферным веществом крови и посредником при гормональной регуляции. Соединения, содержащие фосфор, активируют ферментативные процессы, выполняя роль простетической группы ферментов. Фосфору отводится особая роль в пищеварении жвачных животных, в преджелудках которых переваривается от 54 до 75% питательных веществ (В.В. Ерохин, 2012).

В целом об интенсивности минерального обмена в организме животных можно судить по характеру обмена кальция и фосфора. Интерпретируя полученные данные необходимо отметить, что большее количество кальция и фосфора потребляли телки опытных групп (табл. 6).

Так, молодняк опытных групп в сравнении с контролем потреблял кальция больше на 0,79-1,62 г (1,7-3,5%). Усвоено кальция организмом животных,

потреблявших с рационом изучаемую кормовую добавку, было больше, чем у сверстниц контрольной группы на 0,76-1,77 г (3,3-7,6%). Коэффициент использования кальция телками опытных групп был выше, чем аналогами из контроля на 0,78%-2,17%. При этом среди сверстниц опытных групп по величине изучаемого показателя лидирующее положение занимали телки III группы. Их превосходство над аналогами II и IV составляло 1,39% и 0,17% соответственно.

**Таблица 6 Среднесуточный баланс кальция и фосфора у подопытных телок, г**

Показатель	Показатель							
	кальций				фосфор			
	группа							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Принято с кормом	46,71	47,50	48,04	48,33	28,32	28,61	29,81	29,95
Выделено: с кормом	21,45	21,56	21,19	21,39	13,06	13,18	13,36	13,40
с мочой	2,06	1,98	1,95	1,97	2,18	2,15	2,07	2,13
Всего	23,51	23,54	23,14	23,36	15,24	15,33	15,43	15,53
Усвоено	23,20	23,96	24,90	24,97	13,08	13,28	14,38	14,42
Коэффициент использования, %	49,67	50,45	51,84	51,67	46,19	46,42	48,24	45,15

Фосфора было принято телками опытных групп в сравнении с аналогами из контрольной группы больше на 0,29-1,63 г (1,02-5,8%), усвоено – на 0,2-1,34 г (1,5-10,2%) соответственно; коэффициент использования фосфора в организме у них был выше на 0,23-2,05% соответственно.

Полученные нами данные дают основание считать, что введение в рацион телок казахской белоголовой породы кормовой добавки «БиоДарин» активизировало минеральный обмен веществ в организме животных.

### **3.3 Особенности роста и развития телок**

Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота обусловлено интенсивностью его роста в определенных условиях окружающей среды.

В настоящее время понятия роста и развития определяются как две взаимосвязанные стороны единого процесса, происходящего в организме. При этом под ростом понимается увеличение количества и размеров клеток организма, массы его тканей и органов, объемных и линейных размеров в результате новообразований живого вещества.

Развитие же – это качественные изменения растущего организма в процессе онтогенеза. Таким образом, рост и развитие связаны между собой, но в процессе становления организма в отдельные возрастные периоды, преобладающее значение приобретает, то один, то другой процесс (В.И. Косилов и др., 2005).

Процессы роста и развития сложны и зависят от ряда внешних и внутренних условий. Из внешних факторов наиболее существенное влияние оказывают уровень и тип кормления.

В этой связи изучение закономерностей роста и развития молодняка крупного рогатого скота, особенно при введении в рацион кормовой добавки «БиоДарин», имеет большое научное и практическое значение.

### **3.3.1 Динамика живой массы и интенсивность роста телок**

В ходе исследований животные содержались в оптимальных условиях, которые способствовали нормальному росту и развитию молодняка практически во все возрастные периоды. Введение в рацион различных доз добавки «БиоДарин» оказало положительное влияние на формирование живой массы телок казахской белоголовой породы (табл. 7).

При постановке на доращивание живая масса телок всех групп была практически на одном уровне и составляла 157,1-166,3 кг.

Таблица 7 Динамика живой массы и прирост телок

Возраст, мес	Группа							
	I		II		III		IV	
	живая масса, кг							
	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub> ,%	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub> ,%	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub> ,%	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub> ,%
6	157,1±0,92	1,76	163,2±1,44***	2,64	165,4±1,36***	2,47	166,3±0,67***	1,2
9	202,3±0,99	1,47	211,5±1,69***	2,39	215,5±1,3***	1,81	214,8±1,22***	1,7
12	251,6±1,85	2,21	262,1±1,57***	1,8	269,5±1,31***	1,46	266,9±1,15***	1,29
15	300,3±1,37	1,37	314,8±1,46***	1,39	325,5±1,62***	1,49	320,7±1,33***	1,25
18	341,5±0,92	0,81	356,7±1,11**	0,93	369,0±1,78***	1,44	363,9±0,94***	0,77
Возрастной период, мес	абсолютный прирост, кг							
6 – 9	45,2±0,80	5,30	48,3±0,61**	3,79	50,1±0,55***	3,32	48,5±0,78**	4,81
9 – 12	49,3±0,47	2,88	50,6±0,72	4,29	54,0±0,59***	3,27	51,8±0,84**	4,88
12 – 15	48,7±0,47	2,91	52,7±0,59***	3,35	56,0±0,61***	3,26	53,8±0,93***	5,17
15 – 18	41,2±0,38	2,76	41,9±0,60	4,28	44,0±0,44***	3,03	43,2±0,56	3,90
6 – 18	184,4±0,97	1,58	193,5±1,54***	2,39	204,1±1,22***	1,80	197,6±0,97***	1,47
Возрастной период, мес	среднесуточный прирост живой массы, г							
6 – 9	491,3±8,68	5,30	525,0±6,63	3,79	544,6±6,03*	3,32	530,4±8,51	4,81
9 – 12	547,8±5,25	2,88	562,2±8,04	4,29	600,0±6,53*	3,27	575,6±9,37	4,88
12 – 15	535,2±5,19	2,91	579,1±6,47*	3,35	615,4±6,69**	3,26	591,2±10,19	5,17
15 – 18	447,8±4,11	2,76	455,4±6,49	4,28	478,3±4,83	3,03	469,6±6,11	3,90
6 – 18	506,6±2,67	1,58	531,6±4,24**	2,39	560,7±3,36***	1,80	542,9±2,67	1,47

Примечание. Степень достоверности: \* - P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* - P < 0,001 и далее.

К 9 мес отмечалось неодинаковой увеличение живой массы телок подопытных групп. При этом, тёлки I (контрольной) группы уступали животным II группы по величине изучаемого показателя на 9,2 кг (4,55%;  $P < 0,001$ ), III группы – на 13,2 кг (6,52%;  $P < 0,001$ ) и IV группы – на 12,5 кг (6,18%;  $P < 0,001$ ). Необходимо также отметить превосходство тёлок III группы над сверстницами II и IV групп, которое составляло 4,0 кг (1,86%) и 0,7 кг (0,32%) соответственно.

К годовалому возрасту и последующие возрастные периоды ранг распределения тёлок по живой массе сохранился. Так в 12 мес преимущество тёлок II – IV групп над сверстницами I группы составляло 10,5-17,9 кг (4,17-7,11%;  $P < 0,001$ ), в 15 мес. – 14,5-25,2 кг (4,82-8,39%;  $P < 0,001$ ), в 18 мес. – 15,2-27,5 кг (4,45-8,05%;  $P < 0,01-0,001$ ). Лидирующее положение при этом занимали тёлки III группы.

Анализируя полученные данные динамики живой массы телок, следует отметить, что применение препарата «БиоДарин» оказало положительное влияние на ее величину. Полученные материалы свидетельствуют, что оптимальной нормой введения кормовой добавки в состав рациона является 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, а действие минимальной (0,5 кг на 100 кг зерносмеси) и максимальной (1,5 кг на 100 кг зерносмеси) дозы на показатели живой массы находятся примерно на одном уровне.

Установленные межгрупповые различия по живой массе обусловлены неодинаковой величиной абсолютного прироста. Анализ полученных данных свидетельствует об определенных межгрупповых различиях по величине изучаемого показателя в отдельные периоды выращивания.

Установлено, что в первый этап доращивания с 6- до 9-месячного возраста межгрупповые различия по абсолютному (валовому) приросту были незначительными и составляли 3,1-3,3 кг (6,9-7,3%;  $P < 0,05$ ) в пользу телок опытных групп.

Второй этап доращивания с 9- до 12-месячного возраста и последующие продолжили свою положительную динамику по изучаемому показателю всех

групп. Необходимо отметить, что наблюдалось стабильное его увеличение, которое находилось в пределах 1,3-2,5 кг (2,6-5,1%;  $P<0,05$ ), с 12- до 15-мес. – 4,0-7,3 кг (8,2-14,9%;  $P<0,01$ ), с 15- до 18-мес. – 0,7-2,8 кг (1,7-6,8%;  $P<0,05$ ). При этом лидирующее положение занимали тёлки III группы.

Ранг распределения тёлок по величине изучаемого показателя за весь период опыта с 6 до 18 мес. сохранился. Тёлки контрольной группы уступали аналогам II группы по валовому приросту живой массы за период опыта на 9,1 кг (4,9%;  $P<0,01$ ), III группы – на 19,7 кг (10,7%;  $P<0,001$ ), IV группы – на 13,2 кг (7,2%;  $P<0,001$ ).

Исходя из полученных данных, можно говорить о том, что кормовая добавка оказала положительное влияние на рост и развитие тёлок. Наиболее эффективная дозировка оказалась 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

Важным показателем, по величине которого можно судить об интенсивности роста животного, является среднесуточный прирост живой массы, значения показателей которого имела определенные межгрупповые различия по возрастным периодам.

Влияние кормовой добавки «Биодарин» на рост и развитие отмечалось уже в ранний период доращивания, в связи с чем, тёлки контрольной группы уступали сверстницам опытных групп по интенсивности роста в возрастной период с 6 до 9 мес – на 33,7-53,3 г (6,9-10,9%;  $P<0,05$ ), с 9 до 12 мес – на 14,4-52,2 г (2,6-9,5%;  $P<0,05$ ), с 12 до 15 мес – на 43,9-80,2 г (8,2-14,9%;  $P<0,05-0,01$ ), с 15 до 18 мес – на 7,6-30,5 г (1,7-6,8%).

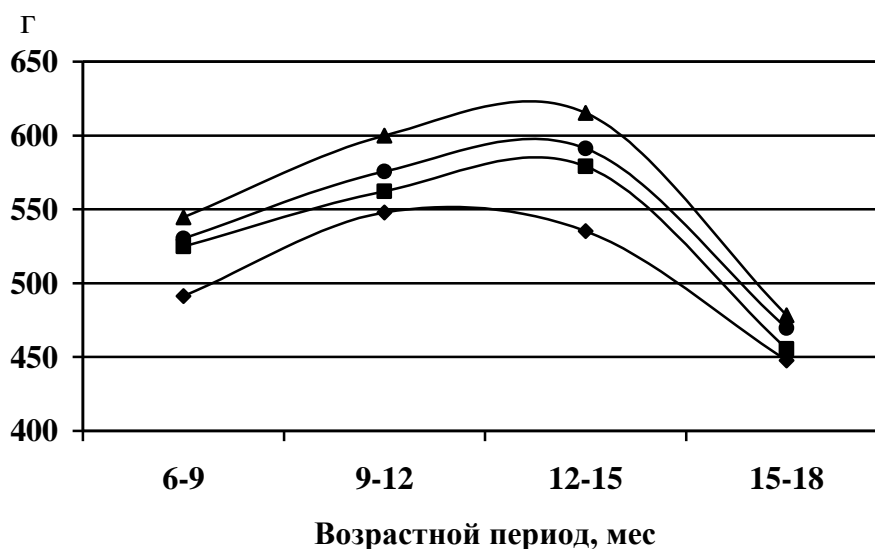
Увеличение изучаемого показателя в исследуемый период выращивания у тёлок опытных групп было более значительным, по сравнению со сверстницами контрольной группы, что объясняется влиянием кормовой добавки «БиоДарин».

Значительное снижение интенсивности роста в последний заключительный период выращивания, несмотря на высокий уровень и полноценность кормления, обусловлено интенсификацией процесса

жироотложения в организме животных. При этом преимущество тёлочек III группы над сверстницами II и IV групп составило 8,7-22,9 г (1,8-4,8%).

При анализе среднесуточного прироста живой массы за весь период проведения опыта необходимо отметить, что тёлочки контрольной группы достоверно уступали аналогам II группы на 25,0 г (4,9%;  $P < 0,05$ ), III группы – на 54,1 г (10,7%;  $P < 0,05$ ), IV группы – на 36,3 г (7,2%;  $P < 0,05$ ). Причем максимальной величиной изучаемого показателя отличались тёлочки III группы, которые получали в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси. Аналогичные II группы уступали им по интенсивности роста на 29,1 г (5,2%) и IV группы – 17,8 г (3,2%). Включение в состав рациона кормовой добавки в дозе 0,5 кг на 100 кг зерносмеси дало минимальный эффект, вследствие чего тёлочки II группы уступали сверстницам IV группы по величине изучаемого показателя за весь период опыта на 11,3 г (2,1%).

Заслуживает внимания тот факт, что динамика роста у тёлочек контрольной группы уменьшалась с большей интенсивностью, чем у сверстниц опытных групп (рис. 1).



Примечание: ◆ I —■ II —▲ III —● IV группы

Рисунок 1 Среднесуточный прирост живой массы тёлочек по возрастным периодам, г



В ходе проведения опытов была выявлена следующая закономерность: минимальный эффект дало включение в рацион кормовой добавки в дозе 0,5 кг на 100 кг зерносмеси, максимальный эффект наблюдался при добавлении 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, промежуточное положение занимали телки, которые получали «БиоДарин» в объеме 1,5 кг на 100 кг зерносмеси.

Независимо от дозы включения в рацион добавки «БиоДарин», относительная скорость роста молодняка была подвержена общим закономерностям развития живого организма в онтогенезе и с возрастом снижалась (рис. 2).

В первый возрастной период преимущество по величине изучаемого показателя телок III группы над аналогами составляло 0,43-1,16%, во второй – 0,56-0,90%, в третий – 0,52-1,27%, в четвертый – 0,04-0,22%.

Необходимо отметить, что максимальным уровнем относительной скорости роста за все время проведения опыта характеризовались телки III группы.

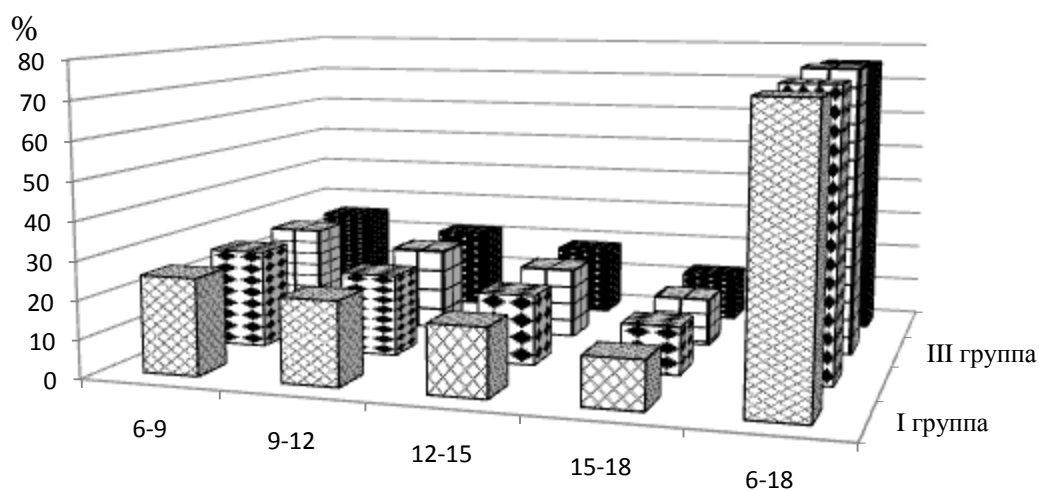
Высокая энергия роста растущего молодняка объясняется стремлением как можно быстрее достигнуть своей постоянной массы. Этому способствует высокий уровень метаболизма у молодых организмов, когда процесс ассимиляции преобладает над процессом диссимиляции.

С возрастом относительная скорость роста телок всех групп снижалась вследствие замедления обменных процессов в организме животного.

Определенная закономерность установлена и по коэффициенту увеличения живой массы с возрастом. Так, молодняк опытных групп превосходил сверстниц контрольной группы по величине изучаемого показателя во все возрастные периоды. Достаточно отметить, что данное преимущество в возрастной период 6-9 мес составляло 0,01; 9-12 мес – 0,01; 12-15 мес – 0,01-0,02; 15-18 мес – 0,01 (рис. 3).

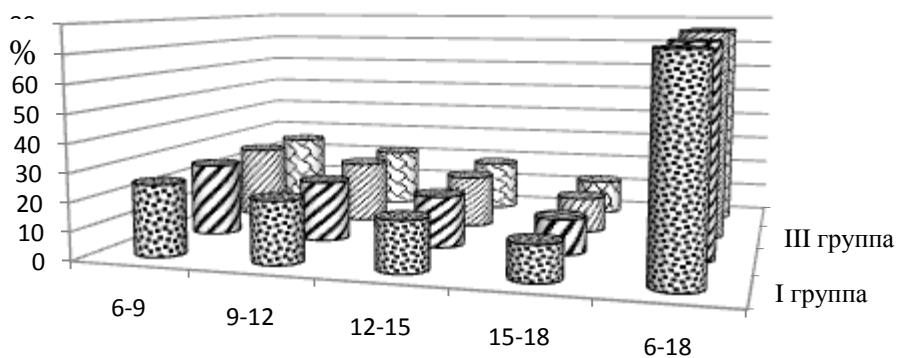
Таким образом, при изучении особенностей роста и развития молодняка подопытных групп установлен неодинаковый характер изменения живой массы, валового и среднесуточного прироста с возрастом. Достаточно

отметить, что преимущество по всему комплексу анализируемых признаков было на стороне телок III группы, получающих исследуемый препарат в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.



	6-9	9-12	12-15	15-18	6-18
I группа	25,16	21,72	17,65	12,44	73,97
II группа	25,8	21,38	18,27	12,48	74,45
III группа	26,32	22,28	18,83	12,66	76,33
IV группа	25,59	21,5	18,31	12,62	75,54

Рисунок 2 Относительная скорость роста, %



	6-9	9-12	12-15	15-18	6-18
I группа	25,16	21,72	17,65	12,44	73,97
II группа	25,8	21,38	18,27	12,48	74,45
III группа	26,32	22,28	18,83	12,66	76,33
IV группа	25,59	21,5	18,31	12,62	75,54

Рисунок 3 Коэффициент увеличения живой массы с возрастом, %

### 3.3.2 Особенности экстерьера телок казахской белоголовой породы

Изучение экстерьерных особенностей животного путем взятия промеров тела и вычисления индексов телосложения позволяет судить о его развитии, конституционных особенностях и, в определенной степени, о продуктивных качествах. Поэтому для выявления экстерьерных особенностей телок при введении в рацион кормовой добавки «БиоДарин» в разных дозах, изучалась возрастная изменчивость линейных промеров.

В связи с тем, что пробиотическая добавка в рацион кормления начала вводиться телкам в возрасте 6 мес, считаем нецелесообразно осуществлять промеры в этом возрасте, так как животные подбирались по принципу групп-аналогов.

Анализ результатов промеров статей тела телок в возрасте 12 месяцев свидетельствует о хорошем развитии молодняка, а также об отсутствии пороков экстерьера (рис. 4).

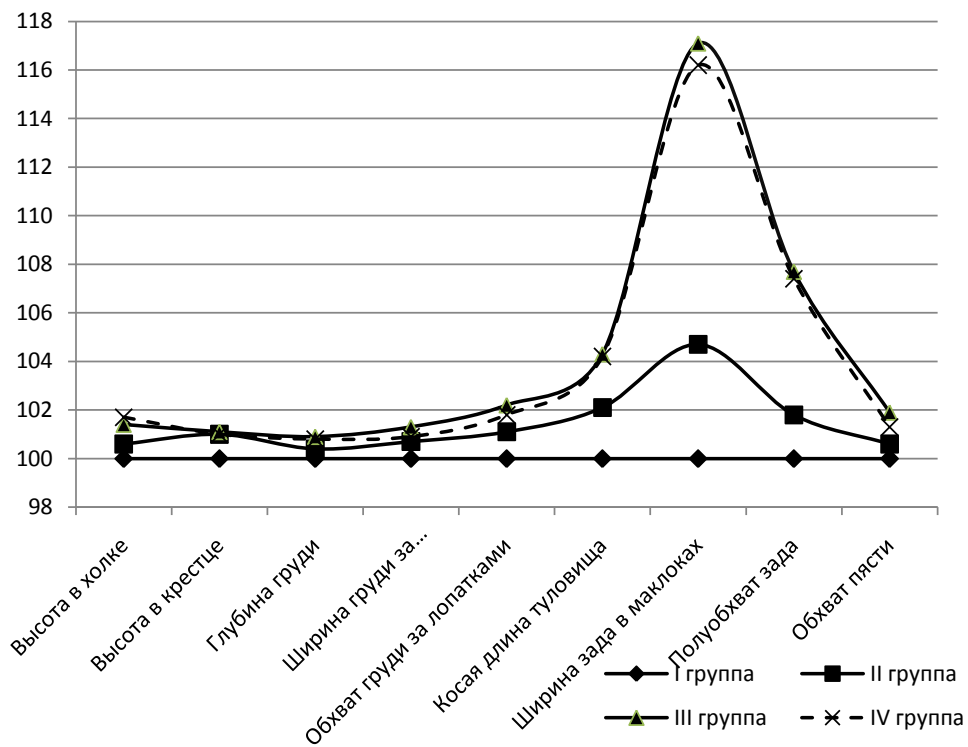


Рисунок 4 Экстерьерный профиль телок в возрасте 12 месяцев

Исследования показали, что по промерам, взятым в возрасте 12 мес, телки контрольной группы уступали сверстницам опытных групп по всем значениям. Так, телки I группы уступали животным II группы по высоте в холке на 0,7 см (0,63%), III группы – на 1,6 см (1,44%), IV группы – на 1,9 см (1,71%;  $P < 0,05$ ), высоте в крестце – на 1,2 см (1,03%); 1,3 см (1,12%) и 1,2 см (1,03%); глубине груди – на 0,2 см (0,37%); 0,5 см (0,94%) и 0,4 см (0,75%); ширине груди за лопатками – на 0,2 см (0,66%); 0,4 см (1,33%) и 0,3 см (0,99%); обхвату груди за лопатками – на 1,6 см (1,12%); 3,1 см (2,18%;  $P < 0,01$ ) и 2,5 см (1,76%;  $P < 0,05$ ); косой длине туловища – на 2,4 см (2,11%;  $P < 0,05$ ); 4,9 см (4,29%;  $P < 0,001$ ) и 4,8 см (4,21%;  $P < 0,001$ ). Установлены различия между группами и по таким промерам, как ширина в маклоках, полуобхват зада и обхват пясти.

Необходимо отметить, что к 18 мес у молодняка опытных групп более интенсивно изменялись экстерьерные промеры, характеризующие как высоту, так и ширину тела (табл. 8).

Анализируя полученные данные, следует отметить, что введение в рацион кормовой добавки «БиоДарин» способствовало более интенсивному росту основных промеров экстерьерных статей. Вследствие чего, молодняк контрольной группы в возрасте 18 мес уступал аналогам опытных групп по высоте в холке на 0,9-2,6 см (0,8-2,3%;  $P < 0,05$ ), высоте в крестце – на 1,6-2,8 см (1,3-2,2%;  $P < 0,05$ ), глубине груди – на 0,5-1,3 см (0,8-2,1%), ширине груди за лопатками – на 0,6-2,2 см (1,7-6,1%;  $P < 0,01$ ), обхвату груди за лопатками – на 6,2-9,1 см (3,8-5,6%;  $P < 0,001$ ), косой длине туловища – на 3,4-8,6 см (2,7-6,9%;  $P < 0,05-0,001$ ), ширине в маклоках – на 2,8-7,6 см (7,9-21,5%;  $P < 0,001$ ), полуобхвату зада – на 3,4-9,6 см (3,4-9,6%;  $P < 0,05-0,001$ ), обхвату пясти – на 0,9-2,5 см (5,0-13,9%;  $P < 0,05-0,001$ ).

В ходе исследований среди животных опытных групп было установлено превосходство животных III группы, при этом наименьшими показателями отличались телки II группы, а промежуточное положение занимали аналоги IV группы. Так, животные III группы превосходили сверстниц II и IV групп по высоте в холке на 1,2-1,5%,

Таблица 8 Промеры телок в возрасте 18 мес

Промер	Группа							
	I		II		III		IV	
	показатель							
	X±Sx, см	Cv, %	X±Sx, см	Cv, %	X±Sx, см	Cv, %	X±Sx, см	Cv, %
Высота в холке	115,2±0,90	2,34	116,1±0,55	1,43	117,8±0,58*	1,49	117,5±0,52*	1,35
Высота в крестце	119,7±1,21	3,03	121,3±0,65	1,60	122,5±0,53*	1,29	122,1±0,42	1,25
Глубина груди	60,9±0,51	2,50	61,4±0,59	2,89	62,2±0,52	2,49	61,9±0,63	3,09
Ширина груди за лопатками	36,1±0,37	3,05	36,7±0,45	3,64	38,3±0,50**	3,90	37,4±0,31**	3,38
Обхват груди за лопатками	163,4±1,08	1,98	169,6±0,50***	0,89	172,5±0,79***	1,37	171,3±1,46***	2,08
Косая длина туловища	125,0±1,21	2,90	128,4±1,28*	2,99	133,6±0,57***	1,28	133,1±0,63***	1,64
Ширина зада в маклоках	35,4±0,28	2,38	38,2±0,49***	3,86	43,0±0,44***	3,10	42,1±0,42***	3,44
Полуобхват зада	100,3±1,20	3,58	103,7±1,02*	2,95	109,9±0,71***	1,94	108,8±0,73***	2,20
Обхват пясти	18,0±0,27	4,54	18,9±0,25*	3,90	20,5±0,24***	3,45	19,5±0,10***	2,70

высоте в крестце – на 0,6-1,2%, глубине груди – на 0,8-1,3%, ширине за лопатками – на 1,9-4,4%, обхвату груди за лопатками – на 1,0-1,7%, косой длине туловища – на 3,7-4,1%, ширине зада в маклоках – на 10,2-12,6%, полуобхвату зада – на 4,9-5,9%, обхвату пясти – на 3,2-8,5%.

Таким образом, можно констатировать, что промеры тела подопытных животных соответствовали требованиям по данным показателям, предъявляемым к казахской белоголовой породе.

С целью получения более полной информации об интенсивности роста основных промеров у молодняка нами определялся коэффициент их увеличения с возрастом.

Анализ полученных данных свидетельствует об определенных различиях по интенсивности роста отдельных промеров тела (табл. 9).

**Таблица 9 Увеличение промеров тела телок к 18 мес в сравнении с годовалыми**

Промер	Группа			
	I	II	III	IV
Высота в холке	1,03	1,03	1,04	1,04
Высота в крестце	1,03	1,03	1,04	1,04
Глубина груди	1,14	1,15	1,16	1,16
Ширина груди за лопатками	1,19	1,21	1,26	1,23
Обхват груди за лопатками	1,15	1,18	1,19	1,18
Косая длина туловища	1,11	1,10	1,12	1,12
Ширина в маклоках	1,10	1,14	1,15	1,13
Полуобхват зада	1,20	1,22	1,23	1,22
Обхват пясти	1,13	1,17	1,26	1,20

Исходя из значений показателей коэффициента увеличения промеров тела от 12 до 18 мес, можно заметить, что наименьшим уровнем характеризовались следующие промеры: высота в холке, в крестце, косая длина туловища, а наибольшие значения наблюдались по таким промерам как глубина груди, ширина груди за лопатками, ширина в маклоках, обхват груди за лопатками, полуобхват зада, обхват пясти.

В ходе исследований были выявлены определенные межгрупповые различия по относительной скорости роста промеров тела. Так, наибольшей ее величиной отличались телки III опытной группы, наименьшей – аналоги I контрольной группы, а животные II и IV опытных групп занимали промежуточное положение.

Полученные данные подтверждают данные ряда исследований, в которых говорится о том, что растянутые, широкотелые и высокорослые животные характеризуются более высоким уровнем продуктивных качеств.

Необходимо отметить, что абсолютные данные промеров не дают объективную картину изменений пропорций телосложения телок с возрастом, поэтому с целью сопоставления взаимосвязанных промеров отдельных статей тела молодняка и выявления на этой основе экстерьерных особенностей, вычислялись индексы телосложения в возрасте 12 мес (табл. 10).

При этом животные контрольной группы характеризовались меньшей величиной индексов растянутости (на 1,46-2,83%), массивности (на 0,10-0,47%), мясности (на 1,20-6,13%;  $P < 0,001$ ), широкотелости (на 1,08-6,52%;  $P < 0,001$ ) по сравнению со сверстницами опытных групп. По другим индексам существенных межгрупповых различий не наблюдалось.

