

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

На правах рукописи

СОРОКИНА НАДЕЖДА НИКОЛАЕВНА

Мясная продуктивность бычков при использовании
в рационах кукурузного экстракта

06.02.10 – частная зоотехния, технология
производства продуктов животноводства

Научный руководитель:
Кандидат сельскохозяйственных наук,
Афанасьев П.И.

Белгород – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	3
1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1	1.1. Факторы, влияющие на рост, развитие и мясную продуктивность крупного рогатого скота	7
1.2.	Особенности азотистого обмена у жвачных	34
1.3.	Характеристика кукурузного экстракта	58
2.	МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	61
3.	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	74
3.1.1.	Потребление кормов подопытными бычками	74
3.1.2.	Интенсивность роста бычков и оплата корма	77
3.1.3.	Относительная скорость бычков и затраты кормов на продукцию	81
3.1.4.	Линейный рост подопытных бычков	89
3.1.5.	Биохимические показатели крови бычков	93
3.1.6.	Результаты контрольного убоя бычков	95
3.1.7.	Экономическая эффективность выращивания бычков	100
3.1.8.	Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта	105
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	108
	ВЫВОДЫ	115
	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	117
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	118

ВВЕДЕНИЕ

Свекловичный жом характеризуется невысокой питательностью, низким содержанием протеина и фосфора, что ограничивает его использование в кормлении сельскохозяйственных животных. Как правило, жом включают в рационы бычков на откорме, балансируя их не только по питательным, но и минеральным веществам.

Для этого в традиционные жомовые рационы включают либо большие количества концентрированных кормов, либо используют такие синтетические азото-фосфорные и фосфорсодержащие препараты как диаммонийфосфат, моносодийфосфат, динатрийфосфат, трикальцийфосфат и т. п. [1, 11, 13, 14, 78, 80, 83].

Минеральные подкормки достаточно дороги и включение их в рационы существенно удорожает стоимость получаемой говядины.

До последнего времени считалось, что при откорме скота на жоме без этих добавок обойтись невозможно, так как без их применения у животных нарушается минеральный обмен, сопровождающийся значительным отходом и откормочного поголовья по причине массовой остеомалации.

Наиболее эффективным из азотофосфорным препаратов считался диаммонийфосфат, выпуск которого был налажен по сути дела для нужд животноводства в начале 60-70-х годов прошлого века.

Прекращение его выпуска потребовало значительных усилий по поиску равноценных заменителей, в результате чего в Белгородской ГСХА была разработана схема использования в рационах скота на жомовом откорме аммофоса, который в настоящее время является по сути единственным относительно недорогим азото-фосфорным препаратом, используемым при откорме скота.

Однако балансировать поголовье можно и за счет не традиционных источников белка и фосфора.

Так, при производстве крахмала из зерна кукурузы в виде побочной продукции получают экстракт, в котором в подсушенном виде содержится около 40,0% сухих веществ, 18,0-20,0% сырого протеина, а количество фосфора - в 7-9 раз больше, чем кальция. Кроме этого в экстракте содержится не менее 20,0 % молочной кислоты, которая по энергетической ценности практически не уступает глюкозе. При этом стоимость 1 кг экстракта в 3-4 раза дешевле комбикормов для жвачных.

Использование подсушенного кукурузного экстракта в рационах бычков при откорме на свекловичном кислом жоме в виде кормовой добавки представляется **актуальным**, поскольку позволяет:

- значительно увеличить содержание в них протеина;
- полностью обеспечить потребность организма животных в фосфоре;
- исключить необходимость использования минеральных азотофосфорных кормовых добавок;
- увеличить количество производимой говядины и повысить ее качество;
- повысить экономическую эффективность откорма бычков на кислом свекловичном жоме.

Цель и задачи исследований. Цель работы состояла в разработке оптимального варианта использования подсушенного кукурузного экстракта в рационах бычков при откорме на кислом свекловичном жоме.

При решении задач исследований было необходимо:

- изучить химический состав и органолептические характеристики подсушенного кукурузного экстракта;
- изучить потребление кормов рационов и затраты их питательных веществ на единицу прироста живой массы подопытных бычков;
- изучить интенсивность роста подопытных животных;
- определить влияние использования экстракта в рационах бычков на их азотистый и энергетический обмен;
- изучить мясную продуктивность бычков и качество получаемой говядины;

- рассчитать экономическую эффективность использования кукурузного экстракта в рационах бычков при откорме на свекловичном жоме.

Положения, выносимые на защиту:

- включение в состав жомовых рационов подсущенного кукурузного экстракта позволяет существенно повысить содержание в них протеина и фосфора;

- при использовании на фоне жомовых рационов подсущенного кукурузного экстракта повышается интенсивность роста бычков, их мясная продуктивность и качество говядины;

- скармливание в рационах бычков кукурузного экстракта в дозе 10,0% от потребности их организма в сухом веществе способствует повышению экономической эффективности производства говядины.