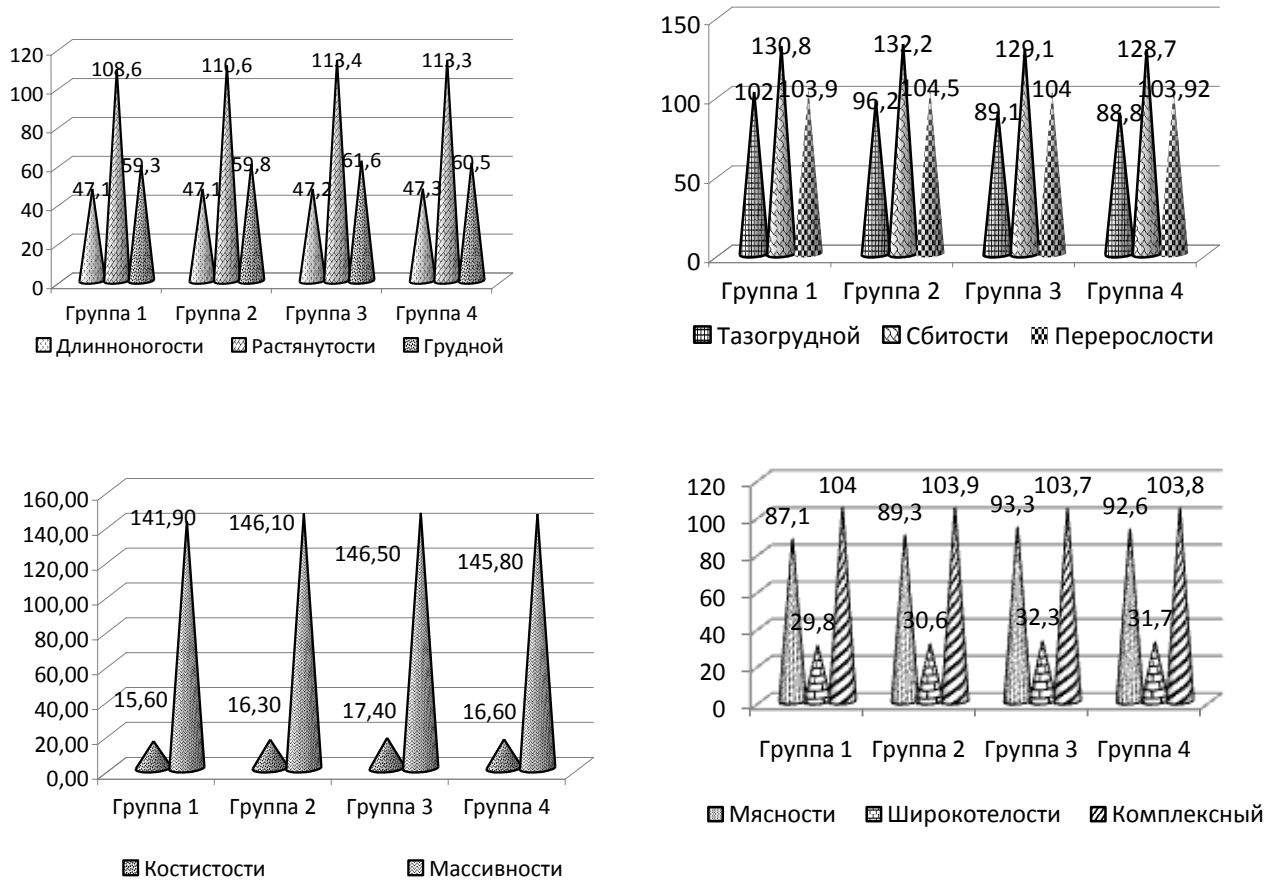
В возрасте 18 мес отмечалась такая же закономерность, однако межгрупповые различия по величине индексов телосложения стали более существенными, вследствие разной интенсивности роста и развития животных (рис. 5).

При этом, телки контрольной группы уступали сверстницам опытных групп по величине индексов растянутости на 1,84-4,42%, грудного – на 0,84-3,88%, костистости – на 4,49-11,5%, массивности – на 2,74-3,24%, мясности – на 2,53-7,12%, широкотелости – на 2,68-8,39%.

Таблица 10 **Индексы телосложения подопытных телок в 12 мес, %**

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	показатель							
	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>
Длинноногости	52,2±0,75	4,32	52,4±0,49	2,78	52,5±0,23	1,33	52,7±0,35	2,00
Растяннутости	102,6±1,12	3,27	104,1±1,03	2,96	105,5±1,17	3,31	105,1±1,00	2,85
Грудной	56,8±1,25	6,58	56,9±0,82	4,32	56,9±0,50	2,62	56,8±0,76	4,02
Тазогрудной	93,8±1,17	3,74	90,3±1,92	6,38	81,1±0,76***	2,81	81,5±1,00***	3,70
Сбитости	124,87±1,15	2,76	123,7±1,17	2,85	122,4±1,15	2,83	121,9±0,73*	1,80
Перерослости	104,5±1,22	3,51	104,8±0,31	0,88	104,1±0,63	1,81	103,7±0,66	1,92
Костистости	14,4±0,38	8,01	14,4±0,27	5,57	14,4±0,15	3,14	14,3±0,18	3,82
Массивности	128,0±1,18	2,76	128,6±0,92	2,14	128,9±0,81	1,89	128,1±0,87	2,03
Мясности	75,0±0,62	2,49	75,9±0,77	3,04	79,6±0,56***	2,12	79,2±0,53***	2,00
Широкотелости	27,6±0,31	3,36	27,9±0,27	2,87	29,4±0,16***	1,65	29,2±0,23***	2,37
Комплексный	104,4±0,06	0,16	104,3±0,04	0,10	104,1±0,63***	0,07	104,2±0,02***	0,06





**Рисунок 5 Диаграмма индексов телосложения телок в 18 мес, %**

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что телки всех групп на протяжении всего опытного периода нормально росли и развивались, независимо от воздействия различных факторов. Необходимо отметить, что телки III группы, получающие добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, занимали лидирующее положение по величине изучаемых показателей, характеризующих степень выраженности мясности. Это в свою очередь, свидетельствует о благоприятном воздействии изучаемой кормовой добавки в этой дозе на рост и развитие телок казахской белоголовой породы.

### 3.4 Этологическая реактивность телок

Название этология происходит от греческого слова «этос» – привычка, обычай, характер, поведение.

Изучение этологии позволяет выводить популяции животных с новыми хозяйственно-полезными качествами, создавать им необходимые, адекватные условия содержания, обеспечивать им высокую сохранность и продуктивность (Н.С. Матузко и др., 2003).

Для определения суточного ритма и реакции на воздействие окружающей среды были изучены особенности поведения телок казахской белоголовой породы, которые получали в составе рациона разные дозы добавки «БиоДарин». Вследствие чего был определен суточный ритм жизненных проявлений.

Анализ полученных данных хронометража поведения молодняка в зимний и летний периоды года свидетельствуют о различиях в ритме жизненных проявлений, несмотря на идентичные условия содержания и кормления (табл. 11, 12).

Интерпретируя полученные данные, можно отметить, что телки, получавшие дополнительно к рациону кормовую добавку «БиоДарин», больше времени тратили на потребление корма, нежели их сверстницы из контрольной группы.

При этом телки III опытной группы в зимний период тратили больше времени как на отдых, так и на принятие корма. Так, их преимущество над сверстницами контрольной группы по величине первого показателя составляло 35 мин (4,1%), аналогами II и IV групп – 24 мин (2,8%) и 5 мин (0,6%), по величине второго – 44 мин (11,6%), 23 мин (5,7%), 33 мин (8,4%) соответственно. Отмечено, что молодняк контрольной группы отличался большей активностью, чем их аналоги из опытных групп. Так, телки контрольной группы по величине изучаемого показателя превосходили телок II, III и IV групп – на 36 мин (23,1%), 80 мин (71,4%), 54 мин (39,1%) соответственно.

Характер распределения элементов поведения в течение суток в летний период года имел аналогичную закономерность.

Таблица 11 Хронометраж поведения телок в зимний период

Элемент поведения	Группа							
	I		II		III		IV	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%
<b>отдых</b>								
всего	861	59,8	872	60,6	896	62,2	901	62,6
в т.ч. стоя	205	14,2	197	13,7	281	19,5	255	17,7
а) на выгульном дворе	118	8,2	124	8,6	147	10,2	153	10,6
б) в помещении	87	6,0	73	5,0	134	9,3	102	7,1
в т.ч. лежа	656	45,6	675	46,9	615	42,7	646	44,9
а) на выгульном дворе	273	19	278	19,3	282	19,6	271	18,8
б) в помещении	383	26,6	397	27,6	333	23,1	375	26,1
<b>прием корма</b>								
всего	380	26,4	401	27,8	424	29,4	391	27,2
в т.ч. на выгульном дворе	115	7,9	136	9,4	161	11,2	129	8,9
<b>движение</b>								
всего	192	13,3	156	10,8	112	7,8	138	9,6
а) на выгульном дворе	133	9,2	107	7,4	95	6,6	116	8,1
б) в помещении	59	4,1	49	3,4	17	1,2	22	1,5
Прием воды	7	0,5	11	0,8	8	0,6	10	0,7
Итого	1440	100	1440	100	1440	100	1440	100
а) на выгульном дворе	639		645		685		679	
б) в помещении	529		519		484		499	
Жвачка, всего	291		328		385		362	
в т.ч. стоя	106		126		148		136	
а) на выгульном дворе	66		73		87		71	
б) в помещении	40		53		61		65	
в т.ч. лежа	185		202		237		226	
а) на выгульном дворе	42		54		81		75	
б) в помещении	143		148		156		151	

Таблица 12 Хронометраж поведения телок в летний период

Элемент поведения	Группа							
	I		II		III		IV	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%
Отдых, всего	905	62,8	913	63,4	919	63,8	916	63,6
в.т.ч. стоя	206	14,3	279	19,4	217	15,1	224	15,6
в т.ч. лежа	699	48,5	634	44,0	702	48,8	692	48,1
Прием корма	375	26,0	384	26,7	406	28,2	391	27,2
Движение, всего	145	10,1	129	8,9	99	6,9	120	8,3
Прием воды	15	1,0	14	1,0	16	1,1	13	0,9
Итого	1440	100	1440	100	1440	100	1440	100
Жвачка	324		356		385		374	
в т.ч. стоя	82		106		116		115	
в т.ч. лежа	242		250		269		259	

Необходимо отметить сезонную динамику распределения элементов поведения в течение суток. При этом телки в летний период отдыхали больше, по сравнению с зимним. Так, у телок контрольной группы величина изучаемого показателя варьировала в следующих пределах 44 мин (5,1%), телок II группы – 41 мин (4,7%), III группы – 23 мин (2,6%), IV группы – 15 мин (1,7%).

Характерно, что погодные условия существенно влияли на характер поведения животных. При этом в зимний период меньше всего на выгульном дворе находились телки контрольной группы – 44,4% времени суток, у сверстниц опытных групп этот показатель был выше на 0,5-3,3%, что свидетельствует об их способности значительно быстрее адаптироваться к неблагоприятным условиям внешней среды.

Анализируя общую продолжительность жвачки достаточно отметить преимущество телок опытных групп над аналогами контрольной группы во все сезоны года. Так, в зимний период величина изучаемого показателя у животных I группы был ниже, чем у телок II группы на 37 мин (12,7%), III группы – на 94 мин

(32,3%), IV группы – на 71 мин (24,4%), а в летний период – на 32 мин (9,9%), 61 мин (18,8%); 50 мин (15,4%) соответственно. При этом лидирующее положение среди животных опытных групп занимали аналоги III группы.

Результаты изучения этологической реактивности телок при скармливании разных доз кормовой добавки «БиоДарин» в зимний и летний сезоны года свидетельствуют об определенной разнице в продолжительности элементов поведения между группами, что обусловлено генетически детерминированным инстинктом молодняка по созданию более комфортных условий во все сезоны года.

Полученные закономерности поведения животных свидетельствуют, что при организации интенсивного выращивания молодняка были созданы оптимальные условия кормления и содержания, а применяемая добавка не оказала отрицательного воздействия на этологическую реактивность.

### **3.5 Изменение гематологических показателей**

Изучение показателей крови позволяет судить об общем клиническом состоянии животного и о влиянии изучаемой кормовой добавки на процессы кроветворения и транспорт основных питательных веществ к органам и тканям.

При оценке межгрупповых различий по изучаемым показателям, необходимо отметить положительное влияние кормовой добавки «БиоДарин» на уровень их значений. При этом отмечено преимущество тёлочек опытных групп над сверстницами контрольной группы, как в осенний период года, так и в весенний. Более высокие показатели отмечались у животных III группы. Так, по уровню эритроцитов преимущество тёлочек III группы со сверстницами контрольной группы в осенний период составляло 8,6% ( $P < 0,05$ ), лейкоцитов – 32,2% ( $P < 0,001$ ), гемоглобина – 7,8% ( $P < 0,05$ ), а весной соответственно – 9,7% ( $P < 0,001$ ); 25,7% ( $P < 0,001$ ); 12,8% ( $P < 0,05$ ) (табл. 13).

Таблица 13 Морфологические показатели и белковый состав сыворотки крови телок

Показатель	Сезон года	Группа							
		I		II		III		IV	
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	Осень	6,73±0,15	3,13	7,12±0,08	1,55	7,13±0,08*	1,64	7,13±0,11	2,28
	Весна	6,85±0,08	1,75	7,46±0,08**	1,53	7,52±0,03***	0,50	7,49±0,07**	1,28
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Осень	5,83±0,07	1,67	6,42±0,07***	1,56	7,21±0,07***	1,47	6,82±0,13***	2,59
	Весна	6,22±0,02	2,05	6,63±0,05***	1,94	7,32±0,03***	0,32	7,03±0,04***	1,43
Гемоглобин, г/л	Осень	113,87±0,9	1,12	115,10±0,18	0,22	116,85±0,32*	0,39	116,17±0,23*	0,28
	Весна	121,3±1,48	1,86	123,3±0,44	0,51	125,5±0,14*	0,72	124,6±0,58*	0,67
Общий белок, г/л	Осень	80,10±0,16	0,27	81,46±0,23*	0,41	82,97±0,07***	0,12	81,84±0,23**	0,40
	Весна	82,27±0,07	0,13	85,15±0,03***	0,05	87,22±0,07***	0,12	85,29±0,07***	0,12
Альбумины, г/л	Осень	39,61±0,36	1057	41,27±0,04**	0,14	41,64±0,25**	0,84	41,51±0,19**	0,66
	Весна	40,77±0,11	0,38	42,77±0,63*	2,08	43,56±0,61**	1,97	43,21±0,49**	1,59
Глобулины, г/л всего	Осень	40,49±0,72	1,58	40,19±0,04	0,16	41,33±0,15	0,53	40,33±0,03	0,09
	Весна	41,50±0,53	1,79	42,38±0,29	0,98	43,66±0,23**	0,73	42,08±0,57	1,90
α	Осень	10,24±0,03	0,37	10,59±0,24	3,24	10,69±0,05**	0,66	10,67±0,12*	1,60
	Весна	10,31±0,07	1,02	10,61±0,34	4,53	10,72±0,02**	0,23	10,74±0,04**	0,54
β	Осень	11,47±0,07	0,92	11,62±0,14	1,75	11,67±0,20	2,45	11,66±0,11	1,31
	Весна	10,62±0,05	0,73	10,88±0,22	2,82	10,92±0,04**	0,56	10,90±0,04**	0,58
γ	Осень	18,78±0,62	2,89	17,99±0,38	2,95	18,96±0,33	2,46	18,00±0,01	0,12
	Весна	20,56±0,41	0,15	20,89±0,82	4,58	22,03±0,25*	0,98	20,45±0,52	0,19
Кальций, ммоль/л	Осень	2,33±0,04	2,44	2,58±0,03	1,62	2,62±0,04	2,10	2,55±0,05	2,55
	Весна	2,52±0,05	3,00	3,28±0,04	1,56	3,34±0,05	1,93	3,22±0,02	1,09
Фосфор, ммоль/л	Осень	1,93±0,02	1,79	1,97±0,03	2,29	2,01±0,04	2,99	1,95±0,04	2,64
	Весна	2,43±0,04	2,18	2,48±0,04	2,30	2,64±0,04	2,37	2,52±0,04	2,21
Витамин А, ммоль/л	Осень	1,78±0,03	2,34	1,82±0,02	1,68	1,95±0,04	2,71	1,84±0,03	1,96
	Весна	2,21±0,04	2,39	2,27±0,02	1,41	2,41±0,03	1,87	2,25±0,03	1,79

Необходимо отметить, что содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у подопытных животных находилось в пределах физиологической нормы (эритроциты  $5,0-7,5 \cdot 10^{12}/\text{л}$ ; лейкоциты  $4,5-12,0 \cdot 10^9/\text{л}$ ; гемоглобин 99-129 г/л).

Анализ полученных данных свидетельствует о сезонных изменениях морфологического состава крови подопытных телок. При этом отмечено в весенний период года содержание эритроцитов и гемоглобина в крови была выше по сравнению с осенним периодом года. По уровню лейкоцитов установлена аналогичная закономерность. Так, уровень эритроцитов в крови тёлочек I группы в весенний период года по сравнению с осенним был выше на  $0,12 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (1,7%), II группы – на  $0,34 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (4,8%), III группы – на  $0,12 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (5,4%), IV группы – на  $0,36 \cdot 10^{12}/\text{л}$  (5,0%), увеличение уровня гемоглобина составляло 7,43 г/л (6,5%), 8,20 г/л (7,1%), 8,65 г/л (7,4%) и 8,43 г/л (7,2%) соответственно.

При этом содержание лейкоцитов в крови тёлочек I группы в весенний период повысилось по сравнению с осенним на  $0,39 \cdot 10^9/\text{л}$  (6,7%), II группы – на  $0,21 \cdot 10^9/\text{л}$  (3,3%), III группы – на  $0,11 \cdot 10^9/\text{л}$  (1,5%), IV группы – на  $0,21 \cdot 10^9/\text{л}$  (3,1%).

Выявленные изменения морфологических показателей крови носили сезонный характер, что связано в большей степени с условиями внешней среды.

Важной составляющей крови являются белки, которые играют важную роль в физиологических процессах, протекающих в организме животных. Белки крови находятся в непрерывном обмене с белками ткани организма животного. Следует отметить, что отдельные фракции белков крови отличаются по биохимическим и физико-химическими свойствам, а, следовательно, в процессе жизнедеятельности выполняют различные функции. Белки крови в зависимости от формы и размера разделяются на альбумины и глобулины, которые выполняют транспортную и защитную функции.

Анализ межгрупповых различий по содержанию общего белка в сыворотке крови свидетельствует о преимуществе тёлочек опытных групп.

Характерно, что более высоким содержанием общего белка сыворотки крови отличались тёлки III группы. Они превосходили сверстниц II и IV групп в осенний период по величине изучаемого показателя на 1,51 г/л (1,8%) и 1,13 г/л (1,4%), а в весенний – на 2,07 г/л (2,4%) и 1,93 (2, 3%) соответственно.

Анализируя полученные данные, следует отметить и сезонные изменения содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови.

Следует отметить увеличение концентрации общего белка в сыворотке в весенний сезон года по сравнению с осенним периодом у тёлок всех групп. Так, данное повышение у животных I группы составляло 2,17 г/л (2,7%), II группы – 3,69 г/л (4,5%), III группы - 4,25 г/л (5,1%), IV группы - 3,45 г/л (4,2%).

Основными белками крови являются альбумины и глобулины. Альбумины принимают активное участие в обмене веществ и регулируют обменные процессы.

Анализом полученных данных установлено, что изменение содержания альбумина в сыворотке крови и межгрупповые различия аналогичны концентрации общего белка. В осенний период тёлки контрольной группы уступали сверстницам II-IV групп по величине изучаемого показателя на 1,66-5,05 г/л (4,20-5,12%;  $P < 0,01$ ), а весной – на 2,00-2,79 г/л (4,90-6,80%;  $P < 0,05-0,01$ ).

Глобулины являются переносчиками железа, кальция, холестерина, лецитина, токоферола и других.

По результатам исследований можно отметить большую стабильность глобулиновой фракции в различные периоды года по сравнению с альбуминовой. Значительных различий между группами по содержанию в сыворотке крови глобулинов и других фракций не выявлено.

В целом динамика изменения уровня белка и его фракций согласуется с характером изменения среднесуточного прироста живой массы молодняка по сезонам года. Каких-либо закономерных межгрупповых различий по содержанию общего белка и белковых фракций не установлено.



Анализ содержания кальция и фосфора в сыворотке крови свидетельствует об одинаковом характере изменений (табл. 20). Согласно полученным данным, тёлки II-IV групп отличались большей величиной изучаемых показателей по сравнению со сверстницами I группы. Так, в осенний период года молодняк I группы уступал животным II группы по содержанию кальция – на 0,25 ммоль/л (10,7%), III группы – на 0,29 ммоль/л (12,4%), IV группы – на 0,22 ммоль/л (9,4%), а весной – соответственно на 0,76 ммоль/л (30,1%), 0,82 ммоль/л (32,5%), 0,7 ммоль/л (27,8%).

Уровень фосфора в сыворотке крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы. Межгрупповые различия по изучаемым показателям были незначительными.

Исходя из полученных данных, можно отметить, что уровень исследуемого показателя в сыворотке крови находился в пределах физиологической нормы.

Биохимические и морфологические показатели, а также минеральный состав крови имеют тенденцию к увеличению у животных опытных групп, что свидетельствует о более высоком уровне обмена веществ и подтверждается более высоким уровнем продуктивности тёлок II – IV групп, получавших в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин».

В процессах обмена белков, протекающих в организме, большая роль принадлежит ферментам переаминирования аспартат-аминотрансферазе (АСТ) и аланин-аминотрансферазе (АЛТ), которые катализируют реакцию переноса аминной группы аминокислот к кетокислотам или другим соединениям, содержащим в составе своей молекулы карбонильную группу. Биологическая роль аминотрансфераз чрезвычайно велика, так как они участвуют в трансаминировании – процессе, имеющем важнейшее значение энергетического и азотистого обмена.

В период раннего развития значения данных показателей слабо выражены, однако повышаются и достигают своих максимальных значений в период наивысшего синтеза мышечной ткани, а затем снижаются.

Вследствие чего нами были изучены показатели активности ферментов сыворотки крови – аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), а также их взаимосвязь с мясной продуктивностью телок (табл. 14).

Таблица 14 **Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови телок, ммоль/ч\*л**

Группа	Показатель			
	аспаратаминотрансфераза (АСТ)		аланинаминотрансфераза (АЛТ)	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
осень				
I	1,13±0,02	2,71	0,45±0,01	4,66
II	1,21±0,01*	1,65	0,51±0,01**	4,11
III	1,35±0,03**	2,96	0,59±0,02**	4,48
IV	1,27±0,02**	1,81	0,55±0,01**	2,79
весна				
I	1,26±0,03	3,57	0,63±0,02	4,20
II	1,61±0,04**	3,65	0,71±0,01*	2,95
III	1,80±0,03***	2,11	0,86±0,02***	3,19
IV	1,66±0,02***	2,12	0,77±0,02**	3,44

Анализ активности динамики АСТ и АЛТ свидетельствуют о том, что процессы переаминирования у животных всех подопытных групп, как осенью, так и весной находились на достаточно высоком уровне, что обусловлено интенсивностью роста телок, которые получали кормовую добавку. При этом в осенний период года телки контрольной группы уступали сверстницам опытных групп по активности АСТ на 0,08-0,22 ммоль/ч\*л ( $P<0,05-0,01$ ), весной – на 0,35-0,54 ммоль/ч\*л ( $P<0,01$ ), АЛТ – на 0,06-0,14 ммоль/ч\*л ( $P<0,01-0,001$ ), 0,08-0,23 ммоль/ч\*л ( $P<0,05-0,001$ ) соответственно.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что у телок всех групп активность изучаемых ферментов весной достоверно увеличилась, что свидетельствует об активизации белкового обмена в организме молодняка.

Так, активность АСТ в весенний период по сравнению с осенним у телок I (контрольной) группы была выше на 0,13 ммоль/ч\*л (11,5%), II группы – 0,40

ммоль/ч\*л (33,06%), III группы – 0,45 ммоль/ч\*л (33,3%), IV группы – 0,39 ммоль/ч\*л (30,71%).

Отмечалось аналогичное повышение активности аланинаминотрансферазы весной по сравнению с осенним периодом. При этом активность АЛТ у телок контрольной группы увеличилась на 0,18 ммоль/ч\*л (40,00%), II группы – на 0,20 ммоль/ч\*л (39,22%), III группы – на 0,27 ммоль/ч\*л (45,76%), IV группы – на 0,22 ммоль/ч\*л (40,00%).

В этой связи необходимо отметить, что среди телок опытных групп максимальными показателями АСТ и АЛТ отличались животные III группы, которые получали дополнительно к основному рациону кормовую добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси. Аналогичная закономерность была выявлена при изучении данных живой массы и интенсивности роста.

Следовательно, изменение показателей активности аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы происходило в пределах физиологической нормы, что также прослеживается и при исследовании морфологического и биохимического состава крови. Полученные данные позволили выявить их связь с продуктивностью и сезоном года.

### **3.6 Мясная продуктивность и качество продуктов убоя**

Известно, что понятие мясная продуктивность весьма широкое. Оно включает в себя показатели живой массы, среднесуточного прироста, массы туши, убойного выхода, соотношение в туше отдельных сортовых отрубов и морфологического состава, соотношение основных питательных веществ и энергетической ценности продуктов убоя (А.А. Салихов и др., 2008).

При этом на величину показателей мясной продуктивности молодняка решающее значение оказывает уровень и полноценность кормления, порода, пол, возраст и технология содержания. В связи с чем знание особенностей ее формирования позволяет производить выращивание и откорм молодняка с учетом его генотипических особенностей по специально разработанным и апробированным программам.

Рациональное использование этих закономерностей позволит в большей степени добиться реализации генетического потенциала мясной продуктивности (В.И. Косилов и др., 2005)

### **3.6.1 Убойные показатели качества туши**

Известно, что мясная продуктивность животных при жизни оценивается по целому ряду показателей, основными из которых являются величина живой массы, внешние формы и упитанность. Упитанность характеризуется величиной отложения подкожного жира и развитием мускулатуры. Степень упитанности оказывает большое влияние на соотношение тканей в туше: мышечной, жировой и костной.

Получить наиболее полную информацию о мясной продуктивности и особенностей ее формирования можно исключительно по количеству и качеству мясной продукции, которую получаем после убоя животных. При этом лишь увеличение живой массы не отражает изменений, происходящих в туше молодняка.

Известно, что основными убойными показателями являются: масса туши, убойная масса, убойный выход, качество туши, масса внутреннего жира-сырца и другие показатели. В связи с чем, представляется важным изучение мясной продуктивности телок казахской белоголовой породы при использовании в рационе кормовой добавки «БиоДарин» в разных дозах.

Интерпретируя полученные данные можно говорить о том, что животные всех подопытных групп отмечались высоким уровнем мясной продуктивности (табл. 15). Отмечено положительное влияние препарата «БиоДарин», которое оказало на показатели, характеризующие убойные качества животных.

По убойным качествам были установлены определенные межгрупповые различия. Так, минимальной предубойной живой массой отличались телки контрольной группы. Они уступали сверстницам II группы на 11 кг (3,3%;  $P < 0,01$ ), III группы – 24 кг (7,2;  $P < 0,001$ ) и IV группы – на 16,4 кг (4,9%;  $P < 0,01$ ). В свою очередь, животные III группы занимали лидирующее положение, наименьшими

показателями обладали телки II группы, а промежуточное положение – молодняк IV группы. Животные III группы превосходили аналогов II и IV групп по величине предубойной живой массы на 13,0 кг (3,8%) и 7,6 кг (2,2%) соответственно.

Таблица 15 Результаты контрольного убоя телок в возрасте 18 мес

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	334,3±1,78	345,3±0,82**	358,3±1,47***	350,7±1,08**
Масса парной туши, кг	183,3±1,21	190,5±0,53**	199,6±0,61***	194,4±0,84**
Выход туши, %	54,8±0,07	55,2±0,11*	55,7±0,12**	55,4±0,20*
Масса внутреннего жира-сырца, кг	10,5±0,54	11,0±0,40	11,9±0,58	11,2±0,46
Выход внутреннего жира-сырца, %	3,1±0,16	3,2±0,12	3,3±0,15	3,2±0,11
Убойная масса, кг	193,8±1,33	201,5±0,37**	211,5±1,14***	205,6±1,07**
Убойный выход, %	58,0±0,18	58,3±0,18	59,0±0,11**	58,6±0,18*

Анализом полученных данных массы парной туши, основному показателю, во многом характеризующему уровень мясной продуктивности, установлена аналогичная закономерность. Так, телки контрольной группы уступали сверстницам II группы по данному показателю на 7,3 кг (3,9%;  $P<0,01$ ), III – на группы на 16,4 кг (8,9%;  $P<0,001$ ), IV группы – на 11,2 кг (6,1%;  $P<0,01$ ).

Интерпретируя полученные данные по величине массы внутреннего жира-сырца в межгрупповом аспекте достаточно отметить превосходство телок опытных групп над аналогами контрольной группы. При этом животные I группы уступали сверстницам II группы на 0,5 кг (4,8%), III группы – на 1,4 кг (13,3%), IV группы – на 0,7 кг (6,7%). Среди животных опытных групп телки III группы характеризовались максимальной величиной изучаемого показателя, минимальной отличались животные II группы, а промежуточное положение занимали аналоги IV группы.

Исследования показали, что значения показателей выхода внутреннего жира-сырца по группам варьировались в узких пределах.

Анализ показателей убойной массы и убойного выхода в межгрупповом аспекте указывает на то, что животные контрольно группы во всех случаях уступали сверстницам опытных групп. При этом телки контрольной группы уступали по величине первого показателя аналогам II группы на 7,7 кг (3,9%;  $P < 0,01$ ), III группы – на 17,7 кг (9,2%;  $P < 0,001$ ), IV группы – на 11,8 кг (6,1%;  $P < 0,01$ ). Характерно, что телки IV группы по величине изучаемого показателя превосходили аналогов II группы на 4,3 кг (2,1%), однако уступали животным III группы на 5,9 кг (2,9%). По величине второго показателя отмечалась аналогичная закономерность.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что животные всех подопытных групп характеризовались высокими убойными качествами, что обусловлено генетическим потенциалом продуктивности. При этом среди молодняка опытных групп телки III группы, получающие в составе рациона препарат «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, по всем показателям превосходили своих сверстниц.

### **3.6.2 Морфологический и сортовой состав туши и отдельных естественно-анатомических частей**

Морфологический состав является одним из основных показателей, который характеризует качество туши. Он определяется по соотношению съедобной (мышечная и жировая ткани) и несъедобной частей (костная и соединительная ткани). При этом соотношение этих тканей характеризует как качественную, так и количественную сторону мясности скота.

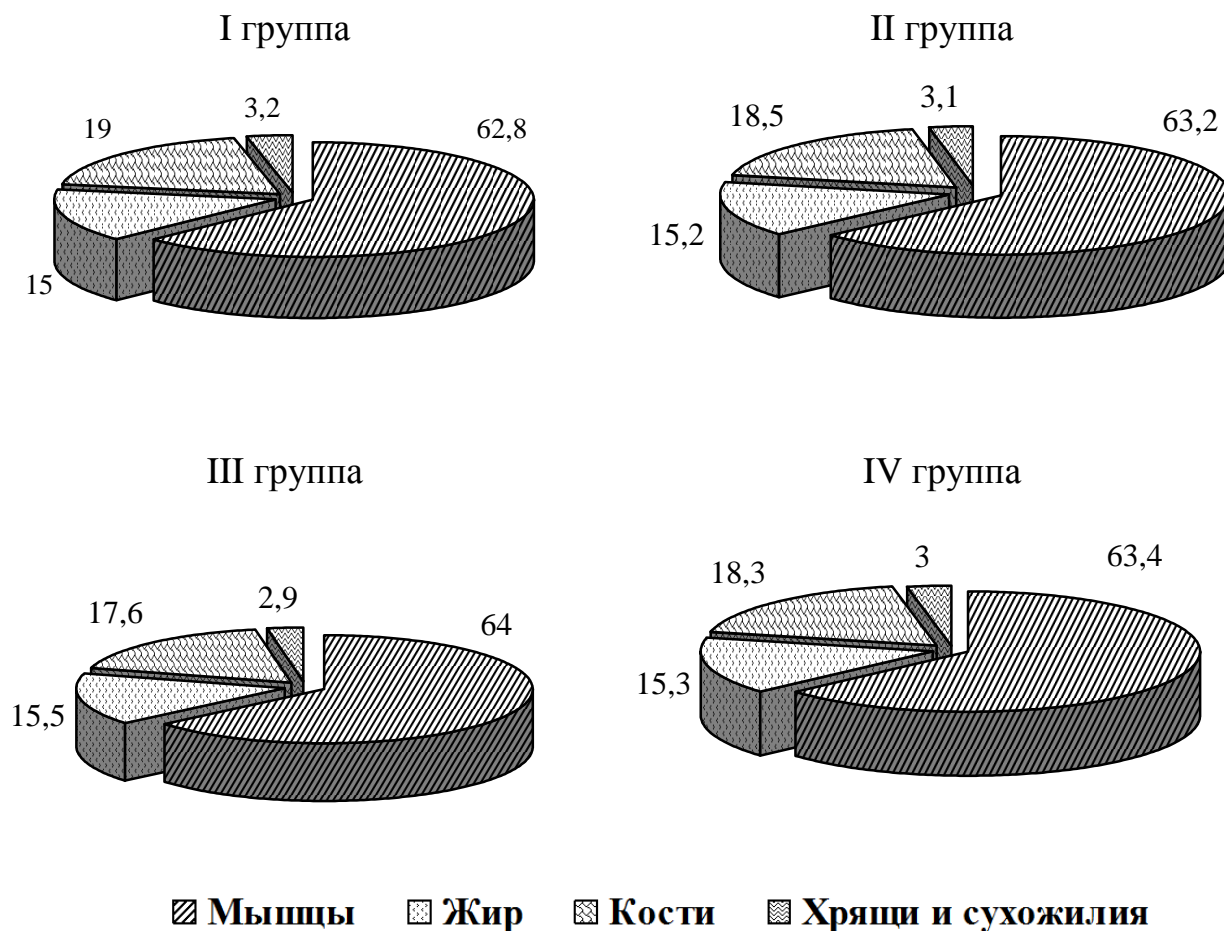
Наибольшую ценность для потребителя представляет мякотная часть туши, которая представляет собой сочетание мышечной и жировой тканей. Известно, что товарный вид, вкусовые качества, а также энергетическая ценность продукта зависит от количества жировой ткани.

При анализе результатов обвалки туши и жиловки мякоти установлены определенные межгрупповые различия по морфологическому составу (табл. 16).

Таблица 16 **Морфологический состав полутуши телок в возрасте 18 мес**

Показатель		Группа							
		I		II		III		IV	
		показатель							
		X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>	X±S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub>
Масса полутуши, кг		89,7±0,54	0,85	93,2±0,20**	0,31	97,8±0,20***	0,30	95,2±0,54**	0,80
Мякоть	кг	69,7±0,40	0,81	73,1±0,26**	0,51	77,8±0,52***	0,95	75,0±0,48**	0,91
	%	77,8±0,21	0,39	78,4±0,39	0,71	79,5±0,54	0,96	78,8±0,23	0,41
Мышцы	кг	56,3±0,42	1,05	58,9±0,27**	0,89	62,6±0,29***	0,64	60,4±0,25**	0,58
	%	62,8±0,11	0,24	63,2±0,39	0,88	64,0±0,25	0,55	63,4±0,16	0,36
Жир	кг	13,4±0,13	1,39	14,2±0,24*	2,37	15,2±0,29**	2,71	14,6±0,24**	2,30
	%	15,0±0,20	1,93	15,2±0,28	2,63	15,5±0,31	2,81	15,3±0,18	1,64
Кости	кг	17,0±0,17	1,42	17,2±0,37	3,07	17,2±0,44	3,65	17,4±0,18	1,45
	%	19,0±0,15	1,10	18,5±0,37	2,86	17,6±0,44	3,55	18,3±0,22	1,67
Хрящи и сухожилия	кг	2,9±0,09	4,24	2,9±0,01	3,50	2,8±0,10	5,29	2,8±0,12	5,90
	%	3,2±0,08	3,57	3,1±0,07	3,23	2,9±0,11	5,45	3,0±0,12	5,15

При этом наибольшей абсолютной массой мякоти отличались телки III группы. Их превосходство над сверстницами контрольной группы составляло 8,1 кг (11,5%;  $P < 0,001$ ), II группы – 4,7 кг (6,6%), IV группы – 2,8 кг (3,7%). По относительной массе преимущество молодняка III группы составляло 1,7%, 1,1%, 0,7% соответственно (рис. 6).



**Рисунок 6 Морфологический состав полутуши телок в возрасте 18 мес, %**

Одной из наиболее основных и ценных составных частей, определяющих качество мяса, является мышечная ткань туши. При анализе полученных данных необходимо отметить некоторые межгрупповые различия. Так животные I группы по абсолютной величине изучаемого показателя уступали сверстницам II группы на 2,6 кг (4,6%;  $P < 0,01$ ), III группы – на 6,3 кг (11,2%;  $P < 0,001$ ), IV группы – на 4,1 кг (7,3%;  $P < 0,01$ ), по относительному показателю отмечалась аналогичная закономерность.



Исследованиями установлено, что телки контрольной группы характеризовались наименьшими значениями изучаемого показателя. Среди животных опытных групп наибольшими показателями характеризовались телки III группы, получавшие дополнительно к основному рациону кормовую добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, промежуточное положение занимали сверстницы IV группы, молодняк II группы отличался минимальными значениями изучаемого показателя. При этом, преимущество животных III группы над телками опытных групп составляло 2,2-3,7 кг (3,6%-6,3%) по величине абсолютного показателя мышечной ткани, 0,6-0,8% - по величине относительного показателя.

Аналогичная картина наблюдалась при анализе накопления жировой ткани туши. При этом минимальным абсолютным и относительным ее выходом отличались телки контрольной группы. Среди животных опытных групп телки III группы характеризовались максимальной величиной изучаемого показателя, промежуточное значение занимал молодняк IV группы, минимальными величинами отличались животные II группы. Так по абсолютной массе жира туши телки I группы уступали сверстницам опытных групп на 0,8-1,8 кг (5,9-13,4%;  $P < 0,05-0,01$ ). По относительной величине изучаемого показателя отмечалась такая же закономерность.

Известно, что в связи с неравномерным ростом частей тела с возрастом происходит изменение пропорций телосложения животных. Характерно в постнатальный период онтогенеза скелет молодняка крупного рогатого скота интенсивнее растет в длину и ширину (осевой скелет) и незначительно в высоту (периферический скелет). Научно доказан тот факт, что кости заканчивают свой рост раньше, чем мышцы, интенсивность формирования которых обусловлена активностью роста и отделов, и всего скелета. Необходимо отметить, что те части тела, в которых скелет растет интенсивнее, являются основой усиленного роста мышц и отложения жира (А.А. Салихов и др., 2008).

Анализируя полученные нами данные абсолютной массы костей необходимо отметить незначительные межгрупповые различия. По относительным значениям массы костей телки контрольной группы отличались

максимальной величиной показателя, превосходя животных II группы на 0,5%, III группы – на 1,4%, IV группы – на 0,7%.

В связи с тем, что содержание хрящей и сухожилий незначительно, поэтому не оказывает существенного влияния на качество туши. При анализе содержания соединительной ткани, как по абсолютной массе, так и по относительному выходу межгрупповые различия были несущественны и статистически недостоверны.

В совокупности мышечная, жировая, соединительная и костная ткани являются компонентами, увеличивающими размеры тела. Применение кормовой добавки в рационах телок опытных групп казахской белоголовой породы оказало определенное влияние на качественные показатели мяса, вследствие чего отложение и распределение жировой ткани, а также роста и развития мышечной ткани имели различный характер. Об этом свидетельствуют показатели величины индекса мясности, выхода мякоти на 100 кг живой массы и соотношение съедобных и несъедобных частей туши (табл. 17).

Таблица 17 **Выход мякоти туши подопытных животных, кг ( $X \pm Sx$ )**

Группа	Показатель			
	выход мякоти			соотношение съедобной и несъедобной частей туши
	всего	на 1 кг костей	на 100 кг живой массы	
I	139,4±0,80	4,10±0,04	41,73	3,51
II	146,2±0,52**	4,24±0,11	42,30	3,63
III	155,6±1,05***	4,52±0,14*	43,43	3,89
IV	150,0±0,96***	4,31±0,06	42,75	3,71

По величине выхода мякоти телки контрольной группы характеризуются наименьшими значениями среди всех животных подопытных групп. Так, аналоги I группы уступали сверстницам II группы по величине изучаемого показателя на 6,8 кг (4,5%;  $P < 0,01$ ), III группы – 16,2 кг (11,5%;  $P < 0,001$ ) и IV группы – 10,6 кг (7,5%;  $P < 0,001$ ). Характерно, что молодой III группы превосходил телок II группы на 9,5 кг (9,1%) и IV группы – на 5,7 кг (3,8%), что свидетельствует о положительном влиянии исследуемой кормовой добавки в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси на изучаемый показатель.

На показатель индекса мясности (выход мякоти на 1 кг костей) оказал влияние различная масса мякоти и костей в туше телок подопытных групп. При этом животные III группы, получавшие кормовую добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, занимали лидирующее положение среди молодняка всех подопытных групп. Так, их превосходство над аналогами I группы составляло 0,42 кг (10,2%;  $P < 0,05$ ), II группы – 0,28 кг (6,6%) и IV группы – 0,21 кг (4,9%).

Аналогичная закономерность прослеживалась и по выходу мякоти на 100 кг живой массы. Интерпретируя полученные данные можно говорить о том, что молодняк контрольной группы уступал сверстницам II группы по величине изучаемого показателя на 0,57 кг (1,4%), III группы – на 1,70 кг (4,1%) и IV группы – на 1,02 кг (2,4%).

Показательны данные соотношения съедобной и несъедобной частей туши в возрасте 18 мес. Телки III группы превосходили аналогов I группы по величине изучаемого показателя на 0,38%, II группы – 0,26% и IV группы на – 0,18%, продолжая занимать лидирующее положение среди всех подопытных животных.

Необходимо отметить, что наиболее благоприятным соотношением съедобной и несъедобной частей туши отличались телки опытных групп, получавшие в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин».

Известно, вкусовые качества, питательная ценность, а также технологические свойства различных анатомических частей неодинаковы.

Изучение естественно-анатомических частей туши дает возможность рационально использовать говядину в зависимости от ее пищевой и биологической ценности на мясоперерабатывающих предприятиях. Так, выход отдельных отрубов во многом определяет качественные показатели. Наиболее ценными в пищевом отношении считаются поясничная и тазобедренная части (К.С. Литвинов, 2009).

В ходе исследований среди телок подопытных групп определены некоторые различия по соотношению отдельных естественно-анатомических частей тела (табл. 18).

Таблица 18 Соотношение естественно-анатомических частей полутуши телок

Группа	Естественно-анатомическая часть полутуши									
	шейная		плечелопаточная		спиннореберная		поясничная		тазобедренная	
	масса, кг	% к массе полутуши	масса, кг	% к массе полутуши	масса, кг	% к массе полутуши	масса, кг	% к массе полутуши	масса, кг	% к массе полутуши
I	8,4±0,27	9,3±0,16	16,8±0,54	15,1±0,32	26,1±0,43	35,4±0,29	7,4±0,41	7,5±0,25	30,9±0,40	32,7±0,24
II	8,9±0,12	9,4±0,12	17,4±0,54	15,3±0,32	26,9±0,45	34,5±0,29	7,6±0,42	7,7±0,27	32,4±0,39	33,1±0,28
III	10,0±0,54*	9,5±0,25	17,9±0,55	15,9±0,60	27,9±0,17	31,4±0,37	7,8±0,43	8,5±0,23	34,3±0,44	34,7±0,29
IV	10,2±0,20*	9,4±0,18	17,0±0,12	15,5±0,11	26,6±0,13	33,0±0,21	7,4±0,20	8,2±0,18	34,0±0,38	33,9±0,20

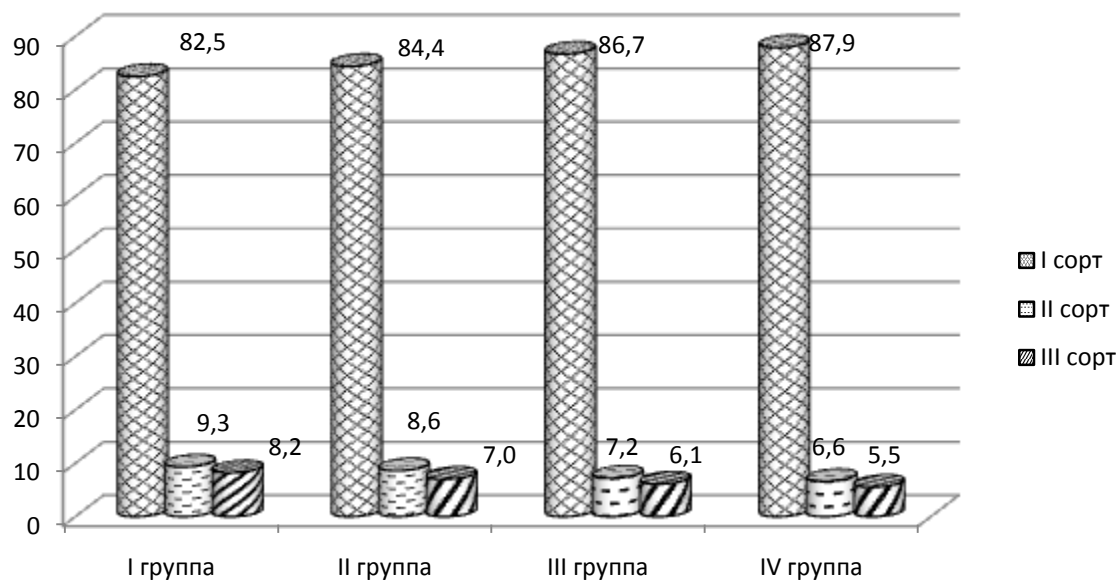
Так, животные опытных групп по абсолютной массе всех отрубов туш характеризовались наибольшими значениями по сравнению с телками контрольной группы. При этом телки I группы по абсолютной массе шейной части уступали молодняку II-IV групп на 0,5-1,8 кг (5,6-21,4%;  $P < 0,05$ ); плечелопаточной части – на 0,2-1,1 кг (1,2-6,5%); спинореберной части – на 0,5-1,8 кг (1,9-6,9%); поясничной части – на 0,2-0,4 кг (2,7-5,4%); тазобедренной части – на 1,5-3,4 кг (4,9-11,0%). По относительным показателям массы всех частей отрубов наблюдалась аналогичная закономерность.

Что касается наиболее ценных частей туши, то есть поясничной и тазобедренной, во всех случаях максимальной величиной изучаемых показателей в абсолютном выражении среди животных опытных групп характеризовались телки III группы. Так, по массе поясничной части они превосходили аналогов II группы на 0,2 кг (2,6%) и IV группы – на 0,4 кг (5,4%). В то же время по относительному ее выходу эта разница составляла 0,8% и 0,3% соответственно.

Несколько иные межгрупповые различия необходимо отметить по развитию тазобедренной части туши телок опытных групп. При этом преимущество молодняка III группы по абсолютной массе над аналогами II и IV групп составляло 1,9 кг (5,9%) и 0,3 кг (0,9%) соответственно. По относительному выходу различия между молодняком опытных групп были более существенными и животные III группы превосходили сверстниц II и IV групп на 1,6 и 0,8%.

Анализ фактов свидетельствует о том, что животные всех опытных групп характеризовались хорошими мясными качествами вследствие положительного влияния исследуемой кормовой добавки на соотношение естественно-анатомических частей туш молодняка. Наиболее эффективно действие препарата проявляется при введении в рацион животным добавки в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

При исследовании сортового состава мяса полутуши после ее разделки по естественно-анатомическим частям для розничной торговли были установлены определенные межгрупповые различия (рис. 7).



**Рисунок 7 Выход жилованного мяса по сортам при обвалке полутуши телок (для розничной торговли)**

При анализе межгрупповых различий установлено, что мясная продукция, полученная при убое молодняка опытных групп, отличалась лучшим сортовым составом, что обусловило ее преимущество по выходу мяса I сорта.

В ходе проведения исследований установлено, что телочки контрольной группы уступали сверстницам II группы по абсолютной массе мякоти I сорта 4,65 кг (6,3%;  $P < 0,01$ ), по относительному ее выходу – на 1,9%; III группы – на 10,84 кг (14,7%;  $P < 0,001$ ) и 4,2% и IV группы – на 9,67 кг (13,1%;  $P < 0,001$ ) и 5,4% соответственно. При этом необходимо отметить, что среди аналогов опытных групп максимальными значениями по абсолютной массе мякоти характеризовались животные III группы, потреблявшие кормовую добавку в составе рациона в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси. Наименьшими значениями отличался молодняк II группы, а промежуточное значение занимали телки IV опытной группы. Данное превосходство составляло 6,19 кг (7,9%) и 1,17 (1,4%) соответственно.

Что касается выхода мяса II сорта, отмечается противоположная закономерность. Сверстницы I группы по абсолютной массе и относительному выходу мякоти II сорта превосходили аналогов опытных групп. Так,

превосходство телок I группы над животными II группы по величине первого показателя составляло 0,27 кг (3,4%) и 0,7%; III группы – 1,3 кг (18,5%;  $P < 0,001$ ) и 2,1%; IV группы – 2,06 кг (32,9%;  $P < 0,001$ ) и 2,7% соответственно.

Аналогичная закономерность наблюдается при анализе межгрупповых различий по изучаемым величинам мякоти 3 сорта. При этом животные контрольной группы превосходили аналогов опытных групп по величинам абсолютной массы мякоти и относительному выходу на 0,89-2,11 кг (13,7-39,8%;  $P < 0,01$ ) и 1,2-2,7% соответственно.

Анализ фактов в более общем плане свидетельствует, что максимальным выходом мяса I сорта характеризовались туши телочек, получающих в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин», что свидетельствует о более высоком качестве мясной продукции животных этих групп.

Предпочтительным по выходу жилованного мяса по сортам при обвалке полутуши было мясо животных III группы, получавших в составе рациона испытываемую добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

В ходе проведения опыта был проведен анализ сортового состава отдельных естественно-анатомических частей туши в возрасте 18 мес (табл. 19).

Полученные нами данные дают основания считать, что у телок опытных групп во всех отрубях выход мяса I сорта был выше, что свидетельствует о более высоком качестве и лучших пищевых достоинствах мясной продукции, полученной при убое телочек, получавших в составе рациона пробиотическую кормовую добавку «БиоДарин».

Следовательно, при анализе морфологического и сортового состава полутуш, особенностей развития отдельных ее естественно-анатомических частей, их соотношения и удельного веса отдельных тканей установлены определенные межгрупповые различия, которые, на наш взгляд, обусловлены влиянием введения в рацион телок казахской белоголовой породы кормовой добавки «БиоДарин». При этом наилучшие количественные признаки и качественные показатели мясной продукции демонстрировала доза использования анализируемого препарата 1 кг на 100 кг зерносмеси.

**Таблица 19 Сортовой состав мяса полутуши после ее разделки по естественно-анатомическим частям для розничной торговли (X±Sx)**

Часть туши	Группа							
	I группа		II группа		III группа		IV группа	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
<b>I сорт</b>								
Тазобедренная	27,83±1,02	31,0±1,06	30,00±1,40	32,2±1,54	32,61±0,80	33,3±0,86	33,72±0,74	35,4±0,57
Поясничная	5,59±0,18	6,2±0,23	5,90±0,10	6,3±0,11	6,36±0,07	6,5±0,07	6,00±0,26	6,3±0,25
Спинная	8,43±0,20	9,4±0,25	8,95±0,41	9,6±0,42	9,59±0,22	9,8±0,21	9,30±0,02	9,7±0,07
Лопаточная	16,59±0,26	18,5±0,26	17,36±0,21	18,6±0,27	18,49±0,24	18,9±0,25	17,76±0,07	18,7±0,15
Плечевая	3,77±0,06	4,2±0,07	4,01±0,07	4,3±0,07	4,34±0,15	4,4±0,15	4,06±0,12	4,3±0,11
Грудная	11,75±0,20	13,1±0,25	12,39±0,56	13,3±0,58	13,40±0,59	13,7±0,58	12,85±0,17	13,5±0,25
<b>II сорт</b>								
Шейная	4,60±0,11	5,1±0,15	4,50±0,24	4,8±0,25	3,69±0,11	3,8±0,11	3,33±0,08	3,5±0,07
Пашина	3,71±0,18	4,1±0,18	3,54±0,14	3,8±0,14	3,33±0,06	3,4±0,07	2,92±0,13	3,1±0,15
<b>III сорт</b>								
Зарез	3,32±0,12	3,7±0,14	2,98±0,18	3,2±0,19	2,80±0,21	2,9±0,22	2,66±0,16	2,8±0,19
Передняя голяшка	1,97±0,44	2,2±0,49	1,71±0,14	1,8±0,15	1,37±0,07	1,4±0,07	1,14±0,07	1,2±0,07
Задняя голяшка	2,12±0,11	2,4±0,11	1,83±0,31	2,0±0,33	1,86±0,07	1,9±0,07	1,49±0,10	1,6±0,11



### 3.6.3 Химический состав и энергетическая ценность мяса

Пищевая ценность мясной продукции во многом обусловлена ее химическим составом. Анализ полученных нами данных химического состава средней пробы мяса – фарша свидетельствует об определенных межгрупповых различиях (табл. 20).

Характерно отметить, что накопление питательных веществ в организме подопытных животных происходило неодинаково. При этом наибольшим содержанием сухого вещества отличались телки III группы. Их преимущество над сверстницами контрольной группы составляло 0,75%, II группы – 0,36%, IV группы – 0,22%, что в свою очередь обусловлено степенью отложения жира в организме молодняка. При этом животные III группы отличались наименьшей его концентрацией в мясе. Так, они уступали сверстницам I – на группы 0,56%, II группы – на 0,33%, IV группы – на 0,20%.

Наименьшими значениями массовой доли белка в мясе характеризовались животные контрольной группы. Так, они уступали телкам II группы 0,61%, III группы – 1,29% и IV группы – 0,88%. Необходимо отметить, что лидирующее положение среди аналогов опытных групп по содержанию белка в мясе занимал молодняк III группы, который в составе своего рациона получал кормовую добавку «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси. Наименьшими показателями характеризовались телки II группы, промежуточное значение занимали сверстницы IV группы. При этом их преимущество над сверстницами II группы составляло 0,68%, IV группы – 0,41%.

Полученные данные о химическом составе позволяют судить не только о количественном содержании влаги, белка, жира и минеральных веществ, но и рассчитать соотношение этих компонентов, как показателя качества. Наиболее полноценным и лучшим по вкусу является мясо, в котором соотношение белка и жира близко 1:1.

Таблица 20 **Химический состав средней пробы мяса (фарша), %**

Группа	Показатель									
	влага		сухое вещество		жир		белок		зола	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	63,92±0,26	0,57	36,08±0,26	1,02	17,91±0,22	1,76	17,25±0,02	0,18	0,92±0,03	4,38
II	63,53±0,11	0,25	36,47±0,11	0,44	17,68±0,14	1,14	17,86±0,17*	1,36	0,92±0,02	3,31
III	63,17±0,17*	0,39	36,83±0,17*	0,67	17,35±0,15*	1,19	18,54±0,09***	0,66	0,94±0,03	4,88
IV	63,39±0,06	0,14	36,61±0,06	0,25	17,55±0,09	0,74	18,13±0,11**	0,83	0,93±0,02	3,23

Анализ полученных данных свидетельствует, что соотношение белка и жира в мясе телок казахской белоголовой породы I группы составляло 1:0,96, II – 1:0,99, III – 1,06 и IV – 1:1,03, что свидетельствует о достаточно высокой пищевой и энергетической ценности мяса телок всех подопытных групп.

Следовательно, мясо телок всех групп характеризовалось оптимальным соотношением белка и жира.

Исследованиями установлены межгрупповые различия по валовому выходу белка и жира в мякоти туши (табл. 21).

Полученные данные, свидетельствуют, что туши телок опытных групп характеризовались сравнительно большим содержанием белка и жира в мякоти.

Таблица 21 **Валовый выход питательных веществ и энергетическая ценность мяса полутуши**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Содержится в мякоти, кг				
белка	12,03	13,05	14,42	13,59
жира	12,50	12,91	13,50	13,16
Концентрация в 1 кг мякоти энергии, кДж	9935	9951	9939	9947
В том числе энергии, кДж				
белка	2960	3066	3182	3112
жира	6975	6885	6757	6835
Всего энергии в мякоти полутуши, МДж	693,06	726,81	773,40	745,63

Так, телки контрольной группы по абсолютному выходу белка уступали аналогам II группы – на 1,02 кг (8,5%), III группы – на 2,39 кг (19,9%) и IV группы – на 1,56 кг (12,9%). При этом молодняк III группы, получающий добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, характеризовался максимальными показателями среди сверстниц остальных опытных групп, которые уступали на 0,83-1,37 кг (6,1-10,5%) телкам этих групп.

По абсолютной массе мякоти экстрагируемого жира наблюдалась аналогичная закономерность. Достаточно отметить, что телки опытных групп превосходили контрольных сверстниц по величине изучаемого показателя на 0,41-1,0 кг (3,3-8,0%).

Аналогично среди телок опытных групп лидирующее положение по этому показателю занимали животные III группы.

Полученные нами данные свидетельствуют, что энергетическая ценность 1 кг мяса полутуши животных контрольных и опытных групп варьировались в узких пределах. Так, значение данного показателя у телок I группы было наименьшим по сравнению с молодняком опытных групп и они уступали сверстницам опытных групп на 4-16 кДж (0,04-0,16%).

При анализе межгрупповых различий установлено, что мясо полутуши телок, получающих добавку, характеризовалось более высокой энергетической ценностью. Достаточно отметить, превосходство телок III группы над животными I группы по величине изучаемого показателя составляло 80,34 МДж (11,6%), II группы – 46,59 МДж (6,4%) и IV группы – 27,77 МДж (3,7%).

Необходимо отметить, что среди телок опытных групп максимальной величиной энергии, заключенной в мякоти полутуши характеризовались животные III группы, минимальной – животные II группы, а молодняк IV группы занимал промежуточное положение.

Основной составляющей частью мяса является мышечная ткань. Данные химического состава длиннейшей мышцы спины свидетельствуют о межгрупповых различиях (рис. 8).

При этом минимальным содержанием сухого вещества в мышечной ткани отличались телки контрольной группы. Так они уступали сверстницам II группы – 0,56%, III группы – 1,51% и IV группы – 1,0%.

Аналогичная закономерность установлена по массовой доли белка и жира. Так, лидерство животных III группы над сверстницами контрольной группы по величинам изучаемых показателей составляло 0,83% и 0,64%, II группы – 0,67% и 0,26%, IV группы – 0,36% и 0,14% соответственно. Каких-либо отличительных особенностей от аналогов контрольной группы животные опытных групп по величине золы не проявили.

Установлены определенные межгрупповые различия по физико-химическим показателям и технологическим свойствам длиннейшего мускула

спины (табл. 22).

Известно, что способность к длительному хранению мясной продукции во многом обусловлена концентрацией свободных ионов водорода, то есть показателем рН. Принято считать наиболее оптимальной нормой рН в пределах 5,54-5,89. При этом достигается слабая кислая среда, которая образуется при охлаждении туши животных в течение суток после убоя. В течение этого времени гликоген расщепляется под воздействием собственных ферментов до молочной кислоты, создавая в мышцах слабокислую среду.