Научная новизна исследований. Впервые изучено действие экстракта кукурузного подсущенного на процессы весового и линейного роста бычков при откорме на свекловичном жоме, интенсивности их обменных процессов, мясную продуктивность и экономическую эффективность производства говядины.

Практическая ценность работы. Практическая ценность работы заключается в том, что разработан способ использования в рационах бычков на жомовом откорме отхода крахмального производства – подсущенного кукурузного экстракта, позволяющий повысить интенсивность их роста на 11,6%, а рентабельность производства говядины – на 6,6%.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы были представлены на международных конференциях «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 2009, 2010,), «Качество продукции, технологий и образования» (Магнитогорск, 2010,), «Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства» (Орел, 2010,), научно-практических семинарах зооветспециалистов Белгородской области (2010, 2011), расширенном заседании профессорско-преподавательского коллектива кафедр разведения и частной зоотехнии Белгородского ГАУ (январь 2015).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 работ.

Объем работ. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, выводов, предложения производству и списка литературы.

Материал изложен на 118 страницах компьютерного текста и содержит 18 таблиц и 5 рисунков. Библиографический указатель литературы включает 134 источника, из них – 6 на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Факторы, влияющие на рост, развитие

и мясную продуктивность крупного рогатого скота

Зависимость энергии роста и мясных качеств крупного рогатого скота от разных факторов определяется его наследственностью, а также условиями кормления и содержания.

Свой потенциал мясной продуктивности животные, как правило, не реализуют вследствие недостаточной интенсивности роста, связанной с неподходящими условиями кормления и содержания [104, 127].

Для создания единой теории полной реализации потенциала роста и мясных качеств молодняка крупного рогатого скота необходимо глубокое знание особенностей онтогенеза, т.е. развития организма по периодам – от зиготы до зрелости [12, 75, 91, 104, 130].

В работах видных ученых доказывается, что огромное теоретическое и практическое значение имеет вопрос изучения закономерностей и особенностей роста и развития животных [76, 92, 104].

К настоящему времени существует понимание того, что рост – это сложный процесс, охватывающий весь организм в целом. Под индивидуальным развитием понимается комплекс как количественных, так и качественных преобразований организма индивида, его органов и тканей под действием условий среды обитания [104, 108, 113, 128, 129, 131].

Понимая эти процессы, можно в определенные возрастные этапы жизни животных получать максимальное увеличение массы тела и уменьшить затраты корма на продукцию [130].

При изучении интенсивности роста, расхода питательных веществ на продукцию, мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и эко-

номической эффективности производства говядины многими исследователями рассматривался вопрос зависимости этих показателей от кормового фактора.

Особое место в этой оценочной системе занимает вопрос эффективности использования различных нетрадиционных кормов и кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Многие ученые считают, что основные факторы, оказывающие наибольшее значение на продуктивность животных соотносятся следующим образом: 70,0-75,0% - влияние кормового фактора, 10,0-15,0% - генетика и 5,0-10,0% - особенности технологии [8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 24, 27, 31, 37, 38, 42, 64, 65, 66, 74, 78, 85, 86, 97, 104, 107, 110, 112, 118, 120, 121, 123, 125].

Исходя из значимости различных факторов исследования по изучению их действия на организм животных в публикациях распределяется примерно в такой же пропорции.

Так, при изучении эффективности использования гранул из бобовых, концентрата соевого протеина, дефекатов сахарного производства и бентонитов их включение в премиксы, комбикорма и рационы позволяет частично заменить зерновую часть и, кроме этого, удешевить процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота [63].

Скармливание бентонитовой глины позволяет значительно повысить эффективность использования питательных веществ кормов, резистентность организма животных, обеспечить дополнительными количествами макро- и микроэлементами, а также снизить токсическую нагрузку на организм за счет сорбции и выведения солей тяжелых металлов и различных кормовых токсинов.

По результатам ряда научно-хозяйственных опытов установлено, что при частичной и полной замене комбикормов гранулами из бобовых в рационах ремонтного и сверхрамонтного молодняка крупного рогатого скота в период, выращивая от рождения до 18-мес. возраста можно сэкономить до 900 кг зерновых кормов в расчете на одно животное.

Применение комплекса нонтронит + дефекат в качестве наполнителя премикса для телят не требует включения солей традиционно дефицитных микроэлементов и позволяет сократить расход витаминов D и E на 10,0%. При изучении эффективности использования этого комплекса в рационах бычков на откорме у контрольных животных расход питательных веществ кормов на единицу продукции выше на 10,4-10,6% [63].