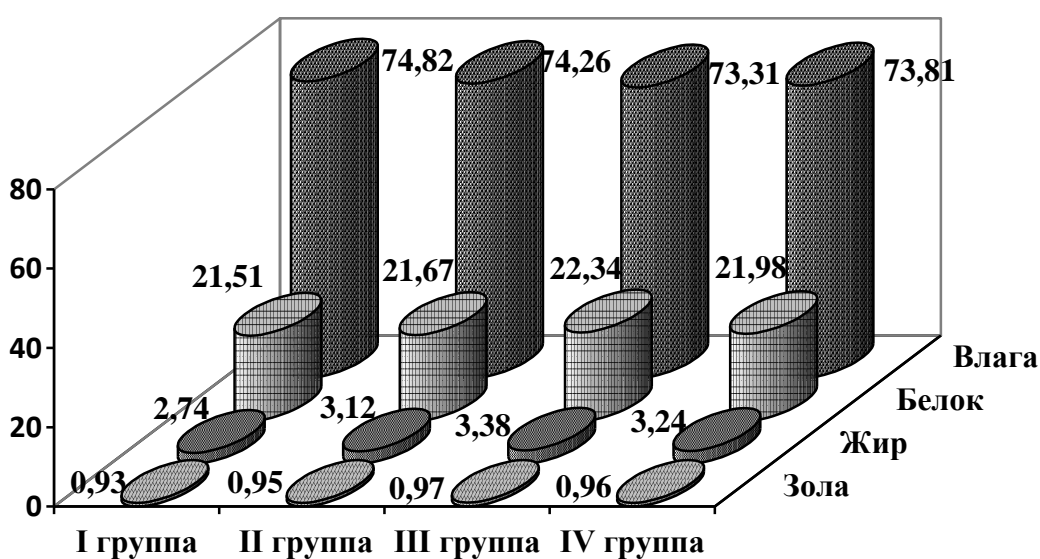


Рисунок 8 Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Таблица 22 Физико-химические показатели длиннейшего мускула спины

Группа	Показатель					
	рН		влажоемкость, %		цветность	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	5,81±0,06	1,40	53,21±0,82	2,18	271,60±3,44	1,79
II	5,54±0,07	1,90	54,23±0,62	1,63	265,30±3,39	1,81
III	5,56±0,07	1,73	55,21±0,27	0,69	259,60±1,05	0,57
IV	5,60±0,07	1,73	54,85±0,57	1,48	260,47±3,05	1,66

Полученные данные свидетельствуют об оптимальном уровне изучаемого показателя в длиннейшей мышце спины телок всех подопытных групп. В этой связи, мясо, полученное от животных всех групп, обладает достаточно высокой способностью к длительному хранению и характеризуется высокими технологическими свойствами, что делает его ценным сырьем для выработки качественных продуктов мясоперерабатывающей промышленности.

Еще одной немаловажной характеристикой качества мяса является его цветность. С возрастом мясо ставится более темным, то есть его цветность увеличивается. Характерно, что мясо телок контрольной группы отличалось более темной окраской. Их преимущество по величине этого показателя над сверстницами опытных групп составляло 6,3 ед. (2,4%), 12 ед (4,6%) и 11,1 ед (4,3%) соответственно.

Необходимо отметить, что вкусовые качества мяса и его питательная ценность обусловлены не только соотношением тканей в туше, но и содержанием в нем влаги и ее распределением. Способность белковых мицелл удерживать влагу при механических воздействиях разного рода, а также при денатурации белков под воздействием температуры, характеризует во многом технологические и кулинарные качества мяса.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что мясо всех подопытных телок отличалось достаточно высокой влагоудерживающей способностью. При этом наблюдалось преимущество телок III группы, получавших кормовую добавку в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси, над аналогами I, II и IV групп, которое составляло 2,00%, 0,98% и 0,36% соответственно.

Известно, что ценность мяса зависит не только от общего содержания белка, но и от соотношения в нем полноценных и неполноценных аминокислот. О количестве полноценных белков в мясе принято судить по содержанию в нем триптофана, а неполноценных – по содержанию оксипролина.

Данные оценки биологической полноценности длиннейшей мышцы спины свидетельствуют, что содержание аминокислот в данной мышце молодняка всех групп было на достаточно высоком уровне (табл. 23).

Таблица 23 Биологическая и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины

Группа	Показатель					
	триптофан		оксипролин		БКП	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	308,27±3,11	1,43	49,72±0,28	0,80	6,20±0,10	2,22
II	318,33±2,36*	1,05	49,50±0,30	0,85	6,43±0,03*	0,70
III	328,61±3,76**	1,62	49,13±0,52	1,50	6,69±0,01**	0,13
IV	328,10±2,79**	1,20	49,22±0,31	0,89	6,67±0,10*	2,03

Как видно из анализа содержания триптофана преимущество было на стороне аналогов III опытной группы, что и определило их лидирующее положение над сверстницами других групп по величине белкового показателя. Так их превосходство над животными I группы составляло 0,49 ед. (7,9%; P<0,01), II группы – 0,26 ед. (4,1%), IV группы – 0,02 ед. (0,3%). Анализ фактов в общем плане свидетельствует, что белковый качественный показатель у телок всех опытных групп, получавших кормовую добавку, был на достаточно высоком уровне, что говорит о хорошем качестве мясной продукции.

Известно, что мясо является источником поступления в организм основного количества энергии необходимой для его жизнедеятельности. В этой связи нами определялась энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани и всей мышечной ткани. Установлено, что энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани телок I группы составляла 4759 кДж, II группа – 4936, III группы – 5150 кДж, IV группа – 5034 кДж, всей мышечной ткани – 664,0 кДж, 721,1 кДж, 801,6 кДж, 754,6 кДж соответственно.

При этом телки опытных групп имели преимущество над сверстницами контрольной группы по величине изучаемых показателей, которое находилось в пределах 177-391 кДж и 71,7-174,5 МДж соответственно.

### 3.6.4 Оценка мясных качеств телок по выходу питательных веществ и биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию

Одна из самых актуальных проблем белкового и энергетического питания требует скорейшего решения. В этой связи первостепенной является задача увеличения производства говядины и повышения ее качества на основе организации сбалансированного кормления животных при использовании различного рода кормовых добавок. При воздействиях различных факторов окружающей среды организм стремится сохранить энергетический баланс как важнейший фактор своего существования. В этой связи возникает необходимость периодического комплексного изучения качества говядины с учетом трансформации основных питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела.

Следует отметить, что расход протеина и энергии на 1 кг прироста живой массы имеют различные значения у молодняка всех групп (табл. 24).

У телок всех опытных групп по сравнению с контрольной накопление в мякоти туши белка и жира было выше. Достаточно отметить, что телки I группы по накоплению в туше белка уступали опытным аналогам II группы – на 1,59 кг (5,7%), III группы – на 3,73 кг (13,3%) и IV группы – на 2,46 кг (8,8%).

Таблица 24 **Биоконверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию подопытных телок**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
съедобная часть тела, кг	164,18	171,66	182,76	175,95
содержится в съедобных частях тканей тела, кг				
белка	28,04	29,63	31,77	30,50
жира	23,97	25,69	28,58	27,07
энергии, МДЖ	1606,57	1711,85	1876,14	1786,7
выход на 1 кг живой массы, г				
белка	84,4	85,5	88,8	87,0
жира	72,2	74,1	79,9	77,2
энергии, МДЖ	4,83	4,94	5,24	5,09
коэффициент биоконверсии, %				
протеина (ККП)	8,62	9,06	9,70	9,34
энергии (ККОЭ)	6,41	6,81	7,44	7,11



Телочки, получающие в составе рациона испытываемую добавку превосходили контрольных сверстниц по содержанию жира и белка в мякоти туши. Так, превосходство молодняка опытных групп над аналогами контрольной группы по величине первого показателя составляло 1,27-3,73 кг (4,2-13,3%), второго – 1,51-4,61 кг (5,6-19,2%).

Замечено, что лучшей способностью трансформировать питательные вещества в мясную продукцию характеризовались сверстницы опытных групп, получавших в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин». При этом телки I группы уступали сверстницам II группы по коэффициенту биоконверсии протеина в белок съедобных частей тела 0,44%, III группы – на 1,08%, IV группы – на 0,72%; энергии – на 0,40%; 1,03% и 0,70% соответственно.

В то же время максимальной величиной изучаемых показателей отличались телки III группы. Их превосходство над сверстницами II группы по коэффициенту биоконверсии протеина составляло 0,64%, энергии – 0,63%, IV группы – 0,36% и 0,33% соответственно.

Анализ полученных данных свидетельствует о достаточно эффективном использовании питательных веществ и энергии корма молодняка всех подопытных групп. При этом введение в рацион молодняка препарата «БиоДарин» способствует повышению коэффициента биоконверсии как протеина, так и энергии кормов. Причем максимальный эффект наблюдался при его использовании в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

## 4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ГОВЯДИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ

### 4.1 Обоснование подбора видов микроорганизмов для обработки коллагенсодержащего сыра

Мясо и мясные продукты являются весьма благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий. В мясе они находят все необходимые для себя вещества – источники углерода, азота, витамины, минеральные соли; рН и влажность мяса также способствуют росту.

Посолочные ингредиенты, такие, как поваренная соль не влияют отрицательно на развитие молочнокислых бактерий, так как многие виды способны выдерживать значительные концентрации соли.

Температура оказывает определенное влияние на солеустойчивость молочнокислых бактерий. При оптимальной температуре роста они выдерживают до 12% концентрации соли. Определенные дозы соли даже стимулируют рост.

Важным показателем качества закваски является пригодность для производства заданного продукта, что должно быть проверено исследованиями. При составлении заквасок необходимо учитывать специфические свойства вырабатываемого продукта, температурные режимы производства.

Не следует также нарушать температурные границы и установленную оптимальную температуру.

Наиболее употребляемыми термофильными организмами закваски являются *Str. thermophilus*, *Lac. bulgaricus*, *Lac. lactis*, *Lbm. helveticus* и *Lbm. acidophilus*. В самом широком смысле сюда можно включить группу *Bifidus* (*Bifidobacterium* семейство *Actinomycetaceae*).

Как и мезофильные организмы, закваски термофильных организмов обладают бактерицидными свойствами благодаря ограничению питательных

веществ, снижению значения рН, образованию антибиотиков и других веществ с ингибирующим действием.

При подборе учитывался ряд требований, в т.ч. безвредность для организма человека, высокая удельная скорость роста, а, следовательно, и продуктивность клеток.

Лактобактерии были выбраны за свои свойства, перерабатывать сахар, образуя молочную кислоту. При этом рН продукта снижается до необходимого уровня в течение 8 ч, создавая оптимальные условия для уплотнения консистенции колбас и быстрого равномерного высушивания батонов, а также подавляется рост гнилостной микрофлоры.

Целью исследований был поиск молочнокислых бактерий способных размягчить не только вторичное сырье мясоперерабатывающей промышленности, но и придать готовому продукту мягкость, сочность и аромат.

По потребности в питательных веществах молочнокислые бактерии относятся к наиболее сложным микроорганизмам. В качестве источника углерода они могут использовать моно- и дисахариды, органические кислоты. На обычных питательных средах они не развиваются, а растут на средах с добавлением аминокислот, гидролизатов белков мяса, лактоальбумина, казеина, различных видов муки. Большинству штаммов молочнокислых бактерий необходимы аминокислоты: аргинин, лейцин, изолейцин, гистидин, валин; витамины: рибофлавин ( $B_2$ ), тиамин ( $B_1$ ), пантотеновая ( $B_3$ ), никотиновая (РР), фолиевая ( $B_c$ ) кислоты, пиридоксин ( $B_6$ ) и др. Рост некоторых бактерий стимулируют и некоторые пептиды, пурины, пиримидины, жирные кислоты.

Способность микроорганизмов снижать рН среды при росте имеет практическое значение, так как поможет снизить обсемененность колбасных изделий патогенной микрофлорой.

В начале для проведения исследования были выбраны следующие виды штаммы микроорганизмов *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Staphylococcus carnosus*, *Bifidumbacterium siccum*. Такой выбор объясняется

предъявляемыми требованиями к штаммам культур молочнокислых бактерий. В первую очередь это: обязательное сбраживание углеводов; не должны разжижать желатин; не образовывать газ; быть термостабильными или термотолерантными; выдерживать высокие концентрации NaCl; подавлять патогенную микрофлору; сдвигать pH не ниже 5,0; формировать вкус изделия, выделяя специфические вещества.

Для окончательного выбора культуры проводились следующие исследования: влияние различной концентрации поваренной соли на выживаемость клеток, изменение функционально-технологических свойств модельных фаршей при культивировании в них отдельных штаммов микроорганизмов.

Данные о влиянии концентрации поваренной соли на выживаемость клеток выбранных микроорганизмов представлены на рис. 6.

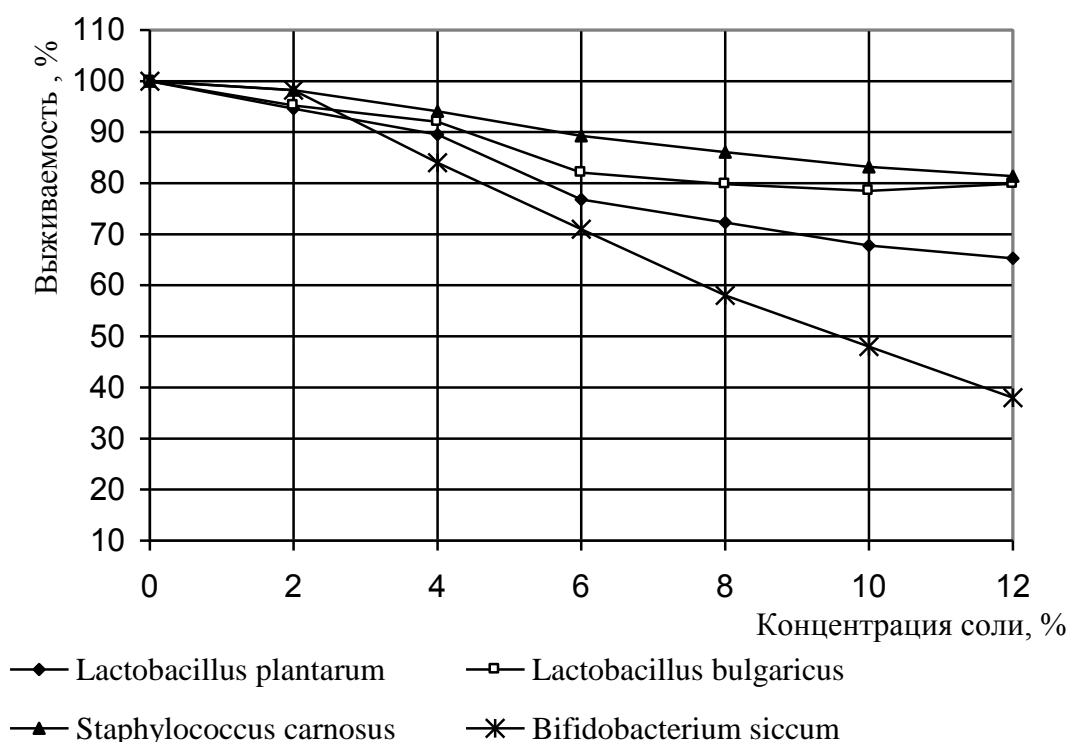
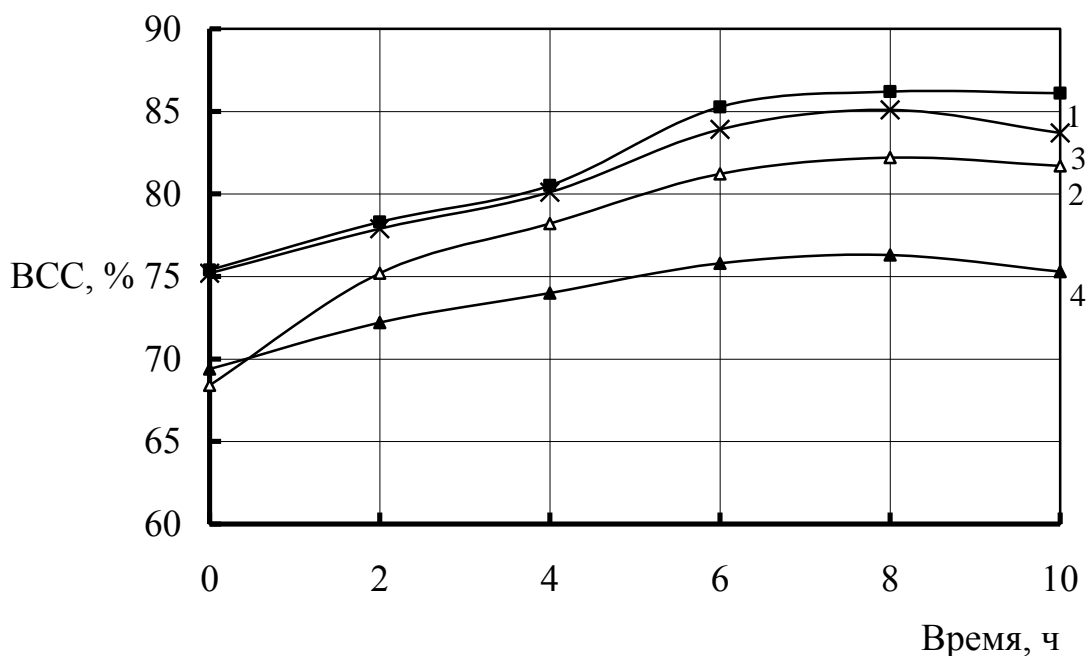


Рисунок 6 – **Выживаемость клеток микроорганизмов в зависимости от концентрации соли**

Для исследования изменения динамики функционально-технологических свойств модельных фаршей при добавлении отдельных штаммов микроорганизмов в качестве модельного фарша использовали говядину второго сорта. Культивирование микроорганизмов проводили в течение 10 часов. Исследованиями установлено, что при максимальной концентрации поваренной соли 12% наибольшая выживаемость клеток микроорганизмов отмечались у *Lactobacillus bulgaricus*, *Staphylococcus carnosus*.

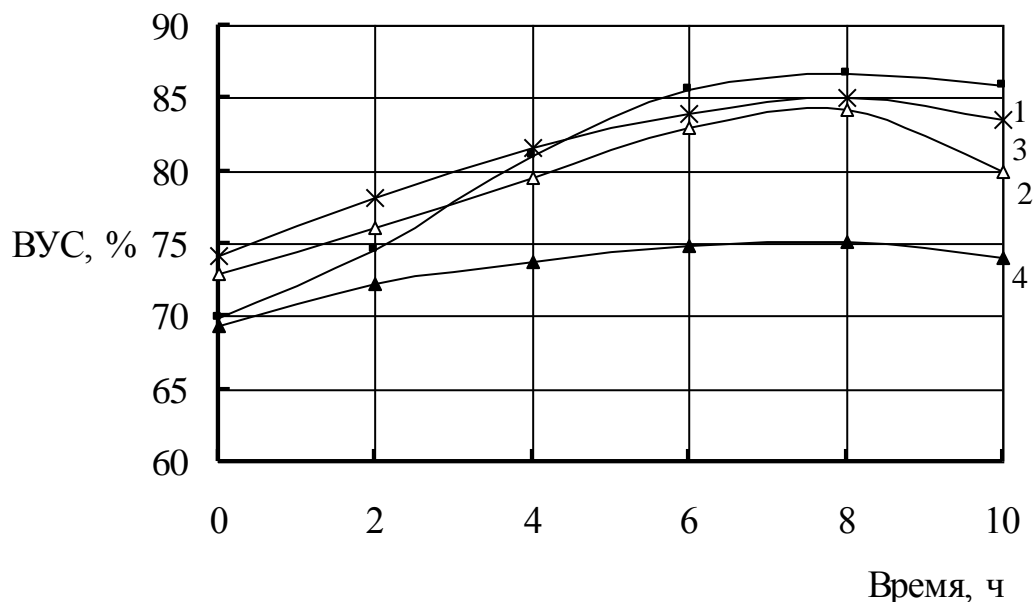
Результаты исследований динамики изменения функционально-технологических свойств модельных фаршей наглядно представлены на рисунках (рис. 7-11).



**Рисунок 7 – Динамика изменения влагосвязывающей способности (ВСС) модельного фарша при добавлении отдельных штаммов микроорганизмов, %**

1 – *Lactobacillus bulgaricus*; 2 – *Lactobacillus plantarum*;  
3 – *Staphylococcus carnosus*; 4 – *Bifidumbacterium siccum*.

Анализ полученных данных показателя ВСС свидетельствует, что введение в состав модельного фарша микроорганизмов *Lactobacillus bulgaricus* способствует увеличению данного показателя.



**Рисунок 8 – Динамика изменения влагоудерживающей способности (ВУС) модельного фарша при добавлении отдельных штаммов микроорганизмов, %**

1 – *Lactobacillus bulgaricus*; 2 – *Lactobacillus plantarum*;  
3 – *Staphylococcus carnosus*; 4 – *Bifidumbacterium siccum*.

Наибольшая влагоудерживающая способность модельного фарша наблюдалась при добавлении штамма *Lactobacillus bulgaricus*.

В процессе исследований было установлено, что модельный фарш, содержащий в своем составе штамм молочнокислых бактерий *Lactobacillus bulgaricus*, имел наилучшую динамику изменений жиродерживающей способности. При этом модельные фарши, содержащие штаммы *Lactobacillus plantarum*, *Staphylococcus carnosus* имели незначительную разницу по величине исследуемого показателя. Модельный фарш со штаммом *Bifidumbacterium siccum* имел наименьшие значения.

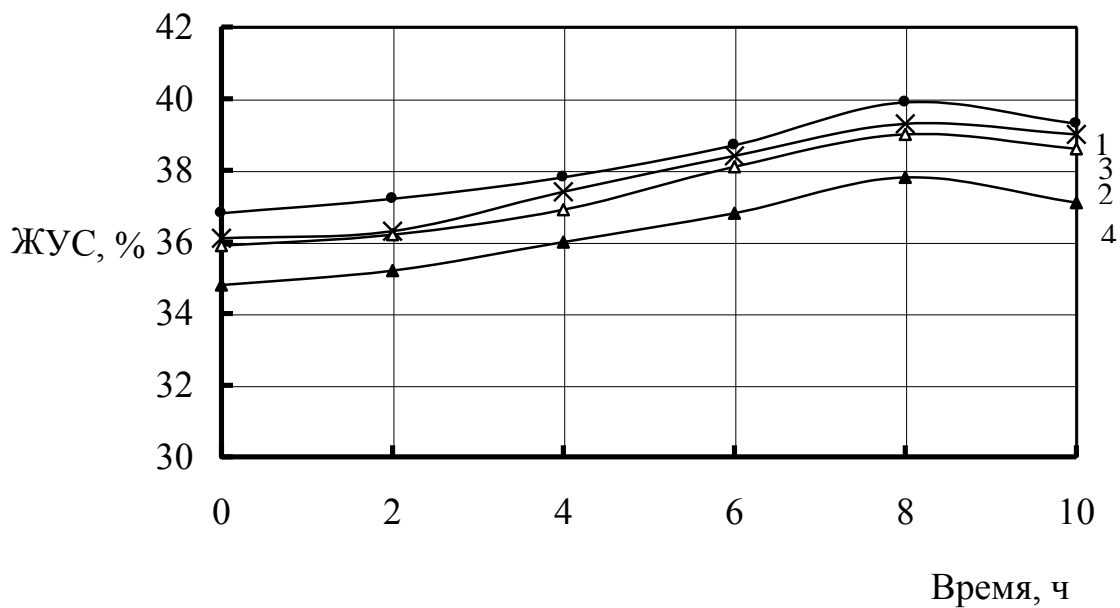


Рисунок 9 – Динамика изменения жиродерживающей способности (ЖУС) модельного фарша при добавлении отдельных штаммов микроорганизмов, %

1 – *Lactobacillus bulgaricus*; 2 – *Lactobacillus plantarum*;  
3 – *Staphylococcus carnosus*; 4 – *Bifidumbacterium sicum*.

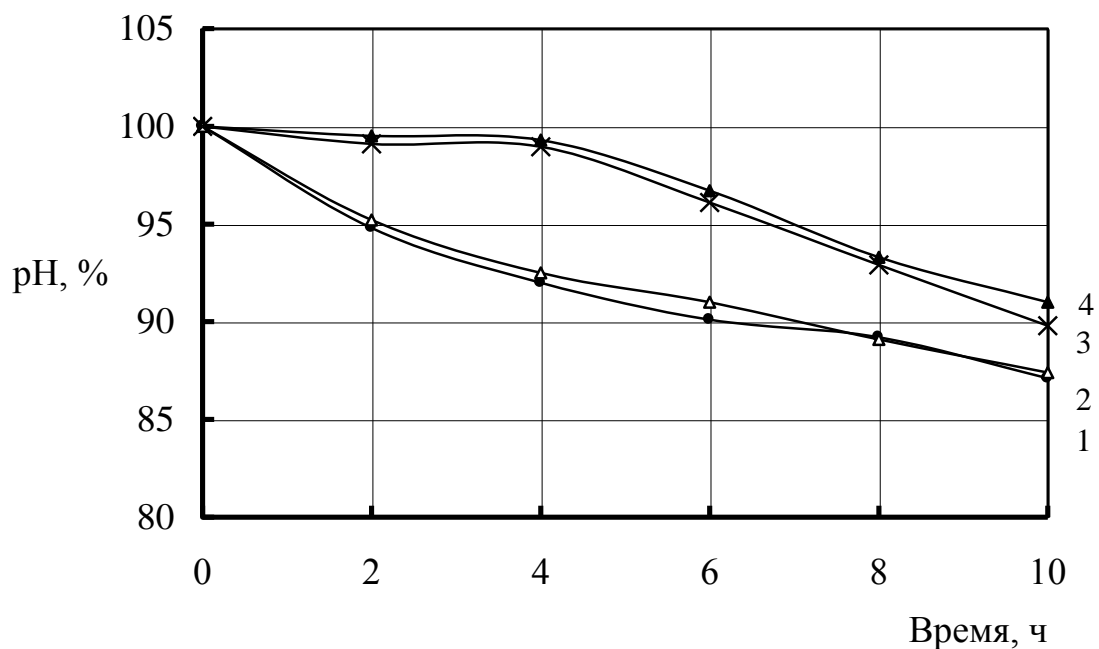
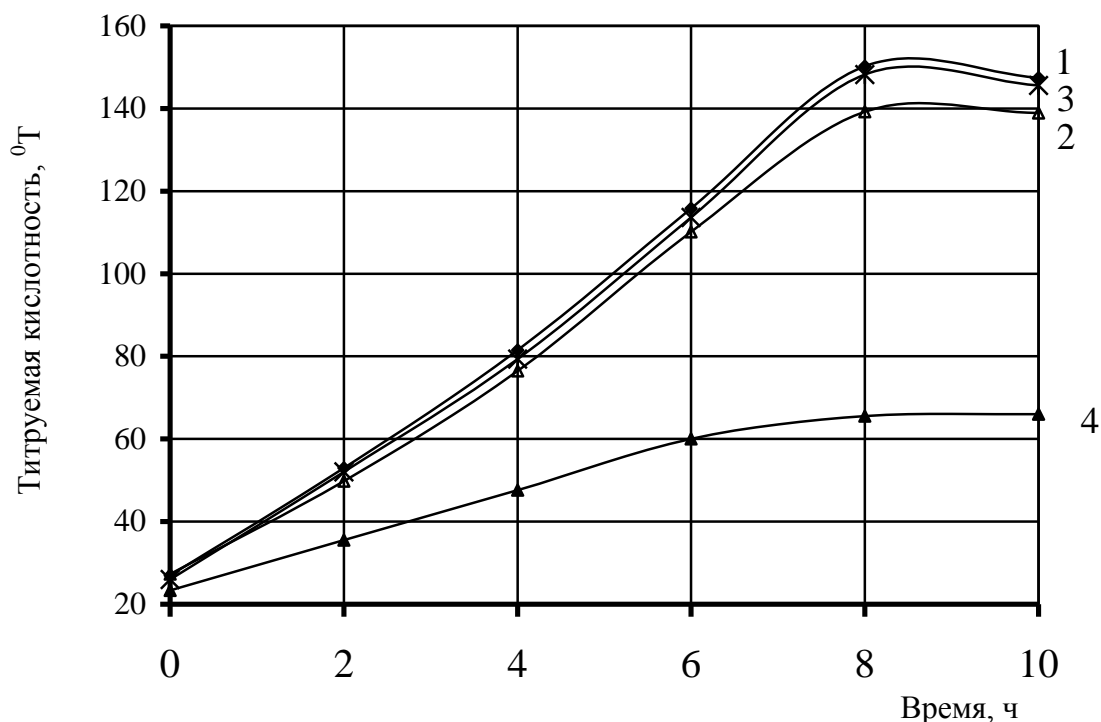


Рисунок 10 – Динамика изменения (рН) среды модельного фарша при добавлении отдельных штаммов микроорганизмов

1 – *Lactobacillus bulgaricus*; 2 – *Lactobacillus plantarum*;  
3 – *Staphylococcus carnosus*; 4 – *Bifidumbacterium sicum*.

Как видно из анализа динамики нарастания pH среды модельного фарша преимуществом обладал модельный фарш с добавлением штамма *Lactobacillus bulgaricus*.



**Рисунок 11 – Нарастание кислотности модельного фарша при добавлении отдельных штаммов микроорганизмов**  
 1 – *Lactobacillus bulgaricus*; 2 – *Lactobacillus plantarum*;  
 3 – *Staphylococcus carnosus*; 4 – *Bifidumbacterium siccum*.

По результатам проведенных нами исследований можно сделать вывод, что оптимальным является использование в составе модельного фарша штамма микроорганизмов рода *Lactobacillus bulgaricus*. Установлено, что данный вид штамма микроорганизмов по результатам исследований на выживаемость в присутствии поваренной соли, функционально-технологических свойств модельного фарша превосходил остальные виды штаммов выбранных для исследований культур и отвечает всем предъявляемым требованиям.



*Lactobacillus bulgaricus* относится к гомоферментативным молочнокислым палочкам хорошо растут при 30°C и выше не растут при 15 °С. Палочковидные характеризуются разнообразием формы, которая может меняться от короткой коккообразной до длинной нитевидной. Располагаются в виде единичных клеток, парами или цепочками. По биохимическим особенностям эти бактерии очень близки к *Lact. helveticus*, *Lact. Acidophilus*.

#### **4.2 Исследование функционально-технологических свойств ферментированных модельных фаршей**

Основой эффективности любой биотехнологии является знание всех закономерностей изменения свойств применяемого сырья в ходе технологического процесса. В технологии мясных продуктов наиболее значимыми параметрами являются так называемые функционально-технологические показатели: влагосвязывающая, влагоудерживающая способности мясного сырья, его липкость, кислотность (особенно в технологии колбасных изделий). При выборе оптимальных режимов ферментативной обработки следует учитывать изменение каждого из этих параметров, а, кроме того, структурно-механических показателей. Все эти показатели в определенной степени выступают гарантом успеха технологических процессов и прямо или косвенно определяют качественные характеристики готовых продуктов. Деструкция белков в значительной степени преобразует характеристики исходного сырья и поэтому необходимы для прогнозирования технологических параметров исследования биомодифицированного сырья.

Влагосвязывающая способность (ВСС) характеризует способность мясного сырья поглощать и удерживать воду в процессе посола и массирования. Такое явление происходит вследствие способности белков мяса образовывать гидратные оболочки, за счет удержания молекул воды водородными связями и электростатическими взаимодействиями. Повышению

уровня ВСС способствует сам процесс посола, а именно действие поваренной соли, кроме того, с этой же целью используются пищевые фосфаты, а также различные влагосвязывающие агенты (белковой или полисахаридной природы). Из физических факторов стоит отметить влияние уровня рН. Так как изоэлектрические точки белков мяса находятся в «кислой» области рН (5,3), повышение концентрации водородных ионов приводит к снижению ВСС.

Для проведения эксперимента бактерии использовали для обработки говядины II сорта, полученную от телок III опытной группы, которые получали в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси. Такой выбор сырья объясняется тем, что практический интерес представляет рассмотрение влияния микроорганизмов на «чистую» мышечную ткань с высоким содержанием соединительнотканых белков, особенно коллагена. По аминокислотному составу коллаген не содержит триптофана, поэтому его относят к неполноценным белкам. Находящийся в природном состоянии коллаген не растворим в воде, но набухает в ней, медленно переваривается пепсином и почти не переваривается трипсином и панкреатическим соком. Нагрев коллагена до 60-70°C и тщательная механическая деструкция усиливает переваривающее действие пепсина.

Таким образом, коллаген сравнительно медленно усваивается организмом. В этой связи употребление в пищу продукта, содержащего более 15-20% этого неполноценного белка, не рекомендуется.

В умеренных дозах коллаген сохраняет полноценные белки в пище, поставляя организму аминокислоты, в значительных количествах содержащиеся в нем, особенно оксипролин - необходимый компонент соединительных тканей организма.

В процессе традиционного посола происходит плавное нарастание ВСС, уровень которой, с течением времени, стабилизируется. Изучение влияния микроорганизмов показало, что их применение в процессе посола при повышенной температуре приводит к незначительному (3-8%) и стабильному росту ВСС в течение всего посола модельного фарша (рис. 12).

Так, для фарша максимальная величина ВСС при добавлении болгарской палочки составляла 84,2% против 77,5% при традиционном посоле. При традиционном посоле характер зависимости можно объяснить тем, что в процессе начальной стадий гидролиза происходит образование фрагментов белковых молекул (протеиназная активность), имеющих большое количество легкодоступных заряженных групп, которые могут удерживать воду. При дальнейшем протекании гидролиза происходит накопление олигопептидов и свободных аминокислот, которые, как известно, не способны к эффективному связыванию воды. Кроме того, образующиеся аминокислоты, снижая рН среды, при дальнейшем способствуют падению ВСС.

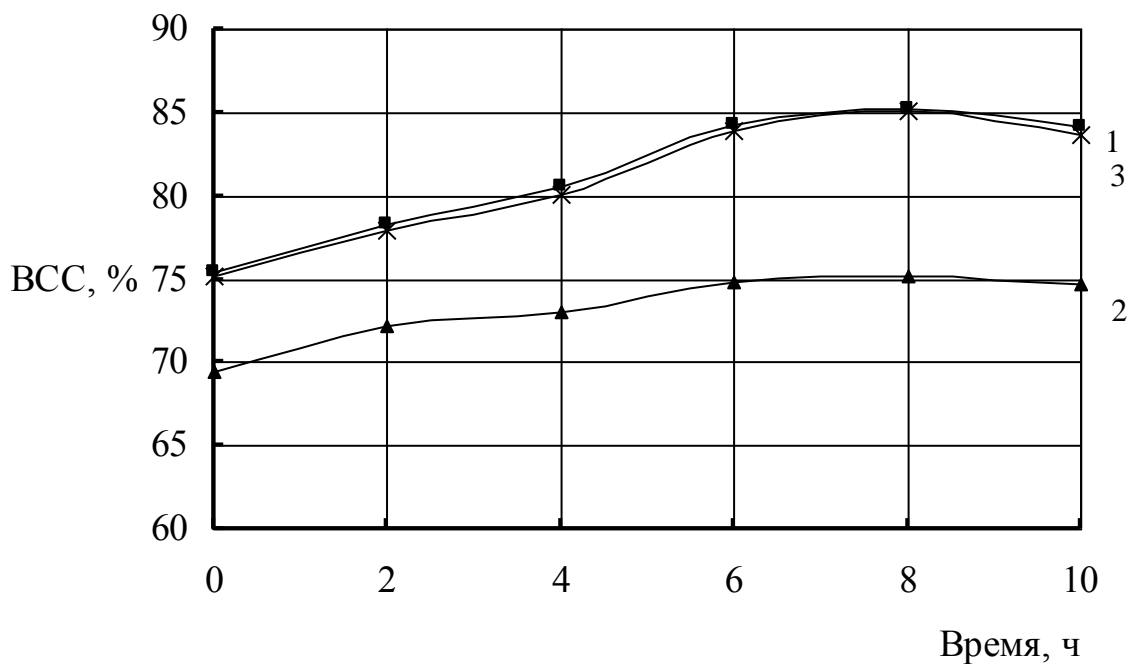


Рисунок 12 – Динамика изменения влагосвязывающей способности (ВСС) модельного фарша при посоле, %

- 1 – без добавления МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );
- 2 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );
- 3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

Результаты, полученные при посоле с добавлением микроорганизмов, очевидно, связаны с повышенной интенсивностью действия микроорганизмов на соединительнотканые белки измельченного мясного сырья, вероятно, за счет этого происходит накопление большого количества легкодоступных заряженных групп, также молочнокислые бактерии в процессе жизнедеятельности ассимилируют образующиеся аминокислоты. Добавление соли в фарш через 3 часа никаких изменений не дает, можно сказать носит характер погрешности.

Влагоудерживающая способность (ВУС) сырья является наиболее важным показателем для мясных продуктов, подвергающихся термической обработке. Этот показатель демонстрирует способность сырья удерживать влагу в процессе нагрева, что в первую очередь сказывается на выходе готового продукта. Следует заметить, что механизм формирования ВУС связан с образованием гидроколлоидов типа гелей. Высокую роль при этом играет белок коллаген, который в процессе тепловой обработки превращается в желатин, способный образовывать гель. Следовательно, разрушение коллагена может негативно сказываться на уровне ВУС.

Поскольку изменение уровня ВУС существенным образом сказывается на выходе готовой продукции, в мясной промышленности большое внимание уделяется механизмам ее регулирования. Повсеместно используются влагоудерживающие добавки: крахмал, каррагинан, соевый белок и другие, позволяющие существенно увеличить ВУС исходного сырья.

Исследования показали, что при традиционном посоле, происходит резкое нарастание в первые часы. Максимальные показатели ВУС достигаются после четырех часов, после чего показатели ВУС снижаются. При совмещенном же посоле с микробной обработкой, происходит более плавное нарастание ВУС в течение первых пяти – восьми часов, а в дальнейшем наблюдается небольшое снижение ВУС, причем конечные значения при комбинированном посоле значительно выше, чем при традиционном посоле без

добавления микроорганизмов. Такие результаты свидетельствуют об усилении действия микроорганизмов и поваренной соли в процессе посола (рис. 13).

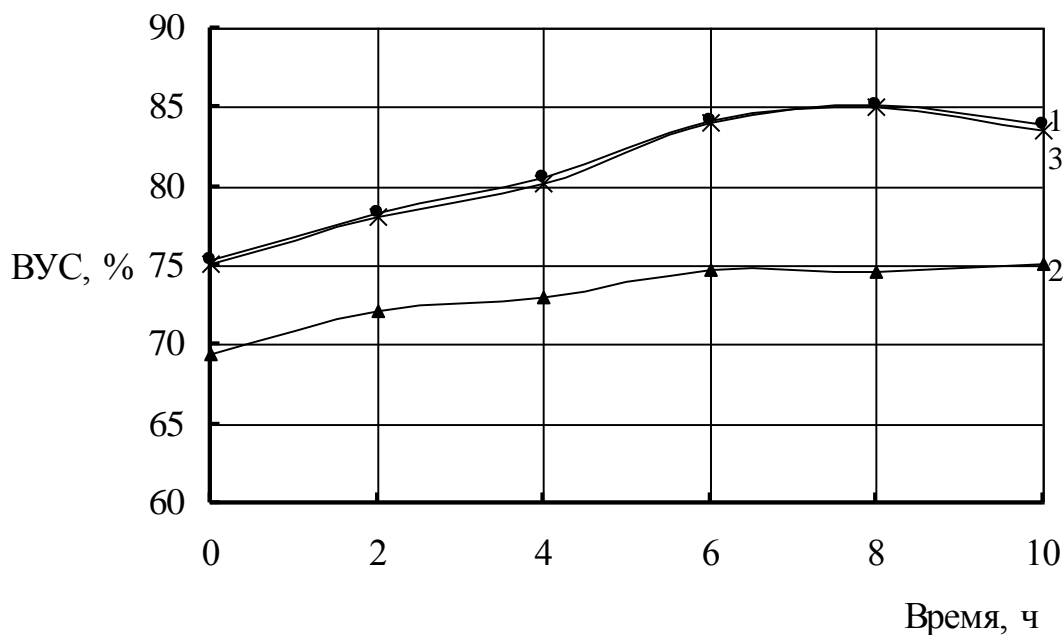


Рисунок 13 – Динамика изменения влагоудерживающей способности (ВУС) модельного фарша при посоле, %

1 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );

2 – без добавления МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );

3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

Представленные параметры ЖУС показали, что ЖУС модельного фарша с добавлением микроорганизмов несколько выше по сравнению с контрольной пробой, очевидно, это происходит за счет высоких жирудерживающих свойств соединительнотканного белка, прежде всего коллагена (рис. 14).

pH среды в производстве мясных продуктов также является одной из важных показателей. Так как изоэлектрические точки белков мяса находятся в слабокислой области pH (5,3), повышение концентрации водородных ионов приводит к снижению ВСС.

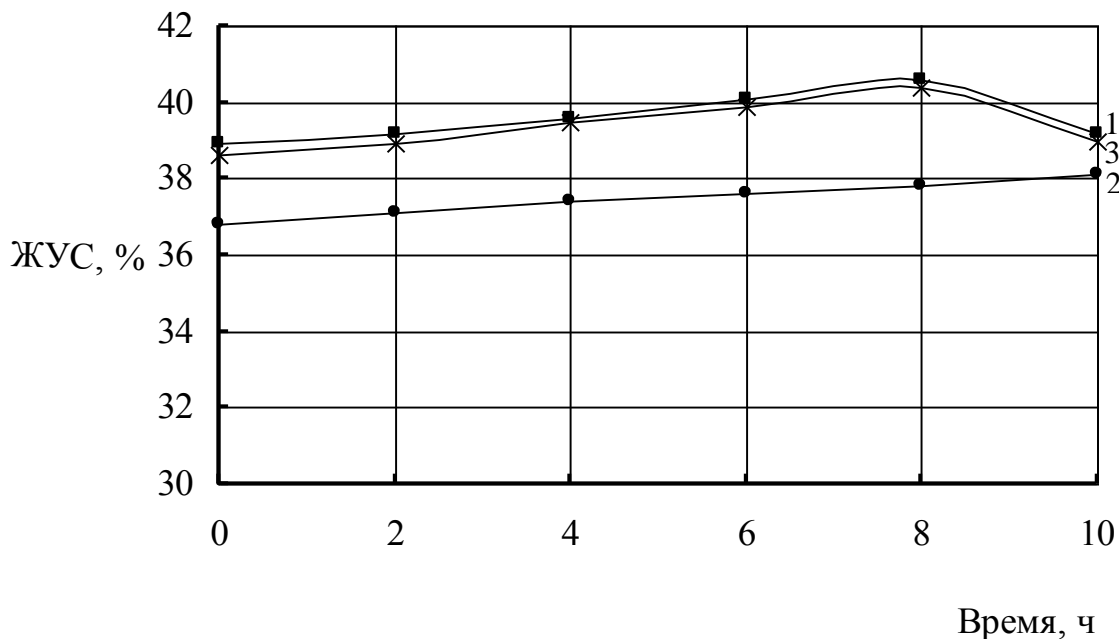


Рисунок 14 – Динамика изменения жиродерживающей способности (ЖУС) модельного фарша при посоле

- 1 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );  
 2 – без добавления МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );  
 3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

По литературным источникам и нашим исследованиям известно, что молочнокислые бактерии за счет образования молочной кислоты снижают рН среды.

Интерпретируя полученные результаты рН можно сказать, что рН модельного фарша за время опыта снизились значительно по сравнению с контролем (рис. 15).

В результате распада белков и их перехода в растворенное состояние в процессе созревания и посола мясного сырья могут возникать непрочные тиксотропные структуры, образующие высокопластичные, студнеобразные массы высокой вязкости, обладающие сильными адгезионными свойствами.

Этот эффект сказывается на показателе липкости. Липкость играет большую роль в процессе формования изделий и косвенно характеризует способность образовывать монолитную структуру в процессе тепловой обработки, что особенно важно для фаршевых мясных продуктов: колбас, ветчин и т.п.

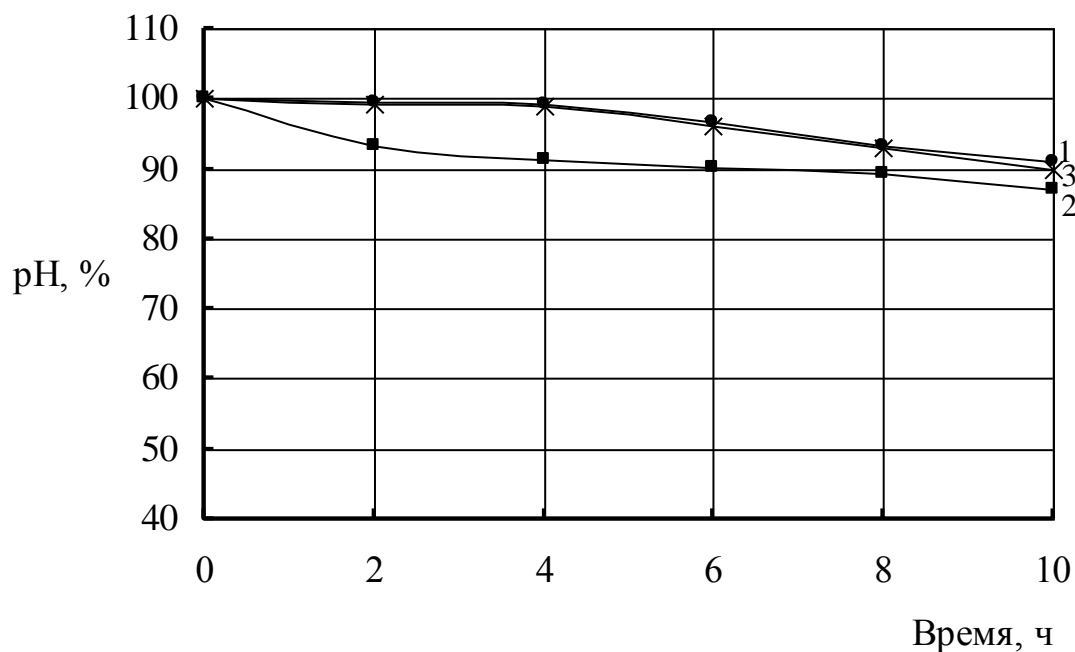


Рисунок 15 – Динамика изменения рН среды модельного фарша при посоле

- 1 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );
- 2 – без добавления МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );
- 3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

Результаты экспериментальных исследований показали, что действие микроорганизмов существенно повышает липкость фаршевой системы (рис. 16). В присутствии микроорганизмов рост адгезионной способности происходит несколько быстрее, при этом достигаются более высокие максимальные значения липкости ( $2,8-3,1 \text{ Н/см}^2$ , в зависимости от вида фарша). Полученные результаты, очевидно, связаны со снижением рН до 5,3 в ходе чего происходят набухание коллагена, гидролиз низкомолекулярных связей и активация клеточных ферментов. Увеличение продолжительности

воздействия (свыше 8 часов приводило к снижению липкости), что, по-видимому, связано с образованием низкомолекулярных продуктов протеолиза, не обладающих высокой адгезионной способностью.

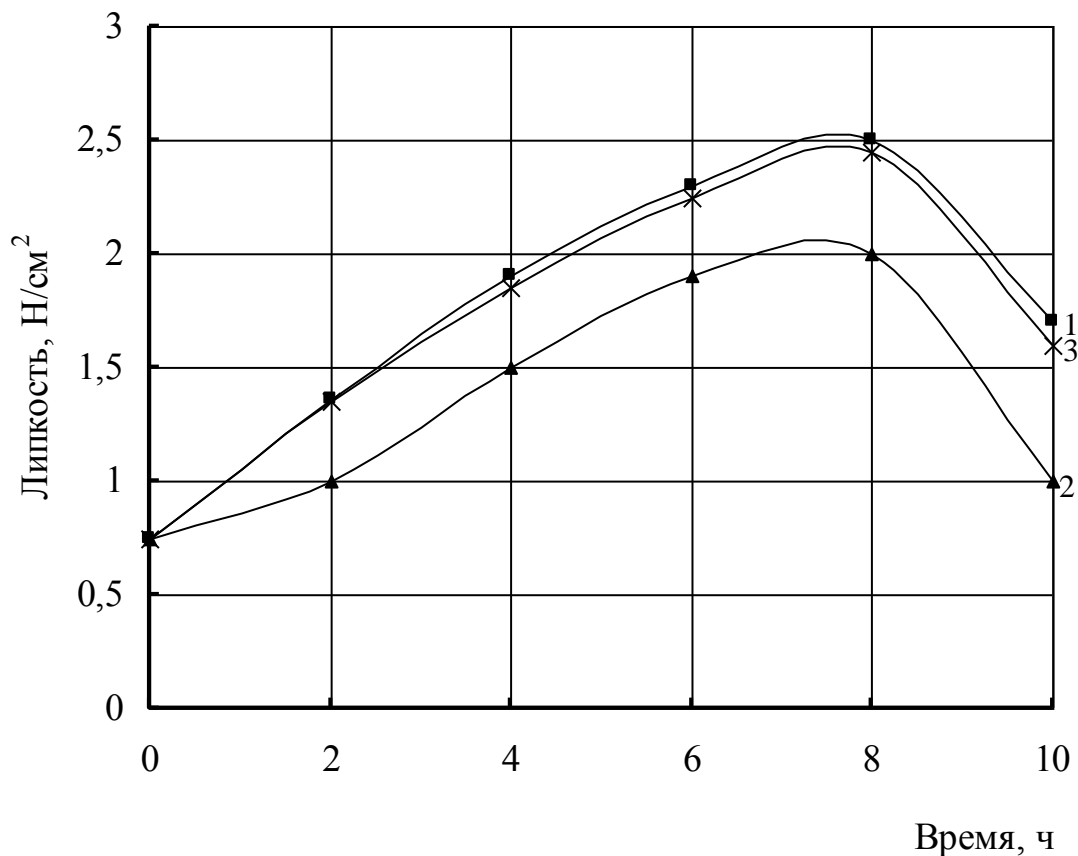


Рисунок 16 – Динамика изменения липкости модельного фарша при посоле, Н/см<sup>2</sup>

1 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );

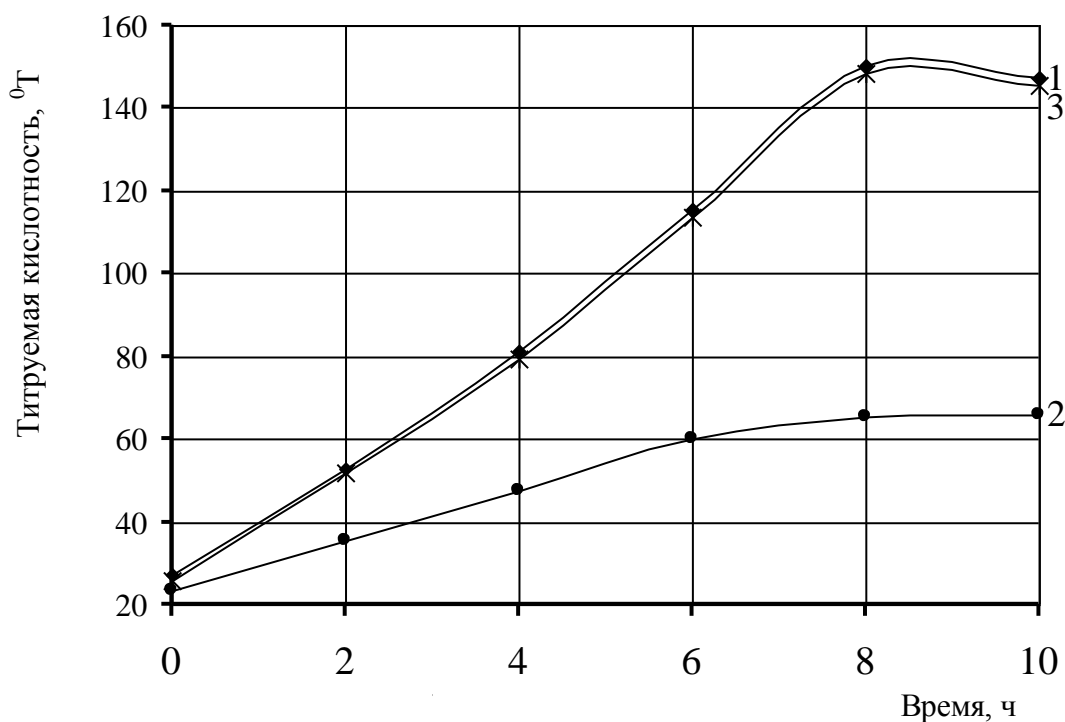
2 – без добавления МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );

3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

Величину кислотности растворов определяли титрованием 0,1 н раствором едкого натра (рис. 17).

Анализируя полученные результаты, мы можем говорить о том, что нарастание кислотности модельного фарша при добавлении к нему закваски происходит резко в первые часы и достигает своего максимального значения (150 °Т) через 8 часов, после чего начинается медленное снижение.





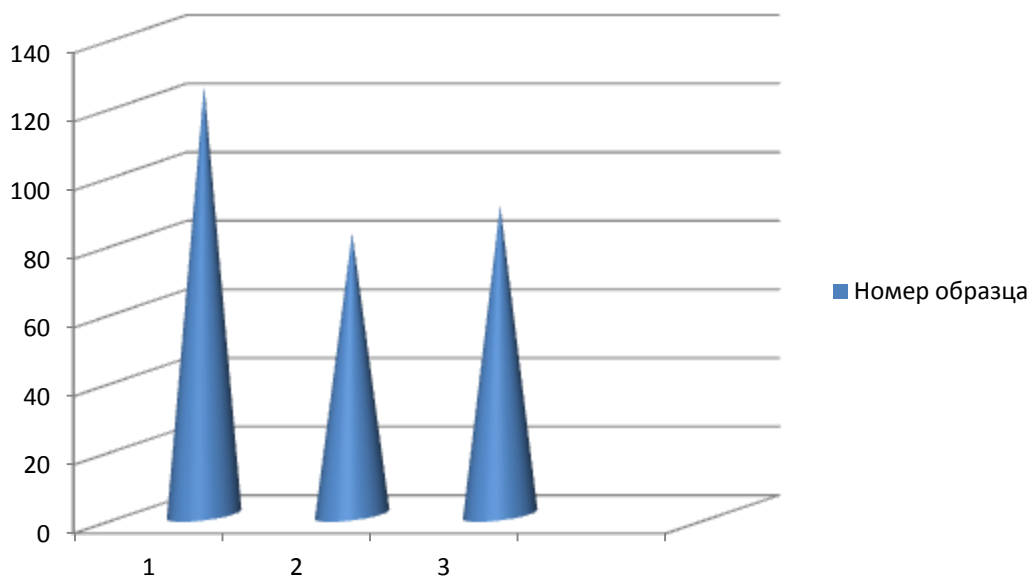
**Рисунок 17 – Нарастание кислотности модельного фарша при посоле, °Т**

- 1 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ );
- 2 – без добавления МКБ (температура  $+2 \dots +4^{\circ}\text{C}$ );
- 3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

При классическом посоле происходит плавное нарастание кислотности, но через 8 часов она еще не достигает своего максимума, а продолжает плавно возрастать.

Выход продукта при термической обработке – один из главных показателей, характеризующих экономичность и технологичность принятого решения. В связи с этим были проведены исследования влияния термической обработки на выход продукта.

Полученные результаты свидетельствуют о некотором повышении выхода (рис. 18).



**Рисунок 18 – Изменение относительного выхода модельного фарша после термообработки, %**

- 1 – фарш из говяжьей мышечной ткани + МКБ ( $t = 35 \pm 2^\circ\text{C}$ );  
 2 – контроль (мышечная ткань без МКБ) ( $t 35 \pm 2^\circ\text{C}$ );  
 3 – с использованием МКБ (температура  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ , соль добавляли через 3 часа).

#### **4.3 Определение режимов и разработка технологии производства колбасных изделий с использованием консорциума микроорганизмов**

Одним из основных требований к современным технологиям является расширение ассортимента за счет создания комбинированных продуктов со сбалансированным составом пищевых и биологически активных веществ. В связи с дефицитом в рационах пищевого и животного белка, витаминов, неблагоприятной экологической обстановкой, высоким ростом заболеваемости, а также необходимостью рационально и полностью использовать невостребованные ресурсы белка возникает задача производства продуктов на основе биомодифицированного сырья мясоперерабатывающей промышленности

с использованием культур молочнокислых бактерий, решение которой особенно актуально.

Пищевой продукт должен содержать компоненты, необходимые человеческому организму для нормального обмена веществ в требуемом соотношении.

Традиционной областью применения низкосортного мясного сырья является консервное и колбасное производство. Следует учитывать, что мясные консервы и сосиски, сардельки, вареные и варено-копченые колбасы являются наиболее популярными мясными продуктами, в первую очередь, в связи с их невысокой стоимостью. Однако применение низкосортного сырья в процессе их производства приводит к существенному снижению качества готового изделия. Так, даже жесткая тепловая обработка в производстве консервов не позволяет полностью избавиться от жестких соединительнотканых включений, оказывающих негативное влияние на консистенцию готового продукта. При производстве вареных и варено-копченых колбас, где тепловая обработка ведется в сравнительно мягких условиях, этот недостаток еще более заметен.

Принимая во внимание результаты исследований, можно предположить, что наиболее перспективными направлениями использования изученных микроорганизмов являются:

- обработка мясного сырья с высоким содержанием соединительной ткани (низкосортного) для снижения его жесткости, улучшения функционально-технологических свойств в процессе технологической обработки, повышения органолептических показателей;

- ускорения процесса созревания и посола мясного сырья;

Производство функциональных продуктов с использованием микроорганизмов может быть внедрено на любом мясокомбинате без затрат, требующих существенных капиталовложений по переоборудованию.

Полная реализация предлагаемых технологий позволит расширить ассортимент продуктов функционального назначения на фоне дефицита пищевого белка.

Рассматривая традиционные технологические схемы производства мясных хлебов (на примере «Куриный любительский») и варено-копченых колбас (на примере «Московская»), а также на основе полученных данных, становится очевидно, что микроорганизмы необходимо вносить на стадии посола сырья. Такое решение является оптимальным, так как обеспечивается рост микроорганизмов в течение 8 часов, при котором происходит полное распределение микроорганизмов, что существенно увеличивает эффективность действия закваски микроорганизмов.

Для выработки хлеба мясного и варено-копченых колбас использовали:

- говядину II сорта по ГОСТ 31797 – 2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия»;
- жир-сырец свиной по ГОСТ 7724-77;
- свинина жилованная полужирная с содержанием жировой ткани от 30 до 50 % по ГОСТ 7724;
- шкурка свиная и эмульсия из шкурки по действующей технической или нормативной документации;
- добавки пищевые – каррагинан, фосфаты;
- *Lactobacterium delbrueckii subsp. bulgaricum*;
- соль поваренную по ГОСТ Р 51574 не ниже первого сорта;
- воду питьевую по СанПиН 2.1.4.1074-01;
- экстракты пряностей по ТУ 9169-032-04801346;
- натрий азотистокислый (нитрит натрия) по ГОСТ 4197;

Процесс производства продуктов с использованием микроорганизмов рекомендуется организовывать по следующей технологии.

Для получения продукции, пользующейся спросом населения, необходимо подобрать такое соотношение компонентов, чтобы изделия

обладали высокой пищевой и биологической ценностью, привлекательным товарным видом.

В работе использованы культуры молочнокислых бактерий, которые применяются в технологии производства мясных продуктов. Мы предъявляли следующие требования к культурам: должны сбраживать углеводы; не разжижать желатин; не образовывать газ; быть термостабильными или термотолерантными; выдерживать высокие концентрации NaCl; подавлять патогенную микрофлору; сдвигать рН не ниже 5,0; формировать вкус изделия, выделяя специфические вещества.

Поэтому начальным этапом разработки колбасных изделий являлось подбор компонентного состава, оптимальных сочетаний и концентрации микроорганизмов.

В качестве закваски брали *Lactobacterium delbrueckii subsp. bulgaricum*.

Количество вносимой закваски микроорганизмов в фарш определяли опытным путем по изменению значений рН среды и липкости модельных фаршей (рис. 19, 20). Количество клеток микроорганизмов в 1 см<sup>3</sup> закваски составляло не менее 10<sup>5</sup> КОЕ/г.

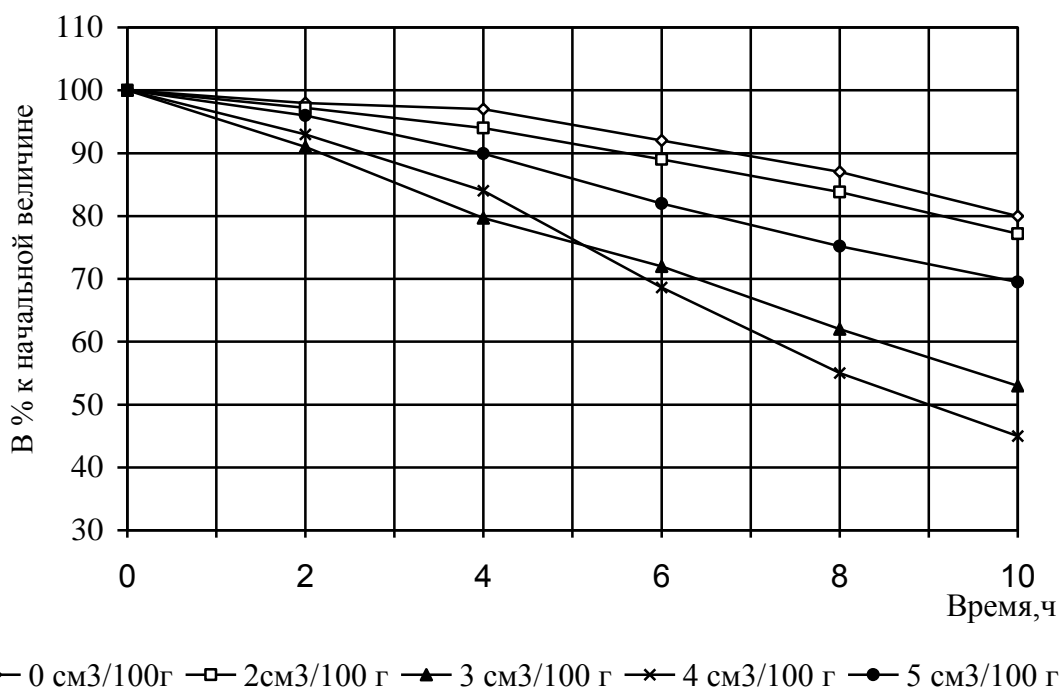
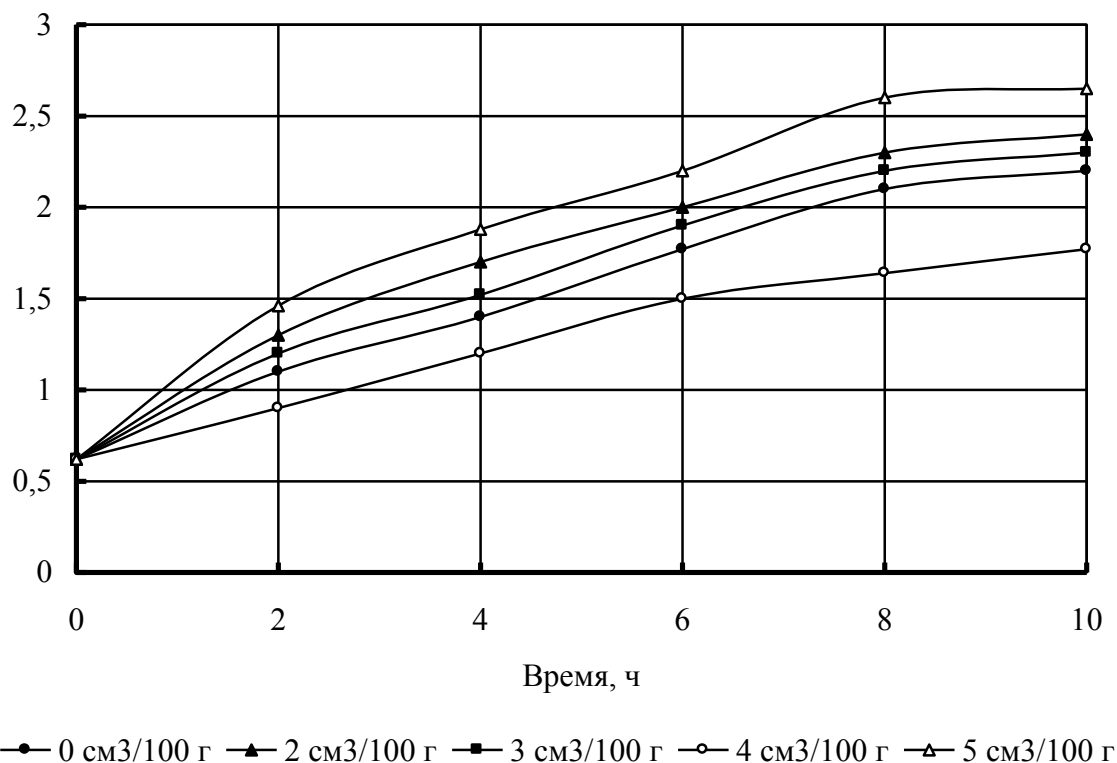


Рисунок 19 - Изменение рН среды в зависимости от концентрации микроорганизмов



**Рисунок 20 - Динамика изменения липкости модельных фаршей в зависимости от концентрации микроорганизмов**

Исходя из результатов проведенных исследований, нами были выбраны следующие варианты внесения культур: при внесении закваски микроорганизмов в фаршевую систему в количестве  $5 \text{ см}^3/100 \text{ г}$  фарша.

На основе проведенных исследований нами были разработаны и предлагаются технологические схемы производства хлеба мясного и варено-копченых колбас с использованием микроорганизмов.

Измельчение мясного сырья (говядина II сорта, свинина полужирная) для хлеба мясного проводили по традиционной технологии на волчке с диаметром отверстий 8-10 мм. В измельченную говядину для увеличения выхода, придания приятного мясного вкуса и улучшения структуры добавляли каррагинан и фосфаты. Согласно инструкциям по их применению, брали нежирное мясное сырьё (говядина II сорта), вносили соль в количестве 2,3 г на 100 г мясного сырья добавки (2,1 г на 100 г мясного сырья), ледяную воду ( $2/3$

части). Все тщательно перемешивали и добавляли постепенно оставшуюся часть воды. Оставляли на 8-10 час при температуре 0-4°C. После чего вносили крахмал (3 г на 100 г мясного сырья) и закваску (5 мл на 100 г мясного сырья) и термостатировали при (35-36)°С в течение двух часов. По истечении указанного времени добавляли остальные компоненты, и далее приготовление хлеба мясного осуществлялось по технологической схеме.

Для производства варено-копченой колбасы мы производили подготовку мясного сырья путем его измельчения, после чего проводили его посол с одновременной обработкой молочнокислыми бактериями и выдерживали в течение 2 часов при температуре 35°C. Эта температура обеспечивает нормальный рост и развитие молочнокислых бактерий. При этом соединительная ткань начинает постепенно размягчаться, приобретая прозрачность. Далее следовало составление фарша. При приготовлении фарша в мешалку последовательно вносят измельченную говядину, обработанную молочнокислыми бактериями, нитрит натрия, сахар-песок, перец черный молотый, кардамон молотый. Перемешивали в течение 4 мин. В процессе перемешивания вносили небольшими порциями кусочки шпика хребтового. Перемешивание продолжали до получения вязкого фарша с равномерно распределенными в нем кусочками шпика хребтового. Формование батонов колбасы осуществляли в натуральную оболочку. Наполнение оболочек фаршем производили шприцами с применением вакуума. Осадку осуществляют путем навешивания сформованных батонов колбасы на держатели и помещают на рамы при температуре 2-4°C с выдержкой в течение 2 часов. Это время объясняется тем, что через 8 часов обработки фарша молочнокислыми бактериями достигались максимальные показатели при данной температуре. В остальном, технологическая схема производства варено-копченой колбасы осталась традиционной. Предлагаемая технологическая схема производства колбасных изделий (рис. 22).

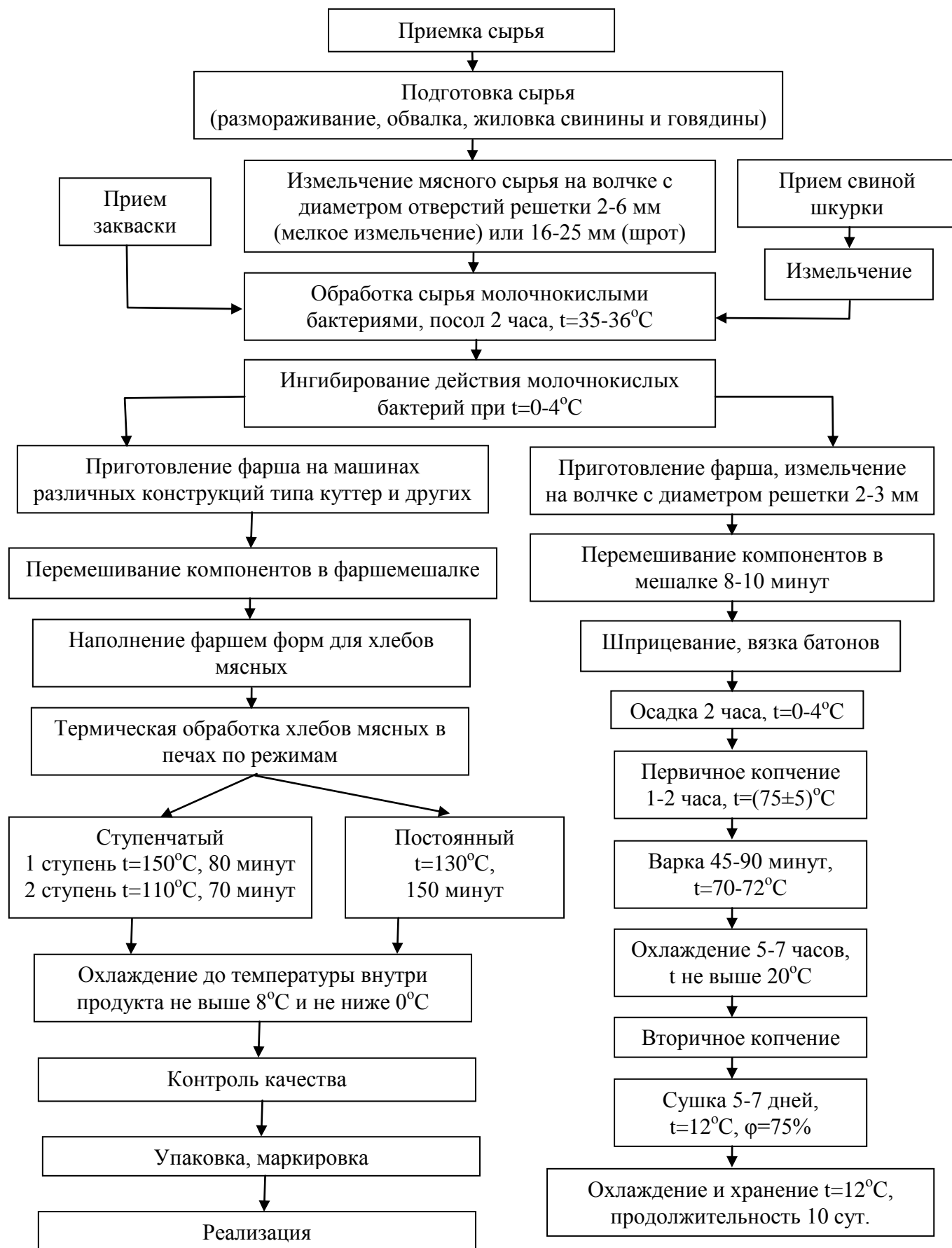


Рисунок 22 – Технологическая схема производства хлеба мясного и варено-копченых колбас



По физико-химическим показателям разработанные нами колбасные изделия соответствовали требованиям, указанным в таблицах 34, 35.

**Таблица 34 - Характеристика хлеба мясного «Деликатесный», %**

Показатель	Характеристика и норма для хлеба мясного
Массовая доля влаги	60
Массовая доля соли поваренной	2,3
Массовая доля жира	26
Массовая доля белка	12
Массовая доля нитрита натрия	0,005
Массовая доля крахмала	3

**Таблица 35 – Характеристика варено-копченых колбас**

**«Московская особая» и «Московская вкусная». %**

Показатель	Характеристика и норма для варено-копченых колбас
Массовая доля влаги	76
Массовая доля хлористого натрия	2,2
Массовая доля жира	12
Массовая доля белка	10
Массовая доля нитрита натрия	2,2

#### **4.4 Определение качественных показателей функциональных продуктов**

С целью определения конкурентоспособности новых продуктов на потребительском рынке, их пищевой и биологической ценности была проведена комплексная оценка их свойств. Изучены органолептические показатели продуктов. По органолептическим показателям новые продукты не уступают традиционным. Снижение доли соединительнотканых белков благоприятно сказывается на органолептических показателях готового продукта, в первую очередь консистенции (табл. 36). Было отмечено снижение

жесткости, повышение нежности и улучшение разжевываемости. Накопление свободных аминокислот усилило вкусовые качества опытных образцов.

Таблица 36 - **Органолептическая оценка вареных колбасных изделий**

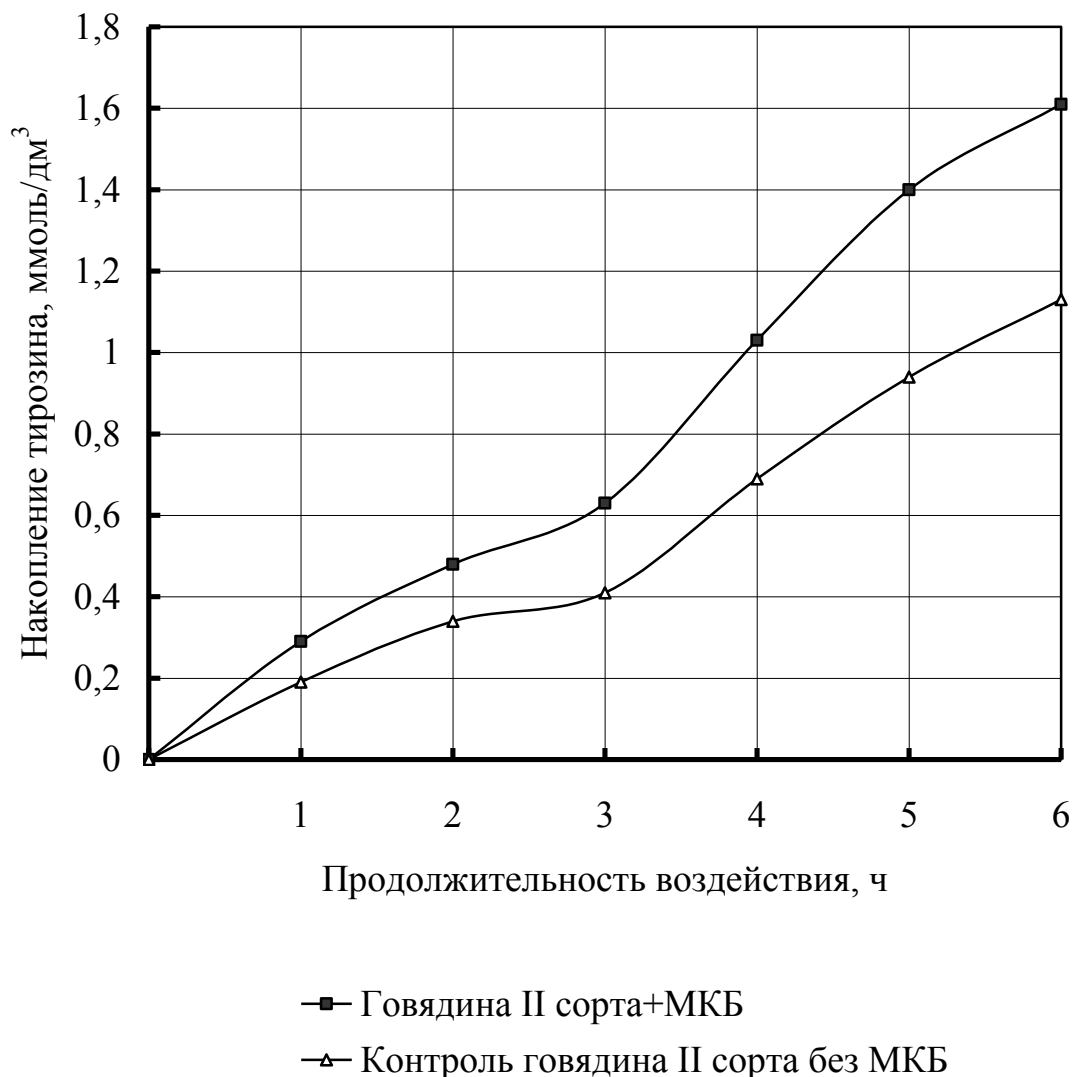
Образец	Показатель						
	внешний вид	вид и цвет на разрезе	запах	вкус	консистенция	сочность	общая оценка
Контроль: Хлеб мясной «Куриный любительский»	8,2	7,5	7,2	8,4	8,5	7,5	7,9
Варено-копченая колбаса «Московская»	6,5	5,3	7,0	7,9	5,8	5,0	6,2
Опыт: Хлеб мясной «Деликатесный»	8,3	7,6	7,6	8,8	8,4	7,4	7,9
В/к колбаса «Московская вкусная»	6,4	5,3	7,3	8,0	5,7	4,3	6,2
В/к колбаса «Московская особая»	6,5	5,9	7,1	7,8	6,0	5,5	6,2

#### 4.5 Определение перевариваемости ферментированных модельных фаршей

Для определения перевариваемости использовался ферментативный метод определения биологической ценности мяса *in vitro* (табл. 37, рис. 23).

Таблица 37 **Результаты исследований на перевариваемость**

Краткая характеристика продукта	Накопление продуктов ферментативного гидролиза (ммоль/дм <sup>3</sup> ) при длительности гидролиза, ч					
	Пепсином			Трипсином		
	1	2	3	4	5	6
Говядина сорт+МКБ II	0,29	0,48	0,63	1,03	1,4	1,61
Говядина II сорта	0,19	0,34	0,41	0,69	0,94	1,13



**Рисунок 23 – Перевариваемость ферментированных фаршей системой пищеварительных ферментов «пепсин-трипсин» (in vitro)**

Анализируя полученные результаты можно сказать, что степень гидролиза белков в пробах с добавлением комплекса молочнокислых бактерий была выше, чем в пробах чистого мясного фарша без использования молочнокислых бактерий.

При добавлении нашего комплекса молочнокислых бактерии наблюдается увеличение перевариваемости исходных продуктов.

## 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

При производстве мяса в структуре затрат корма занимают не менее 50-60%. Это обстоятельство вызывает необходимость снижения стоимости кормов наряду с повышением полноценности рационов. Использование белково-минерально-витаминных пробиотических добавок можно повысить качество рационов, но при этом повышается их стоимость.

Поэтому изыскание нетрадиционных доступных и дешевых кормовых добавок имеет большое практическое значение.

Приготовленные нами зерносмеси с добавлением кормовой добавки «БиоДарин», и введение ее в состав рационов опытных групп животных, позволило повысить интенсивность роста, улучшить мясные качества.

Для оценки экономической эффективности интенсивного выращивания телок определяли себестоимость прироста живой массы, выручку от реализации, прибыль (табл. 38).

Различия в общем расходе кормов на 1 кг прироста и неодинаковый уровень мясной продуктивности обусловили различную экономическую эффективность.

Так, большим расходом кормов на получение единицы прироста характеризовались телки I группы. Они уступали по оплате корма приростом животным II группы – на 0,5 корм. ед. (4,51%), молодняку III группы – на 1,0 корм. ед. (9,9%), IV группы – на 0,7 корм. ед. (6,7%). В то же время телочки II и IV групп уступали по оплате корма продукцией сверстникам III группы соответственно на 0,5 корм. ед. (4,7%) и на 0,3 корм. ед. (2,9%). Следовательно, скармливание телкам казахской белоголовой породы кормовой добавки «БиоДарин» способствовало улучшению оплаты корма приростом.

**Таблица 38 Экономическая эффективность выращивания молодняка  
(в расчете на 1 животное)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	11,1	10,6	10,1	10,4
Производственные затраты, руб.	16854,1	17201,7	17587,6	17860,0
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	9140,0	8890,0	8620,0	9040,0
Выручка от реализации, руб.	19362,0	20317,5	21430,5	20748
Прибыль, руб.	2507,9	3115,8	3842,9	2888,0
Уровень рентабельности, %	14,88	18,11	21,85	16,17

Так как более половины затрат приходится на корма установлены различия в общем расходе кормов и оплате ее продукцией, что обусловило во многом неодинаковую экономическую эффективность выращивания телок разных подопытных групп. Так, молодняк, получавший в рационе «БиоДарин», характеризуясь большей суммой производственных затрат, имел ниже себестоимость 1 ц прироста живой массы по сравнению с телками контрольной группы. Достаточно отметить, что у телок I группы изучаемый показатель был выше, чем у сверстниц II группы на 250,0 руб. (2,81%), III группы – на 520,0 руб. (6,03%), IV группы – на 100,0 руб. (1,10%).

Характерно, что минимальным значением себестоимости единицы продукции характеризовались животные III группы. Так, величина изучаемого показателя у них была ниже, чем у сверстниц II группы на 270,0 руб. (3,13%) и в сравнении с молодняком IV – группы – на 420,0 руб. (4,87%).

В то же время при более высокой реализационной стоимости от продажи мяса телочек опытных групп было получено больше прибыли на 955,5-1386,0 руб. (4,93-7,15%), чем при реализации животных I группы. Так, молодняк I

группы уступал по сумме прибыли при реализации на мясо животных II группы на 607,9 руб. (24,23%), III группы – на 1335,0 руб. (53,23%), IV группы – на 380,1 руб. (15,15%). Среди молодняка опытных групп лидирующее положение занимали животные III группы, которые превосходили сверстниц II группы по величине суммы прибыли на 727,1 руб. (23,33%) и молодняк IV группы – на 954,9 руб. (33,06%).

Установлено, что уровень рентабельности был достаточно высоким у молодняка всех подопытных групп. При этом превосходство телок II группы над сверстницами контрольной группы по величине изучаемого показателя составляло 3,23%, преимущество молодняка III группы было на уровне 6,97%, а IV группы – 1,29%.

Установлено, что наибольшая рентабельность получена при выращивании на мясо телок III группы. Молодняк II группы уступал им по уровню рентабельности 3,74%, а животные IV группы – 5,68%.

Таким образом, введение в состав рациона телок казахской белоголовой породы кормовой добавки «БиоДарин» является экономически выгодным. В то же время минимальной себестоимостью 1 ц прироста живой массы, более высокой прибылью и уровнем рентабельности характеризовались животные III группы, получавшие в составе рациона «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг живой массы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из наиболее важных и сложных задач аграрной науки и практики для решения по увеличению производства говядины является повышение эффективности использования имеющихся породных ресурсов как отечественного, так и импортного происхождения (В.И. Левахин и др., 2002, 2011, 2012; С. Мироненко 2010; А. Буравов и др., 2011; А.В. Харламов и др., 2011; В. Косилов и др., 2012).

В условиях современного животноводства большое значение приобретает разработка и использование новых форм пробиотических препаратов, в силу запрета на использование антибиотиков в кормлении животных. При этом пробиотические препараты являются экологически чистыми, безвредными для людей и животных (Р. Аветисов, 2002; В.О. Дульнев, 2000).

По мнению зарубежных ученых пробиотики нашли широкое распространение в животноводстве для улучшения здоровья животных, повышения их резистентности, создания более лучших условий для формирования желудочно-кишечной микрофлоры (К. Petterson, С. Svensson, Р. Liberg, 2001).

На это указывают и проведенные нами исследованиями в ООО КФХ «Алга+» Туймазинского района Республики Башкортостан. При проведении опыта в условиях хозяйства для подопытных животных были организованы оптимальные условия содержания и полноценное кормление. При этом в рацион питания телок опытных групп включалась пробиотическая кормовая добавка «БиоДарин» в количестве для II группы 0,5 кг на 100 кг зерносмеси, III – 1 кг, IV – 1,5 кг. I группа являлась контрольной и добавку животные не получали. Это послужило большему потреблению питательных веществ. При этом превосходство телок опытных групп над сверстницами контрольной группы по переваримости сухого вещества составляло 0,29-1,5%; органического вещества – 0,19-1,18%; сырого протеина 0,14-1,08%; сырого жира – 0,16-0,66%; сырой клетчатки – 0,37-1,17%; безазотистых экстрактивных веществ – 0,11-1,47%.

Аналогичные данные были получены в хозяйствах Туймазинского (ООО КФХ «Алга+»), Чекмагушевского (СПК «Герой», СПК «Алга», СПК «Базы»), Илишевского (ООО МТС «Илишевская») районов республики Башкортостан.

Результаты наших исследований свидетельствует о том, что включение в рацион кормления телок казахской белоголовой породы комовой добавки «БиоДарин» оказало положительное влияние на потребление кормов, переваримость и усвояемость питательных веществ рационов. При этом максимальный эффект наблюдался при введении в рацион кормления телок добавки в количестве 1 кг на 100 кг зерносмеси.

Указанные различия в потреблении и переваривании питательных веществ рациона определили в свою очередь неодинаковый уровень живой массы, а также интенсивности роста на всем протяжении опыта. Так в 18-месячном возрасте живая масса телочек I группы составляла 341,5 кг, II группы – 356,7 кг, III группы – 369 кг и IV группы – 363,9 кг, при среднесуточном приросте живой массы за весь период выращивания 506,6 г, 531,6 г, 560,7 г и 542,9 г соответственно.

В процессе изучения роста и развития телок проводился анализ типа телосложения, а также определялись экстерьерные особенности животных. Отмечено, что введение добавки в рацион кормления способствовало увеличению скорости роста. При этом промеры, взятые у телок контрольной группы в возрасте 12 мес уступали сверстницам опытных групп по всем значениям. Так, телки I группы уступали животным II группы по высоте в холке на 0,7 см (0,63%), III группы – на 1,6 см (1,44%), IV группы – на 1,9 см (1,71%;  $P < 0,05$ ), высоте в крестце – на 1,2 см (1,03%); 1,3 см (1,12%) и 1,2 см (1,03%); глубине груди – на 0,2 см (0,37%); 0,5 см (0,94%) и 0,4 см (0,75%); ширине груди за лопатками – на 0,2 см (0,66%); 0,4 см (1,33%) и 0,3 см (0,99%); обхвату груди за лопатками – на 1,6 см (1,12%); 3,1 см (2,18%;  $P < 0,01$ ) и 2,5 см (1,76%;  $P < 0,05$ ); косой длине туловища – на 2,4 см (2,11%;  $P < 0,05$ ); 4,9 см (4,29%;  $P < 0,01$ ) и 4,8 см (4,21%;  $P < 0,001$ ). Установлены различия между группами и по таким промерам, как ширина в маклоках, полуобхват зада и обхват пясти.



Введение в рацион кормовой добавки «БиоДарин» способствовало более интенсивному росту основных промеров экстерьерных статей. Вследствие чего, молодняк контрольной группы в возрасте 18 мес уступал аналогам опытных групп по высоте в холке на 0,9-2,6 см (0,8-2,3%), высоте в крестце – на 1,6-2,8 см (1,3-2,2%), глубине груди – на 0,5-1,3 см (0,8-2,1%), ширине груди за лопатками – на 0,6-2,2 см (1,7-6,1%), обхвату груди за лопатками – на 6,2-9,1 см (3,8-5,6%), косой длине туловища – на 3,4-8,6 см (2,7-6,9%), ширине в маклоках – на 2,8-7,6 см (7,9-21,5%), полуобхвату зада – на 3,4-9,6 см (3,4-9,6%), обхвату пясти – на 0,9-2,5 см (5,0-13,9%).

Результаты изучения этологической реактивности телок при скармливании разных доз кормовой добавки «БиоДарин» в зимний и летний сезоны года свидетельствуют об определенной разнице в продолжительности элементов поведения между группами, что обусловлено генетически детерминированным инстинктом молодняка по созданию более комфортных условий во все сезоны года. Полученные закономерности поведения животных сложились в результате влияния разных доз пробиотической добавки в составе рациона телок казахской белоголовой породы.

Об общем клиническом состоянии животного и о влиянии изучаемой кормовой добавки на процессы кроветворения и транспорт основных питательных веществ к органам и тканям позволяют судить показатели крови, которые были изучены в ходе проведения опыта. Необходимо отметить, что содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у подопытных животных находилось в пределах физиологической нормы. Характерно, что наибольший уровень показателей крови был отмечен в весенний период, а минимальный – осенью.

Анализ межгрупповых различий по показателям крови свидетельствует о преимуществе телок опытных групп. При этом во всех случаях введение пробиотика в рацион кормления животных улучшило показатели крови, что подтверждается доминированием телок опытных групп над контрольной по количеству эритроцитов, лейкоцитов, концентрации гемоглобина, содержанию общего белка и его фракций, а также уровнем АСТ и АЛТ.

Подобные результаты о положительном влиянии применения кормовой добавки «БиоДарин» были получены в исследованиях Вагапова И.Ф. (2015).

На величину показателей мясной продуктивности молодняка решающее значение оказывает уровень и полноценность кормления, технология содержания. К возрасту 18 мес молодняк подопытных групп проявил достаточно высокий уровень мясной продуктивности.

По убойным качествам были установлены определенные межгрупповые различия. Так минимальной съёмной массой отличались телки контрольной группы. Они уступали сверстницам II группы на 14,3 кг (4,2%;  $P \leq 0,01$ ), III группы на 27 кг (7,8%;  $P \leq 0,001$ ) и IV группы на 18,7 кг (5,4%;  $P \leq 0,01$ ).

Таким образом, телки опытных групп характеризовались высокими убойными качествами. При этом по большинству из них преимущество было на стороне животных III группы, что как мы считаем, обусловлено влиянием кормовой добавки «БиоДарин».

Мясная продукция, полученная при убое молодняка опытных групп, отличалась лучшим сортовым составом, что обусловило ее преимущество по выходу мяса I сорта.

В ходе проведения исследований установлено, что телочки контрольной группы уступали сверстницам II группы по абсолютной массе мякоти I сорта на 4,65 кг (6,3%;  $P \leq 0,01$ ), по относительному ее выходу - на 1,9%; III группы - на 10,84 кг (14,7%;  $P \leq 0,001$ ) и 4,2% и IV группы - на 9,67 кг (13,1%;  $P \leq 0,001$ ) и 5,4%.

Характерно отметить, что накопление питательных веществ в организме подопытных животных происходило неодинаково. При этом наибольшим содержанием сухого вещества отличались телки III группы. Их преимущество над сверстницами контрольной группы составляло 0,75%, II группы - 0,36%, IV группы - 0,22%, что в свою очередь обусловлено степенью отложения жира в организме молодняка.

Полученные данные о химическом составе мясной продукции позволяют судить не только об их количественном содержании влаги, белка, жира и минеральных веществ, но и рассчитать соотношение этих компонентов, как

показателя качества. Наиболее полноценным и лучшим по вкусу является мясо, в котором соотношение протеина и жира близко 1:1.

Анализ полученных данных свидетельствует, что соотношение протеина и жира в мясе телок казахской белоголовой породы I группы составляло 1:0,96, II – 1:0,99, III – 1,06 и IV – 1:1,03, что свидетельствует о достаточно высокой пищевой и энергетической ценности мяса всех подопытных групп.

Известно, что мясо является источником поступления в организм основного количества энергии необходимой для его жизнедеятельности. В этой связи нами определялась энергетическая ценность 1 кг мышечной ткани и всей мышечной ткани.

Телки опытных групп имели преимущество над сверстницами контрольной группы по величине изучаемых показателей, которое находилось в пределах 177-391 кДж и 57,1-137,6 МДж соответственно.

Расчеты показали, что лучшей способностью трансформировать питательные вещества в мясную продукцию характеризовались сверстницы опытных групп, получавших в составе рациона кормовую добавку «БиоДарин». При этом телки I группы уступали сверстницам II группы по коэффициенту биоконверсии протеина в белок съедобных частей тела 0,44%, III группы – на 1,08%, IV группы – на 0,72%; энергии – на 0,40%, 1,03% и 0,70% соответственно.

Наибольшая рентабельность получена при выращивании на мясо телок всех опытных групп. При этом лидирующее положение занимали животные III группы. Молодняк II группы уступал им по уровню рентабельности 3,74%, а животные IV группы – 5,68%.

Таким образом, введение в состав рациона телок казахской белоголовой породы кормовой добавки «БиоДарин» является экономически выгодным. В то же время минимальной себестоимостью 1 ц прироста живой массы, более высокой прибылью и уровнем рентабельности характеризовались животные III группы, получавшие в составе рациона «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг живой массы.

## ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования свидетельствуют, что в условиях Южного Урала увеличение производства говядины можно добиться за счет интенсивного выращивания телок казахской белоголовой породы при включении в состав их рациона препарата «БиоДарин» 0,5-1,5 кг на 100 кг зерносмеси. Организация интенсивного выращивания телок с использованием пробиотика «БиоДарин» способствовала проявлению биоресурсного потенциала молодняка и обеспечила достижение животными II группы в 18 мес – 356,7 кг, III группы – 369,0 кг, IV группы – 363,9 кг, при среднесуточном приросте за весь период выращивания с 6 до 18 мес 531,6 г, 560,7 г и 542,9 г соответственно. У телочек I группы величина изучаемых показателей 341,5 кг и 341,5 г.

2. При визуальной оценке экстерьера телок, сопоставлении промеров тела и индексов телосложения установлено положительное влияние скармливания препарата «БиоДарин» на выраженность мясных форм. Телки опытных групп характеризовались более крупным форматом телосложения, глубоким и растянутым туловищем, хорошо выраженной мускулатурой. У телок контрольной группы мясные формы были менее выражены.

3. Данные этологической реактивности телочек при скармливании им разных доз препарата «БиоДарин» в разные сезоны года свидетельствуют об определенной разнице в продолжительности отдельных элементов поведения. Это обусловлено влиянием добавки и проявлением генетического инстинкта по созданию более комфортных условий во все сезоны года. При этом телки III опытной группы в зимний период тратили больше времени как на отдых, так и на принятие корма. Так, их преимущество над сверстницами контрольной группы по величине первого показателя составляло 35 мин (4,1%), аналогами II и IV групп – 24 мин (2,8%) и 5 мин (0,6%), по величине второго – 44 мин (11,6%), 23 мин (5,7%), 33 мин (8,4%) соответственно. Отмечено, что молодняк контрольной группы отличался большей активностью, чем их аналоги из

опытных групп. Так, телки контрольной группы по величине изучаемого показателя превосходили телок II, III и IV групп – на 36 мин (23,1%), 80 мин (71,4%), 54 мин (39,1%) соответственно. Характер распределения элементов поведения в течение суток в летний период года имел аналогичную закономерность.

4. Гематологические показатели телок были в пределах нормы, а их уровень свидетельствует о нормальном течении обменных процессов в организме и адаптационной пластичности молодняка казахской белоголовой породы. При этом установлено, что во все сезоны года наблюдалось преимущество телок опытных групп над сверстницами контрольной группы по содержанию эритроцитов в осенний период на  $0,39-0,40 \cdot 10^{12}/л$  (5,8-5,9-4,8%), в весенний – на  $0,61-0,67 \cdot 10^{12}/л$  (8,9-9,8%), гемоглобина – 1,23-2,98 г/л (1,1-2,6%) и 2,0-4,2 г/л (1,6-3,5%), лейкоцитов –  $0,59-1,38 \cdot 10^9/л$  (10,1-23,6%) и  $0,41-1,1 \cdot 10^9/л$  (6,6-17,7%), АСТ на 7,1-9,5%, и 27,8-42,9%, АЛТ 13,3-31,1% и 12,7-36,5%.

5. Телки всех групп характеризовались высокими убойными качествами. В то же время скармливание пробиотика «БиоДарин» позволило повысить массу парной туши при убое в 18 мес – на 7,2-16,3кг (3,9-8,9%), убойный выход – на 0,3-1,0%, снизить выход костей – на 0,5-1,4%. Преимущество во всех случаях было на стороне телочек III группы, получавших добавку в дозе 1 кг на 100 кг зерносмеси.

6. Мясная продукция характеризовалась достаточно высокими технологическими свойствами, биологической и энергетической ценностью. О чем свидетельствуют величина рН (5,54-5,60), влагоемкость (54,23-55,21%), белковый качественный показатель (6,43-6,69 ед), энергетическая ценность всей мышечной ткани (721,1-801,6 кДж).

7. Лучшей способностью трансформировать питательные вещества в мясную продукцию характеризовались телки опытных групп, получавших в составе рациона добавку «БиоДарин». При этом телочки I группы уступали

сверстницам опытных групп по коэффициенту биоконверсии протеина в белок съедобных частей тела 0,32-0,76%, а энергии – на 0,11-0,57%.

8. Обоснован подбор *Lactobacillus bulgaricus* для обработки коллагенсодержащего сырья. Проведены исследования функционально-технологических свойств биомодифицированного модельного фарша. Исходя из результатов проведенных исследований, нами были выбрано оптимальное количество внесения культур, что составило 5 см<sup>3</sup>/100 г фарша.

9. Применение кормовой добавки «БиоДарин» в рационе молодняка казахской белоголовой породы экономически выгодно. Это позволяет на 94,3 - 165,5 руб снизить себестоимость 1 ц прироста живой массы, на 618,2 – 1920,5 руб. повысить прибыль и на 3,0-9,2 % увеличить уровень рентабельности производства говядины. Наибольший эффект получен при использовании «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1 Для увеличения производства высококачественной говядины необходимо более эффективно использовать биоресурсный потенциал скота казахской белоголовой породы.

2 При интенсивном выращивании сверхремонтных телок на мясо включать в состав рациона кормления кормовую добавку «БиоДарин» в дозе 1,0 кг на 100 кг зерносмеси и реализовывать на мясо в возрасте 18 мес и достижения живой массы 369 кг.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абилов, Б.Т. Использование отходов подсолнечника в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота / Б.Т. Абилов, П.Г. Крючков, Н.М. Джафаров // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2004. – Т.2. – № 2-2. – С. 28-30.
2. Абрамкова, Н.В. Показатели рубцового пищеварения у телок черно-пестрого скота в зависимости от возраста и уровня минеральных веществ в рационах / Н.В. Абрамкова, А.С. Козлов, К.С. Лактионов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 39. – № 6. – С. 64-65.
3. Аветисов, Р. Заменители цельного и обезжиренного молока в кормлении телят / Р. Аветисов. – Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №1. – С. 16-20.
4. Ажмулдинов, Е.А. Качественные показатели продуктов убоя и выход питательных веществ у бычков различных генотипов при промышленной технологии выращивания / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, А.С. Ибраев // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2009. – Вып. 63 (1). – С. 76-79.
5. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины / Е.А. Ажмулдинов. – Оренбург, 2000. – С. 274.
6. Азаров, С.В. Повышение эффективности молочного скотоводства при использовании в рационах силосов, приготовленных с консервантами: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Азаров Сергей Васильевич. – Волгоград, 2002. – 25 с.
7. Акчурина, Ф.Р. Влияние генотипа и пола молодняка на выход и качество говядины / Ф.Р. Акчурина // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №1. – С. 4-5.



8. Аллабердин, И.Л. Эффективность балансирования рационов коров по содержанию минеральных веществ / И.Л. Аллабердин, М.Г. Маликова, Б.Г. Шарифьянов, З.М. Ярмухаметова // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 6. – С. 55.
9. Амерханов, Х. Состояние и перспективы развития племенного животноводства в Российской Федерации / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №2. – С. 7-10.
10. Амерханов, Х.А. Производство говядины: состояние, тенденции и перспективы развития / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 3. – С. 2-5.
11. Андреева, М.С. Оценка качества мраморной говядины / М.С. Андреева // Молодежь и наука. – 2015. – № 3. – С. 3.
12. Андриянова, Э.М. Экологическая безопасность продуктов скотоводства в зоне Южного Урала / Э.М. Андриянова, Д.Р. Якупова // В сборнике: научное и инновационное обеспечение модернизации АПК России: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: 2012. – С. 129-132.
13. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – Колосс, 2001. – с. 571
14. Антипова, Л.В. Пищеварительная система и роль пищи в здоровье человека / Л.В. Антипова, В.Н. Аскоченская // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-2. – С. 247-248.
15. Артеменко, А.П. Качество мяса говядины в условиях ВТО / А.П. Артеменко // Аграрное образование и наука. – 2014. – № 3. – С. 2.
16. Бабичева, И.А. Эффективность использования пробиотических препаратов при выращивании и откорме бычков / И.А. Бабичева, В.Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – №1. – С. 167-168.

17. Базылев, Д.В. Применение кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей: рекомендации / Д.В. Базылев, М.М. Карпеня, И.Н. Дубина. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 20 с.
18. Балым, Ю.П. Влияние препаратов селена на продуктивность крупного рогатого скота и качество мяса / Ю.П. Балым // Все о мясе. – 2007. – №2. – С.36-37.
19. 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. – 43 с.
20. Безносова, О.М. Оценка качества мяса бычков герефордской породы / О.М. Безносова, Н.А. Лушников, Т.Л. Лещук // Главный зоотехник. – 2015. – № 2. – С. 11-15.
21. Бельков, Г. Ресурсосберегающая технология производства говядины / Г. Бельков, С. Жанбаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 9 – 10.
22. Бельков, Г.И. Использование зарубежных пород для повышения продуктивности отечественного крупного скота / Г.И. Бельков // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – Вып. 63(3). – С. 107-114.
23. Бельский, С.М. Повышение эффективности производства молока при использовании в рационах элементарной серы и селеноорганического препарата ДАФС-25: автореф. дис...канд. с.-х. наук / Бельский Сергей Михайлович. – Волгоград, 2003. – 26 с.
24. Беляев, А.И. Эффективность использования скота симментальской породы при производстве говядины в Нижнем Поволжье / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин. – М., 2003. – 226 с.
25. Бессарабов, Б. Пробиотики эффективны и безвредны / Б. Бессарабов, А. Крыканов, И. Мельникова, Л. Гонцова // Агрорынок. – 2007. – №1. – С. 32-33.

26. Бессонова, Л.П. Моделирование качества мясных продуктов / Л.П. Бессонова, Л.В. Антипова // Вестник Воронежского университета инженерных технологий. – 2005. – № 10. – С. 113-122.
27. Битиева, И. Природные минеральные премиксы / И. Битиева // Животноводство России. – 2010. – № 3. – С. 26-27.
28. Блинохватов, А.Ф. Селен в биосфере / А.Ф. Блинохватов, Г.В. Денисова, Д.Ю. Ильин // Пенза: РИО ПГСХА, 2001. – 324 с.
29. Бортников, С.Л. Технология возделывания рыжика на семена в условиях Кузбасса / С.Л. Бортников // Аграрная наука. – 2010. – № 6. – С. 18-20.
30. Бугдаев, А.И. Влияние кормовой добавки «Солунат» на переваримость и использование питательных веществ молодняком мясного скота / А.И. Бугдаев // Актуальные проблемы сельскохозяйственного производства: мат. науч.-практ. конф. – Элиста, 2010. – С.171-175.
31. Бугдаев, А.И. Влияние препарата «Солунат» на энергию роста молодняка мясного скота / А.И. Бугдаев // Новини от доброта наука-2009: мат. V межд. науч.-практ. конф. – София, 2009. – С. 90-93.
32. Булатов, А.П. Корма и добавки – высокопродуктивным животным / А.П. Булатов / Курган: Зауралье, 2009. – 323 с.
33. Буравов, А. Потенциал мясной продуктивности симментальского скота, разводимого на Южном Урале / А. Буравов, А. Салихов, В. Косилов, Е. Никонова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 1. – С. 18-19.
34. Буряков, Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н.П. Буряков. – М.: Изд-во «Проспект», 2009. – 416 с.
35. Буряков, Н.П. Оценка полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 19-24.
36. Бушуева, И.С. Научно-практическое обоснование методов коррекции стрессовой адаптации молодняка крупного рогатого скота при производстве говядины: автореф. дис... доктора биол. наук: 06.02.04 / Бушуева Ирина Серафимовна. – Волгоград. – 2009. – 54 с.

37. Буянкин, В.И. Рыжик масличный как страховая, солеустойчивая сороочищающая культура на землях Южного федерального округа России / В.И. Буянкин // Поле деятельности. – 2013. – № 5/6. – С. 50-53.
38. Вагапов, И.Ф. Мясная продуктивность бычков при скармливание БВМПД «БиоДарин» / И.Ф. Вагапов / Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 2 (90). – С. 65-68.
39. Вагапов, Ф.Ф. Качественные показатели мясной продуктивности молодняка при скармливание кормовой добавки / Ф.Ф. Вагапов, Р.С. Юсупов // Известия Самарской государственной сельхозакадемии. – 2015. – № 1. – С. 125-127.
40. Вагапов, Ф.Ф. Этологическая реактивность бычков чёрно-пёстрой породы при использовании пробиотической кормовой добавки Биогумитель / Ф.Ф. Вагапов, Х.Х. Тагиров, И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №5 (37). – С. 136-139.
41. 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, 06.02.02.02 / Варакин Александр Тихонович. – Волгоград, 2003. – 48 с.
42. Василенко, Н. Первый корм для телят / Н. Василенко // Животноводство России. – 2012. – №4. – С. 41
43. Василиади, Г.К. Эффективность использования биологически активных добавок при производстве говядины / Г.К. Василиади, Р.В. Осикина, Н.В. Ляшенко, Э.С. Дзодзиева // Известия Горского аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 4. – С. 128-134.
44. Волчков, А.А. Пищевая и биологическая ценность говядины молочных и мясных пород крупного рогатого скота / А.А. Волчков // в сборнике: В мире научных открытий: материалы всероссийской научной конференции. – 2013. – С. 12-14.
45. Воронцова, Л.А. Кормовые добавки на основе молозивного и соевого сырья в кормлении телят / Л.А. Воронцова, Е.Ю. Осипенко //

Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 22-29.

46. Востриков, Н.И. Продуктивные и воспроизводительные качества говядины красного степного скота при скрещивании с производителями мясных пород / Н.И. Востриков, В.И. Косилов // Проблемы зоотехнии: сб. науч. тр. факульт. техн. пр-ва и перераб. прод. жив. (посвящается 70-летию факультета). – Оренбург: Изд. Центр ОГАУ, 2000. – Вып. 3. – С. 28 – 34.

47. 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.

48. Гамко, Л.Н. Обмен веществ, энергии и продуктивные качества у молодняка свиней при скармливании нетрадиционных кормовых добавок / Л.Н. Гамко, А.М. Шпадарев // Международная науч.-практ. конф. «Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства». – Волгоград, 2005. – С. 42-45.

49. Гелунова, О.Б. Повышение мясной продуктивности скота в нижнем Поволжье / О.Б. Гелунова // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – Т. 2 – № 1. – С. 91-97.

50. Горковенко, Л.Г. Кормовая база для полноценного летнего кормления коров / Л.Г. Горковенко, Н.П. Морозов // Техника и оборудование для села. – 2010. – № 4. – С. 2-5.

51. Горлов, И. Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах бычков йодорганического препарата / И. Горлов, М. Спивак // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №6. – С.22-24.

52. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитоновна, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2. – С. 86-90.

53. Горлов, И.Ф. Использование нетрадиционных добавок в рационах бычков / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, О.А. Шалимова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 1. – С. 64-65.

54. Горлов, И.Ф. Продуктивность и химический состав мяса бычков, в рационе которых использовались новые кормовые добавки / И.Ф. Горлов, Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, А.С. Коломейцева // В сборнике Инновации в формировании конкурентоспособного сельскохозяйственного производства. ВНИИМС. – Оренбург, 2011. – С. 40-42.

55. Горлов, И.Ф. Пути увеличения производства говядины за счет повышения продуктивных качеств казахского белоголового скота / И.Ф. Горлов, А.А. Кайдулина, Е.В. Карпенко, А.Н. Сивко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4. – С. 103-107.

56. Горлов, И.Ф. Рост бычков с использованием комбикормов на основе различных источников протеина / И.Ф. Горлов, А.М. Мирошников, А.И. Грогушкин // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград. – 2007. – 246 с.

57. Горлов, И.Ф. Снижение потерь мясного сырья за счет использования антистрессовых препаратов / И.Ф. Горлов и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 11. – С. 35-38.

58. Горлов, И.Ф. Теоретические и практические основы адаптивных ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях нижнего Поволжья: дисс... доктора с.-х. наук в виде научного доклада: 06.02.04 / Горлов Иван Федорович. – Оренбург, 1996. – 54 с.

59. ГОСТ 31797 – 2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия». – М.: Стандартинформ, 2013 – 22с.

60. ГОСТ 10444.11 - 2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов». - М.: Стандартинформ, 2014 – 14с.

61. Грен, О.В. Переваримость питательных веществ корма при скармливании «Биокоретрон-Форте» лактирующим коровам / О.В. Грен // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013.– №1. – С. 88-90.

62. Григорьев, Н.Г. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев и др. под ред. В.М. Балакин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.

63. Губайдуллин, Н.М. Эффективность использования глауконита при откорме бычков / Н.М. Губайдуллин, И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – №4 (20). – С.61-62.

64. Гудыменко, В.В. Химический состав и товарно-технологические показатели говядины двух-трехпородных бычков / В.В. Гудыменко, В.И. Гудыменко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (52). – С.123-125.

65. Гулаков, А.Н. Продуктивность и морфобиохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при скармливании мергеля и комплексной мергелесывороточной добавки: дис...канд. биологических наук: 06.02.08 / Гулаков Андрей Николаевич. – Брянск, 2013. – 119с.

66. Двалишвили, В. Предстартерные и стартерные комбикорма для телят / В. Двалишвили, Н. Стрекозов, К. Сейранов, Р. Кудашев // Комбикорма. – 2009. – № 8. – С. 53-54.

67. Дегтярев, В.П. Эффективность монокальцийфосфата в кормлении животных / В.П. Дегтярев // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 2. – С. 7-9.

68. Долгов, В.С. Использование пробиотиков в животноводстве / В.С. Долгов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 5. – С. 48-50.

69. Доморощенкова, М.Л. Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка / М.Л. Доморощенкова // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 38-39.

70. Донник, И.М. Влияние Гермивита на минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота / И.М. Донник и др. // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 1. – С. 13-15.

71. Дульнев, В.О. О профилактике нарушений обмена веществ у коров и диареи телят в зимний период / В.О. Дульнев // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №1. – С. 20-21.

72. Дунин, И. Продуктивность коров-дочерей голштинских быков немецкой селекции / И. Дунин, А. Бальцанов, В. Матюшкин, Н. Рыжова, П. Абрашкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №4. – С. 13-14.

73. Егоров, И. Натресорб в кормлении кур-несушек / И. Егоров, Л. Андрианова, Л. Присяжная // Птицеводство. – 2008. – №12. – С. 8-9.

74. Ерохин, В.В. Баланс кальция и фосфора в организме телят при скармливании в составе рациона энтеросорбента «Ковелос-сорб» / В.В. Ерохин // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 68-71.

75. Ефимова, И.Д. Эффективность использования новой комплексной добавки «Фелуцена» в рационах крупного рогатого скота / И.Д. Ефимова, П.П. Корниенко // в книге: Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. – 2005. – С. 106-107.

76. Задорин, А.Д. Состояние и перспективы семеноводства зернобобовых крупяных культур в России / А.Д. Задорин // Кормопроизводство. – 2000. – № 2. – С. 17-18.



77. Зеленков, П.И. Мясное скотоводство в Ростовской области / П.И. Зеленков, А.А. Зеленкова // Зоотехния. – 1995. – №2. – С.17-22

78. Зелепухин, А.Г. Научные и практические аспекты повышения эффективности производства говядины автореф. дис...докт. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Зелепухин Александр Григорьевич. – Волгоград, 2001.-45с.

79. Зелепухин, А.Г. Экономические основы развития мясного скотоводства в традиционных районах страны / А.Г. Зелепухин // Вестник мясного скотоводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. ВНИИМС. – Оренбург, 2002. – Вып. 55. – С. 14-19.

80. Земскова, О.М. Повышение эффективности производства баранины и улучшение её качества при использовании в рационах баранчиков селеноорганического препарата «Селенопиран» и БАД «Александрина»: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Земскова Ольга Михайловна. – Волгоград. 2005. – 20 с.

81. Злепкина, Н.А. Использование бишофита в рационах свиноматок и влияние его на мясную продуктивность потомства / Н.А. Злепкина // Агрономия и зоотехния: Сборник научных работ молодых ученых. – Волгоград, 2004. – С. 55-57.

82. Илиеш, В. Альтернатива антибиотикам есть / В. Илиеш, М. Горячева // Комбикорма. – 2012. – №6. – С.114-115.

83. Искан, Н.Ю. Эффективность использования новой кормовой добавки Ацид-нииммп на основе органических кислот при производстве говядины / автореф. дис...степ. канд. с.-х. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Волгоград, 2015. – 24 с.

84. Казанцев, А.А. Оптимизация рационов с учетом концепции идеального протеина / А.А. Казанцев и др. // Свиноводство. – 2012. – № 2. – С.52-55.

85. Каиров, В.Р. Продуктивные и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров, Р.В. Калагова,

З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 3. – С. 86-93.

86. Каиров, В.Р. Продуктивные и биохимические показатели молодняка крупного рогатого скота при комплексном использовании биологически активных добавок в кормлении / В.Р. Каиров, Р.В. Калагова, З.А. Караева, З.Р. Цугкиева // Известия Горского аграрного университета. – 2014. – Т.51. – № 3. – С. 86-93.

87. Калашников, А.П. Животноводство – это сегодня ударный фронт на селе / А.П. Калашников // Вестник с.-х. наук. – 1994. – № 6. – С. 1-12.

88. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

89. Калмыкова, А.И. Системная реакция организма экспериментальных животных на длительный прием пробиотиков / А.И. Калмыкова, Н.П. Богатова, Ю.Г. Дружинина // Бюллетень СО РАМН. – 2005. – №3 (117).

90. Карнаухов, Ю. Качество говядины и ее экологическая безопасность в зависимости от генотипа животных / Ю. Карнаухов // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 8. – С. 15-16.

91. Карпенко, Е.В. Увеличение мясной продуктивности бычков за счет новых кормовых добавок / Е.В. Карпенко, А.А. Кайдулина, Ю.Н. Нелепов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 2 (9). – С. 37-40.

92. Карпенко, Е.В. Улучшение качества и экологической безопасности говядины при использовании в рационах бычков новых кормовых добавок функционального назначения: диссер...канд. биол. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Карпенко Елена Владимировна. – Волгоград, 2013. – 135 с.

93. Карпеня, М.М. Рост, гематологические показатели и формирование воспроизводительной функции племенных бычков при включении в рацион адсорбирующей кормовой добавки «Витасорб» /

М.М. Карпеня, Д.В. Базылев, И.А. Прохоренко, Л.В. Волков // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т.50. – № 2-1. – С. 208-283.

94. Килин, В.В. Повышение продуктивных качеств коров-первотелок черно-пестрой породы при скармливании минеральной добавки «Стимул»: дис...канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Килин Владимир Викторович. – Ижевск, 2015. – 112 с.

95. 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.

96. Колб, В.Г. Кинетическая биология / В.Г. Колб, В.С. Камышников. – Минск, 1982. – С. 198-200.

97. Коростелев, А. Повышение эффективности производства говядины в Брянской области / А. Коростелев, О. Коростелева // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 32-33.

98. Косилов, В. Мясные качества сверхремонтных телок красной степной породы и ее помесей / В. Косилов, С. Мироненко, Е. Никонова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 19-20.

99. Косилов, В.И. Пищевая ценность мяса молодняка черно-пестрой породы в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния / В.И. Косилов, А.А. Салихов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 105-107.

100. Косилов, В.И. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симменталов и казахского белоголового скота. – Монография. – Бугуруслан: Издательство ГУП «Бугурусланская типография», 2005. – 236 с.

101. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств казахского белоголового скота путем скрещивания / В.И. Косилов, Н.М. Губашев, Е.Г. Насамбаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – № 1 (13). – С. 91-93.

102. Косилов, В.И. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров черно-пестрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата «Ветоспорин Актив» / В.И. Косилов, И.В. Миронова // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 122-124.

103. Косилов, В.И. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров черно-пестрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-актив / В.И. Косилов, И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 122-124.

104. Кочетков, А.А. Качество мяса крупного рогатого скота различных генотипов / А.А. Кочетков, Ф.Г. Каюмов, С.Д. Тюлебаев, А.Б. Карсакбаев // Все о мясе. – 2010. – № 2. – С. 44-45.

105. Краснощекова, Т.А. Использование железообогащенного соевого белка в рационах телят / Т.А. Краснощекова, С.Н. Лылык // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – №10. – С. 7-11.

106. Кудряшева, А.А. Использование биологически активной добавки «Александрина» в животноводстве / А.А. Кудряшева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 3. – С. 41-43.

107. Кузнецова, Е.А. Интенсивность выращивания бычков мясных пород при использовании в рационе новых комплексных кормовых добавок / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, Д.А. Ранделин, О.Г. Харитоновна // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4. – С. 175-181.

108. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству. / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 221 с.

109. Куликов, В.М. Волгоградский бишофит – стимулятор продуктивности сельскохозяйственных животных / В.М. Куликов, С.И. Николаев, А.Г. Чешева и др. // Актуальные проблемы биологии в

животноводстве: тез. докл. третьей междунар. конф. РАСХН; ВНИИФБиП. – Боровск, 2000. – С. 315-317.

110. Куликов, В.М. Использование дополнительных источников протеина и минеральных веществ в рационах сельскохозяйственных животных / В.М. Куликов, А.Г. Чешева, Р.И. Малахова, В.Г. Дикусаров, В.А. Злепкин // Основы достижения устойчивого развития сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии. Волгогр. гос. с.-х. акад. – Волгоград, 2004. – С. 136-137.

111. Кулинцев, В.В. Потребность в лизине молодняка свиней / В.В. Кулинцев, С.О. Османова, М.О. Омаров // Аграрная наука. – 2011. – №9. – С. 25-27.

112. Курдоглян, А.А. Кормление высокопродуктивных коров чернопестрой породы в период раздоя / А.А. Курдоглян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 12. – С. 42-49.

113. Лаврушин, Н. Роль каротина при жомовом откорме / Н. Лаврушин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 1. – С. 17-20.

114. Лаптев, Г.Ю. Фактор повышения молочной продуктивности коров в период раздоя / Г.Ю. Лаптев, С.В. Полуляшная, Р.В. Некрасов, И.О. Кирнос // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 10-11.

115. Левантин, Д.Л. Эффективность доращивания и интенсивного откорма крупного рогатого скота / Д.Л. Левантин, А.И. Мглинец // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 25-27.

116. Левахин, В. Продуктивность бычков различных пород в зависимости от технологии выращивания / В. Левахин, М. Поберухин, М. Сылка, П. Данилов, А. Сало // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №2. – С. 13-14.

117. Левахин, В.И. Интенсивность роста бычков при использовании в рационах пробиотика / В.И. Левахин, В.И. Швиндт, А.С. Коровин // Вестник мясного скотоводства. – 2005. – Вып. 58. – Т. II. – С. 254-256.

118. Левахин, В.И. Новые приемы высокоэффективного производства говядины: монография / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов и др. – М.: Вестник, 2011. – 412 с.

119. Левахин, В.И. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины: монография / В.И. Левахины др. РАСХН, Всерос. НИИ мясного скотоводства, Башкирский ин-т переподготовки и повыш. квалификации кадров АПК. – М.: Вестник РАСХН, 2011. – 409 с.

120. Левахин, В.И. Основные аспекты повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества: монография / В.И. Левахин и др. РАСХН, ВНИИ мясного скотоводства, Башкир. ин-т ПКК АПК. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 385 с.

121. Левахин, В.И. Рост, развитие и мясные качества симментальских бычков-кстратов при использовании ингибиторов / В.И. Левахин, О.А. Ляпин, Ф.М. Сизов // Селекционные основы повышения продуктивности мясного скота: Тр. ВНИИМС. – 2002. – Т. 25. – С. 145-154.

122. Левахин, В.И. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве / В.И. Левахин, В.И. Косилов, А.А. Салихов // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 1. – С. 9-11.

123. Ли, В. Препарат И-Сак – залог здоровья и продуктивности коров [Текст] / В. Ли // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 42-43.

124. Лисицын, А.Б. Принципы классификации и оценки качества в новом едином национальном стандарте «Крупный рогатый скота для убоя, говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах» / А.Б. Лисицын и др. // Все о мясе. – 2010. – № 3. – С. 39-43.

125. Лисицын, А.Б. Структура и основные положения нового стандарта «Мясо. Разделка говядины на отрубы» / А.Б. Лисицын и др. // Мясная индустрия. – 2008. – № 4. – С. 14-16.

126. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота мясомолочного и мясного типов / Е.Ф. Лискун // Избранные труды. – М., 1961.

127. Лифанова, С.П. Продуктивность и технологические свойства молока коров разных пород при использовании препарата Карток / С.П. Лифанова, С.В. Тойгильдин // Зоотехния. – 2011 – № 10. – С. 14-16.

128. Макаев, Ш.А. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса телок различных генотипов / Ш.А. Макаев, М.С. Жамбулов // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Т.2. – №63. – С. 24-35.

129. Малышева, Е.С. Влияние возраста на технологические и микроструктурные характеристики говядины на примере крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Е.С. Малышева // Вестник Алтайского аграрного университета. – 2013. – № 7 (105). – С. 97-100.

130. Манжосова, Л.В. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании в рационах кормовых зерносмесей со жмыхами масличных культур: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Манжосова Любовь Викторовна. – Волгоград, 2009. – 24 с.

131. Маркова, И.В. Особенности роста и развития бычков молочного и мясного направления продуктивности в условиях Южного Урала / И.В. Маркова, А.В. Харламов, А.М. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – Т.1. – №84. – С. 92-96.

132. Матвеева, Т.В. Полноценное кормление – залог эффективного использования быков-производителей абердин-ангусской породы / Т.В. Матвеева // В сборнике Наука и инновации в сельском хозяйстве материалы междунар. науч-практ. конф. – Курск, 2011. – С. 77-79.

133. Матузко, Н.С. Физиологические основы этологии сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.С. Матузко, Ю.И. Никитин / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003.

134. Методические рекомендации оценки животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции. – М., 1983. – 19 с.

135. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. – Дубровицы, 1977. – 53 с.

136. Методические рекомендации по изучению поведения сельскохозяйственных животных. – Л.: ВНИИРГЖ, 1975. – 84 с.

137. Мещеряков, А. Взаимосвязь качества протеина с пищеварением и мясной продуктивностью бычков / А. Мещеряков, К. Картекенов, Н. Ширина // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №5. – С. 19-20.

138. Миддендорф, А.Ф. Пояснение выражений, касающихся основных начал коневодства / А.Ф. Миддендорф // Коневодство. – 1867. – № 3. – С. 10-12.

139. Мироненко, С. Качество мяса молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей / С. Мироненко, В. Крылов, С. Жаймышева, Е. Никонова, В. Косилов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 13-18.

140. Мироненко, С.И. Морфологический состав полутуши бычков симментальской породы и ее двух-трехпородных помесей / С.И. Мироненко, В.И. Косилов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию факультета пищевых технологий. – Уфа. – 2011. – С. 140-142.

141. Миронова, И.В. Изменение морфологического состава туши бычков бестужевской породы под влиянием глауконита / И.В. Миронова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию факультета пищевых технологий. – Уфа. – 2011. – С. 152-154.

142. Миронова, И.В. Изменение химического состава, биологической полноценности и энергетической ценности говядины под влиянием



глауконита / И.В. Миронова, Х.Х. Тагиров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2010. – №3. – С. 55-60.

143. Миронова, И.В. Особенности переваримости основных питательных веществ рационов при скармливании бычкам бестужевской породы разных доз алюмосиликата глауконита / И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (20). – С. 59–61.

144. Миронова, И.В. Убойные качества бычков бестужевской породы при введении в рацион глауконита / И.В. Миронова, Р.С. Зайнуков // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию факультета пищевых технологий. – Уфа, 2011. – С. 146-148.

145. Мирошников, С.А. Успехи в развитии селекционно-генетической базы отечественного мясного скотоводства / С.А. Мирошников, Н.В. Мищенко // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 3 (77). – С. 30-34.

146. Мирошникова, Н.Н. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании новых лактулозосодержащих антистрессовых препаратов: дис... канд. биол. наук: 06.02.04 / Мирошникова Нина Николаевна. – Волгоград, 2009. – 112 с.

147. Монастырев, А.А. Качество мяса бычков герефордской породы при использовании кормовой добавки «Профат» / А.А. Монастырев, Р.А. Кирилов // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 1 (107). – С. 31-32.

148. Мосолова, Н.И. Влияние новых кормовых добавок на нутриентный состав и экологическую безопасность говядины / Н.И. Мосолова, Ю.Н. Нелепов, Е.В. Карпенко, А.А. Кайдулина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 1. – С. 34-38.

149. Мотовилов, К.Я. Минеральные вещества / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Позняковский // Экспертиза кормов и кормовых добавок. – СПб.: издательство «Лань», 2013. – С. 459-460.

150. Мукатанов, А.Х. Ландшафты и почвы Башкортостана / А.Х. Мукатанов. – Уфа: БНЦ УрО РАН, 1992. – 118 с.

151. Мусаев, Ф.А. Кормовые добавки с биологически активными свойствами в кормлении скота / Ф.А. Мусаев, Н.И. Торжков, Ж.С. Майорова, Д.А. Благоев // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2-23. – С. 5133-5138.

152. Мустафин, Р.З. Определение оптимальной дозы пробиотиков при выращивании телят / Р.З. Мустафин // *Вестник Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2008. – № 82. – С. 185-187.

153. Натиров, А.К. Особенности натриево-калиевого питания молодняка аборигенных видов животных в условиях аридных территорий Западного Прикаспия: автореф. дис...доктора с.-х. наук: 06.02.02 / Натиров Аркадий Канурович. – Элиста, 2002. – 34 с.

154. Незавитин, А.Г. Увеличение производства и улучшение качества говядины в Западной Сибири / А.Г. Незавитин, М.Ф. Кобцев // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. – 2011. – Т. 5. – № 21. – С. 71-78.

155. Некрасов, Р.В. Продуктивность и обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании различных источников фосфора / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабоев, С.В. Кумарин // *Аграрная наука*. – 2015. – № 10. – С. 19-22.

156. Николаев, С.И. Влияние рыжикового жмыха совместно с Бишофитом на молочность коров айрширской породы / С.И. Николаев, А.В. Горбунов, А.П. Яценко, Н.В. Струк // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2011. – Т. 24. – № 4. – С. 117-122.

157. Нугаев, А.Р. Эффективность использования пробиотической кормовой добавки «Гресс» в рационах крупного рогатого скота / А.Р. Нугаев // *дисс...канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Нугаев Айрат Рустямович*. – Ульяновск, 2008. – 23 с.

158. Нуртдинов, М.Г. Экспериментальная оценка и обоснование безвредности применяемых кормовых добавок в животноводстве / М.Г. Нуртдинов и др. // Ветеринарный врач. – 2010. – № 3. – С. 6-8.

159. Облицова, Л.Ю. Некоторые аспекты селекционно-племенной работы со стадом казахской белоголовой породы в племенном репродукторе «Дружба» Оренбургской области / Л.Ю. Облицова, М.П. Дубовкова // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – № 64 (4). – С. 49-54.

160. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

161. Омаров, М.О. Рацион балансируем по протеину / М.О. Омаров, Е.Н. Головкин // Животноводство России. – 2006. – №2. – С. 57-58.

162. Отаров, А.И. Влияние селенсодержащей добавки Сел-плекс на эффективность откорма и мясную продуктивность бычков красно-степной породы / А.И. Отаров, Ж.Х. Жашуев, Р.М. Отарова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 30-33.

163. Отаров, А.И. Влияние селенсодержащей добавки Сел-плекс на эффективность откорма и мясную продуктивность бычков красно-степной породы / А.И. Отаров, Ж.Х. Жашуев, Р.М. Отарова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 30-33.

164. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халонева, О.А. Антонова. – М.: Колос, 1981. – 255 с.

165. Пирогов, В.В. Технологические свойства мяса / В.В. Пирогов // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2015. – № 9. – С. 187-190.

166. Поберий, И.А. Микробная наследственно-антигенная информация как общий фактор в механизме действия разнородных пробиотиков на системы гомеостаза человека и животных / И.А. Поберий, К.К. Стяжкин, А.А. Ильязов // Актуальные проблемы биологической защиты войск и населения. – Екатеринбург, 2009. – С. 74-75.

167. Погосян, Д.Г. Кормовая добавка «Белселен» в рационах крупного рогатого скота / Д.Г. Погосян, Г.И. Боряев // Нива Поволжья. – 2011. – № 3. – С. 89-94.
168. Поляков, И.И. О повышении продуктивности крупного рогатого скота / И.И. Поляков // Земледельческая механика. – 1985. – С. 114-116.
169. Полякова, Р.С. Сорты капустных культур селекции Сибирской опытной станции / Р.С. Полякова, Г.Н. Кузнецова // Земледелие. – 2009. – № 2. – С. 48.
170. Прохоров, И.Ю. Физиологическое и продуктивное действие многокомпонентной кормовой добавки Кармецелл в рационах крупного рогатого скота / И.Ю. Прохоров и др. // Достижения науки и техники в АПК. – 2012. – № 8. – С. 34-36.
171. Пшеничный, П.Д. Проблемы роста и развития сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Животноводство. – 1967. – № 7-8. – С. 51-55, 72-75.
172. Разумов, В.А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов / В.А. Разумов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 303 с.
173. Ранделин, А.В. Изучение влияния технологии содержания на мясную продуктивность бычков казахской белоголовой породы / А.В. Ранделин, А.А. Кайдулина, Е.В. Карпенко // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №9 (115). С. 44-48.
174. Ранделин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса бычков при использовании в их рационах селеноорганических препаратов «Селенопиран» и «ДАФС-25» / Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев, З.Б. Комарова, О.Г. Харитоновна // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (90). – С. 41-45.
175. Рахимжанова, И.А. Азотистый и минеральный обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационе ростстимулирующего препарата / И.А. Рахимжанова, В.И. Левахин,

Б.Х. Галиев, А.Н. Шубин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №5 (37). – С.129-132.

176. Рахимов, И.Х. Сравнительная характеристика бычков симментальской и черно-пестрой пород в республике Башкортостан / И.Х. Рахимов, А.П. Позина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 3. – № 24 (24). – С. 66-69.

177. Ричардс, Д. Органические микроэлементы – неотъемлемый компонент современного кормления / Д. Ричардс, Е. Гизен, Б. Ширли // Животноводство России. – 2011. – № 3. – С. 52-54.

178. Рогов, И.А. Общая технология мясной отрасли / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: КолосС, 2009. – 565 с.

179. Романов, В.Н. Физиологическое и продуктивное действие многокомпонентной кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота / В.Н. Романов, В.А. Девяткин, С.В. Воробьева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – Т.2. – № 1. – С. 155-163.

180. Руденков, О.Б. Рыжиковое масло – состав и свойства // Масла и жиры. – 2005. – № 1. – С. 47.

181. Сазонова, И.В. Хозяйственно-биологические и качественные показатели мяса бычков русской комолой, казахской белоголовой и калмыцкой пород: дисс...канд. биол. наук 06.02.10 / Сазонова Ирина Викторовна. Волгоград, 2012. – 112 с.

182. Саитов, Р.Ф. Эффективность использования в рационах баранчиков, выращиваемых на мясо, селеноорганического препарата ДАФС-25 в комплексе с «Бенутом» и тыквенно-расторопшевым жмыхом: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Роман Фомич Саитов, – Волгоград, 2005. – 22 с.

183. Салихов, А.А. Влияние различных факторов на качество говядины в разных эколого-технологических условиях: монография / А.А. Салихов, В.И. Косилов, Е.Н. Лындина. – Оренбург, 2008.

184. Сафин, Г.Х. Влияние Витартила на этологическую реактивность бычков бестужевской породы / Г.Х. Сафин, И.В. Миронова, А.И. Семерикова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (37). – С. 132-134.

185. Семерикова, А.И. Рост и развитие бычков симментальской породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-суспензия» / А.И. Семерикова, И.В. Миронова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 85-89.

186. Семьянова, Е.С. Продуктивные качества коров при применении кормовой добавки «Витартил» / Е.С. Семьянова, А.А. Валитова, И.М. Файзуллин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (26). – С. 51-53.

187. Сенченко, С.В. Качественные показатели мяса и мясопродуктов крупного рогатого скота, влияющие на пищевую ценность продукта / О.В. Сенченко // В сборнике Перспективы инновационного развития АПК материалы международной науч-пратич. конф. в рамках XXIV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2014». – 2014. – С. 96-99.

188. Сергеева, Ю.С. Динамика роста ремонтных телок в зависимости от уровня минеральных веществ в рационах / Ю.С. Сергеева, Н.В. Абрамкова // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2015. – Т. 4. – № 4-3. – С. 66-67.

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

190. Сивков, А.И. Мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы разных генотипов / А.И. Сивков // Вестник мясного скотоводства. – 2004. – № 57. – С. 194-197.

191. Сивков, А.Н. Изменение гематологических показателей бычков при введении в их рацион минеральных и белоксодержащих кормовых

добавок / А.Н. Сивков, М.Е. Спивак // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества. Волгоград, 2006. – С. 181-184.

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

193. Смирнов, В.В. Современные представления о механизмах лечебно-профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Bacillus* / В.В. Смирнов и др. // Микробиол. журнал. – 1993. – Т. 55. – № 4. – С. 92-112.

194. Старикова, Н.П. Использование премикса при дефиците микроэлементов в местных кормах / Н.П. Старикова, Ю.А. Котляров // Зоотехния. – 1999. – №12. – С. 14-16.

195. Стенькин, Н. Бестужевские помеси и эффективность выращивания их на мясо / Н. Стенькин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 6. – С. 16-17.

196. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России: настоящее и будущее / Н.И. Стрекозов // Зоотехния. – 2008. – №1. – С. 18-21.

197. Сутулов, Е.М. Пробиотические кормовые добавки в рационе телят / Е.М. Сутулов, К.В. Киреева, В.А. Мартынов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 6. – С. 54-55.

198. Тагиров, Х.Х. Мясная продуктивность бычков при скармливании им пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х.Х. Тагиров, Р.С. Юсупов, Ф.Ф. Вагапов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 60-64.

199. Тагиров, Х.Х. Мясные качества бычков бестужевской породы при использовании глауконита // Х.Х. Тагиров, В.К. Эзергайл // Главный зоотехник. – 2009. – № 9. – С. 41-46.

200. Тагиров, Х.Х. Особенности роста и развития бычков чернопестрой породы при скармливании пробиотической кормовой добавки

Биогумитель / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (38). – С.123-126.

201. Тайчинов, Н. Классификация почвенного покрова Башкирской АССР / Н. Тайчинов, П. Бульчук // Почвы Башкирии.– Уфа. – Т. 1. – 1973. – С 63-71.

202. Тараканов, Б.В. Использование Целлобактерина при откорме бычков / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева //Зоотехния. – 2008. – №10. – С.16-19.

203. Тахаев, Х.Я. Природные условия и ресурсы Башкирской АССР / Х.Я. Тахаев. – Уфа, Башкнигоиздат, 1959. – 296 с.

204. Тезиев, Т.К. Использование кормовой добавки «Солунат» в кормлении бычков калмыцкой породы / Т.К. Тезиев, А.Т. Кокоева, С.М. Нехотяева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – №2. – С. 73-78.

205. Темираев, Р.Б. Использование биологически активных добавок в питании коров и бройлеров при денитрификации / Р.Б. Темираев и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. – Т.50. – ч. 3, Владикавказ, 2013. – С. 117-122.

206. Тменов, И.Д. Местный природный минерал – тереклит в кормлении коров / И.Д. Тменов, Р.Л. Цоциев // Аграрная Россия. Научно-производственный журнал, 2007. – №1. – С. 25-29.

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

208. Туменова, О.В. Молочная продуктивность айширских первотелок в зависимости от их роста в разные периоды выращивания / О. В. Туменова // Зоотехния. – 2011. – № 8. – С. 2-4.

209. Усков, Г.Е. Повышение протеиновой питательности рационов крупного рогатого скота / Г.Е. Усков, С.В. Гончаров, В.С. Иванов,



С.В. Алексеев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 6-9.

210. Филин, В.А. Выбор показателей, характеризующих рост и спорообразование антагонистически активных бактерий *Bacillus subtilis* 3 и *Bacillus licheniformis* 31 в глубинных культурах / В.А. Филин и др. // Биотехнология. – 1998. – № 1. – С. 73-78.

211. Фисинин, В. Витамины в пищевых яйцах / В. Фисинин, А. Штелле, Г. Ерастов // Птицеводство. – 2009. – №3. – С. 27.

212. Фисинин, В.И. ВНИТИП: подведены итоги, поставлены задачи / В.И. Фисинин // Животноводство России. – 2008. – С. 2-5.

213. Фролов, А.Н. Интенсивность роста молодняка герефордской породы импортной селекции и местной популяции до отъема в зоне Южного Урала / А.Н. Фролов, М.А. Кизаев // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 3 (78). – С. 121-123.

214. Хазиев, Ф.Х. Почвы Башкортостана / Ф.Х. Хазиев и др. – Уфа: Гилем, 1995. – Т. 1. – 240 с.

215. Харитонов, Е. Пути реализации генетического потенциала роста бычков молочных пород / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №1. – С. 21-23.

216. Харламов, А.В. Влияние Кормобактерина на химический состав гранулированных кормосмесей / А.В. Харламов // Перспективы развития мясного скотоводства и резервы увеличения производства говядины: сб. науч. тр. ВНИИМСа. Оренбург, 2001. – Вып.54. – С. 168-170.

217. Харламов, А.В. Переваримость основных питательных веществ и характер использования энергии рационов бычками красной степной, симментальской и казахской белоголовой при откорме на барде / А.В. Харламов, А.М. Мирошников, А.А. Тихонов // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 75. – С. 56-60.

218. Харламов, А.В. Эффективность производства говядины в мясном скотоводстве: монография / А.В. Харламов и др., М.: Вестник РАСХН, 2011. – 352 с.
219. Хидирова, З.Х. Полноценное кормление коров – основа повышения их продуктивности и их качества / З.Х. Хидирова // Кишоварз. – 2009. – № 1. – С. 43-45.
220. Храмцов, А.Г. Биотрансформация лактозы в лактулозу / А.Г. Храмцов, С.А. Рябцева, В.К. Топалов // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». – 2007. – № 3.
221. Черкаев, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Черкаев, А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин // Оренбург: Изд. ОГУ. – 2000. – 350 с.
222. Чернышева, Е. Свободная ниша / Е. Чернышова // Агротехника и технологии. – 2013. – № 3. – С. 28-34.
223. Чехранова, С.В. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С.В. Чехранова, В.Г. Дикусаров, В.Н. Струк, О.Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – Т. 28. – № 4. – С. 151-154.
224. Шамберов, Ю. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков при разных технологиях выращивания / Ю. Шамберов, И. Прохоров, О. Калмыкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №2. – С.21-23.
225. Шарифьянов, Б. Эффективность использования Баксин-вет и Баксин-КД при выращивании телят / Б. Шарифьянов, В. Мазитов, Р. Корнилин // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 29-32.
226. Шведов, В.В. Микроклимат в коровниках / В.В. Шведов // Зоотехния. – 1991. – № 7. – С. 53-56.
227. Шевелева, О.М. Молочная продуктивность и экстерьерные особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы и её помесей с голштинами в условиях северного Зауралья / О.М. Шевелева // Вестник КрасГАУ. – 2006. – № 10. – С. 178-182.

228. Шичкин Г. Актуальные вопросы производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №1. – С. 2-4.
229. Шурыгина, А.И. Сбалансированное кормление телят: лишние траты или выгодные вложения / А.И. Шурыгина // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 1. – С. 24-25.
230. Щербаков, В.Г. Химия и биохимия переработки маличных семян // Пищевая промышленность. – 2003. – С. 111-118.
231. Юскаев, Р. Эффективность использования кормовой добавки Креззоферан при выращивании телят / Р. Юскаев, Д. Гайирбегов, А. Федин // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 5. – С. 19-21.
232. Юсупов, Р. Влияние пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» на откормочные качества бычков / Р. Юсупов, Х. Тагиров, Ф. Вагапов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 11-13.
233. Ярмоц, Л.П. Цеолит в рационах молочных коров и свиней / Л.П. Ярмоц, А.Б. Саткеева, Г.А. Ярмоц, А.Ш. Хамидуллина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – №4. – С. 58-65.
234. Andersen, H.R., Ingvarsen K. L. The influence of energy level, Woght et Siougter in cottie / H.R. Andersen, K.L. Ingvarsen // Livestock Prod. Sc. – 2010. – Vol. 11. – № 6. – P. 559-569.
235. Baker, R. Bralimusin and simbrasin / R. Baker // Inter. Limousin Journal. – 2006. – Vol.12. – №3. – P. 132-376.
236. Balabanova, M. The effect of inorganic and organic form of Zinc on digestibility of nutrients in dairy cows in three stages of reproductive cycle / M. Balabanova, S. Hoskova, Z. Zeman // Acta Univ. Agr. Silvicult. Mendelianae Brumensis. – 2011. – Vol. 59. – №6. – P. 17-24.
237. Bonschbiante, M. Produzione del vitellone con piani alimentary a livelli nutritive deversi. / M. Bonschbiante, R. Parigi-Bini, D. Lanari // Alim. Anim. – 1970. – №1.

238. Brools, A.J., Hoodges J. The effects of level feeding and of breed on the growth and fattening of springborn calf / A.J. Brools, J. Hoodges // *J. Agric. Sci.* – 2010. – Vol. 53. – P. 1-8.
239. Clark, Y.H. Microbial protein / Y.H. Clark // *Feed international.* – 1989. – Vol. 101. – № 9. – P. 47-53.
240. Farber, N.V. Anabolics: the approach taken in the USA / N.V. Farber // *Ann. Reeh. Vet.* – 1991. – Vol. 22. – № 3. – P. 103-113.
241. Fuller, R. Probiotics in agriculture / R. Fuller // *Agbiotech News and Information.* – 1990. – P. 217-220.
242. Gallo, A. Effect of the inclusion of adsorbents on aflatoxin B1 quantification in animal feedstuffs / A. Gallo, F. Masoero, T. Bertuzzi // *Food Additives Contaminants.* – 2010. – Vol. 27. – №1. – P. 54-63.
243. Goszezynski, G. Wartosc rzezna I jakose miesa buhajkow miezancow, uzyskanych od Krov CD x charolais i buhajkow rasy hereford oraz charolais. / G. Goszezynski // *Wartosc rzezna buhajkow mieszancow. Zootechnika. Olszyn.* – 1981. – P. 105-125.
244. Gupta, M.K. Effect of replacement of fish-meal in the calf starter by groundnut-cake and mustarde-cake on the performance of crossed calves / M.K. Gupta, B.B. Srivastava, N.N. Pathak, H. Panday // *Indian Journal of Animal Sciences.* – 1992. – № 62 (10). – P. 1002-1004.
245. Harley, W.L., Doane R.M. *J. Dairy Sci.* 1989. V. 72. №3. p. 784-804.
246. Hefco, G. The influence of various carbon source on the fermentation with a-amylase producing strains of *B. subtilis*. *An.* / G. Hefco, V. Rugina, Z. Olteanu // *Sti. Univ. Iasi. Sci.* – 1996. – P. 141-146.
247. Israels, H. Resultat av ensilageanalyser vid mejerirma i Os-terboffen och ostra Nuland hosten 1987-varen 1988 / H. Israels, P. Lofqvist // *Landman och Andelsfolk*, 1988. – Vol. 65. – № 5. – P. 231.
248. Marshall, D.M. Breed differences and genetic parameters for body composition traits in beeg cattle / D.M. Marshall // *J. anim. Sc.* – 2010. – Vol. 72. – № 10. – P. 2745-2755.

249. Muirhead, S. Systems for feeding large frame-steer calves compared / S. Muirhead // Feedstuffs. – 1986.
250. Neumann, W. Ergebnisse von Fleischrindlinien durch kombinationskreuzung Haustiere / W. Neumann // Arch. Tierzucht. – 2004. – B.30. H.5. – S. 201-211.
251. Neville, W.E. Crading and rotational crossbreeding of beef cattle / W.E. Neville // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol.58. – №6. – P. 38-46.
252. Oliphaut, L. Protein leveis in rations for intensive beeg. / L. Oliphaut, R. Harvey // Ex-per. Husbandry, 1986.
253. Petterson, K. Housing, feeding and management of calves and Peplacement heifers in Swedisy dairi herds / K. Petterson, C. Svensson, P. Liberg.- Act a vet. Scand. – 2001. – № 4. – C. 65-478.
254. Pollot, G.E. Genetik parameters of lamb carcass characteristical at three end-points: fat level, age and weight / G.E. Pollot, D.R Guy // Anim. Prod. – 2011. – № 58. – P. 65-75.
255. Qiao, T. Quantitative prediction of beef quality using visible and nir spectroscopy with large data samples under industry conditions / T. Qiao et. al. // Журнал прикладной спектроскопии. – 2015. – Т. 82. – № 1. – С. 141-148.
256. Radchikov, V.F. Premixes for growing cattle / V.F. Radchikov // Current problems of intensive development of animal nusbanbry. Gorki. – 2003. – P. 212-216.
257. Raumonol, F. Influence of formic acid and wilting on the guality of lucerna silage and on the performances of bullocks / F. Raumonol // Occasional Symposium British Grassland Society, 1983. – № 14. – P. 324-325.
258. Reviako, V.A. Use of the fobber additives withn sapropel at cultivation of large norned cattle / V.A. Reviako, V.K. Pestis // Current problems of intensive de-velopment of animal nusbanbry. – Gorki. – 2003. – P. 221-224.
259. Sapigo, V.I. The use of complexonaty microelements by feeding of calves / V.I. Sapego, V.E. Bernik // Curent problems of intensive development of animal nusbandry. – Gorki. – 2003. – P. 234-237.

260. Sato, M. Study on factors related to beef quality – with special referece to flavor and palatability / M. Sato, T. Nakamura, M. Numata, H. Hashida, S. Homma, A. Sato, M. Fujmaki // *Anim. Sc. Technol.* – 2010. – Vol. 66. – № 2. – P. 149-159.

261. Shonazarov, N. The efficiency of humic preparations in feeding of farm animals / N. Shonazarov, E. Saparova, I. Belous // в сборнике *Современные технологии в сфере сельскохозяйственного производства и образования* сборник материалов V всероссийской науч-практич. конф. на иностранных языках с международным участием. – 2014. – С. 66-68.

262. Tozaki, S. Sequence analysis of trinucleated repeat microsatellites from an enrichment library of the equine / S. Tozaki, S. Ihouse, S. Machina, M. Ohta, N. Miura, M. Tomita // *Genome.* – 2000. – № 43. – P. 354-365.

263. Vincent, R. La Simmental in alcuni paesi del mande / R. Vincent // *La pazzald Possa.* – 2009. – Vol.13. – № 3. – P. 69-83.

264. Vrxgula, L. Sorpens vlastnosti prironehu zeolitu (klinoptilolitu) v biologickom materiali in vitro / L. Vrxgula, H. Seldel // *Vet. Med. (Praha).* –1989. – № 34 (9). – P. 537-544.

265. Yilliland, S.E. Health and nutritional benefits from lactic acid bacteria / S.E. Yilliland // *FEMS Microbiol. Rev.* – 1990. – S. 87(1-2). – P.175-188.

266. Цигура, В.В. Фактори, яки впливають на якість м'яса / В.В. Цигура // *Вестник Сумского национального аграрного университета.* – 2014. – № 2-2. – С. 217-222.