О высокой эффективности использования бентонита в степной зоне Адыгеи по результатам исследований установлено, что использование бентонитовой глины Герпегежского месторождения в рационах бычков на откорме в количестве 1,0% от уровня сухого вещества рациона позволяет увеличить живую массу на 9,4%.

При этом включение бентонита в режим силосования в количестве 10 кг на одну тонну исходной зеленой массы позволяет снизить потери сухих веществ в процессе хранения силоса на 2,7%, а скармливание обогащенного силоса – увеличить массу бычков на откорме в среднем на 7,3% [56].

Схожие результаты получены и в исследованиях, при изучении эффективности использования природного цеолита в рационах бычков на откорме им установлено, что его скармливание в составе рационов при откорме симментальских бычков с 12- до 18-мес. возраста в количестве 1,0% от уровня сухих веществ позволяет повысить интенсивность роста на 9,9%.

По расчетам автора скармливание такого количества цеолита позволяет дополнительно получать до 20 кг высококачественного мяса в расчете на одного бычка. При этом рентабельность откорма повышается [60].

Аналогичные выводы при использовании препарата пермаит при выращивании черно-пестрых бычков. При отработке оптимальных доз цеолита Алатырского месторождения Чувашской Республики она экспериментальным путем установила, что его использование в рационах бычков в период с 8- до 14 месячного возраста в дозе 4,0% от количества сухих веществ в рационах способствует повышению живой массы по сравнению с контролем на 9,2%.

При этом автором отмечено увеличение в крови и шерстном покрове подопытных бычков цинка, меди и марганца [16]. Использование пермаита оказалось экономически оправданным. При его скармливании рентабельность выращивания бычков повышается на 7,52%.

При скармливании в рационах бычков в период доращивания и откорма аммофоса в качестве азотофосфорной и мочевины – в качестве азотсодержащей кормовых добавок выявлена их достаточно высокая физиологическая и экономическая эффективность [11]. Их использование как «в чистоте», так и в смеси с мелассой позволяет компенсировать до 20,0% потребности организма бычков в переваримом протеине.

При этом коэффициенты переваримости сухого и органического вещества, а также сырого протеина были выше по сравнению с контролем на 4,2-7,6%. Гистологические исследования тканей органов пищеварения не выявили отрицательного влияния использования этих нетрадиционных добавок на состояние пищеварительной системы подопытных бычков.

При расчетах экономической эффективности производства говядины, что использование аммофоса и карбамида в комбинации с патокой способствует повышению рентабельности доращивания и откорма бычков.

Соя характеризуется тем, что содержит от 33,0 до 55,0% белка, от 17,0 до 38,0% жиров, от 19,0 до 35,0% углеводов с усвояемостью 79,0-100%. Соевые бобы богаты витаминами, микроэлементами.

Особая ценность сои определяется содержанием незаменимых аминокислот, почти соответствующим содержанию их в продуктах животного происхождения.

Перспективным направлением увеличения производства говядины является использование для доращивания бычков соевого жмыха в составе полнорационных комбикормов, что позволяет повысить интенсивность роста и развития животных, мясную продуктивность и качество говядины [52].

В ходе изучения эффективности использования полноценного комбикорма с соей при доращивании бычков установлено, что среднесуточный при-

рост живой массы при замене 10,0% по массе комбикорма соевым жмыхом прирост увеличивается на 13,2% ($P < 0,05$), при замене 15,0% - на 20,3 и 20,0% - на 24,6% ($P < 0,001$).

С повышением дозировки соевого жмыха в рационе бычков в химусе рубца количество белкового азота возрастает на 5,0-26,5% ($P < 0,001$). Установлено достоверное различие в переваримости сырого протеина при замене 20,0% комбикорма соевым жмыхом, что обеспечило среднесуточное отложение азота в теле животных на уровне 25,25 г, это на 6,9-18,8% выше в сравнении с контрольной и другими опытными группами.

Более напряженный обмен веществ анаболического характера наблюдается при скармливании бычкам соевого жмыха в количестве 20,0%: количество эритроцитов увеличивается на 8,7%, общего белка - на 30,4 % ($P < 0,001$), общих липидов - на 8,1, глюкозы - на 34,3% и снижение в сыворотке крови мочевины на 38,7%, креатинина - на 16,7, холестерина - на 38,9% ($P < 0,05-0,01$). В меньшей степени это выражено при замене 10,0 и 15,0% комбикорма соевым жмыхом.

Мясная продуктивность бычков при включении в рацион соевого жмыха повышается: масса туши на 7,9-17,3% ($P < 0,05-0,01$), убойный выход - на 0,50-2,30% ($P < 0,001$), масса мякоти - на 0,27-1,67% ($P < 0,01$). При этом индекс мясности составил 4,20-4,66 и был выше на 5,5-11,8% ($P < 0,05-0,01$) в сравнении с животными контрольной группы.

При этом мясо, полученное от бычков выращенных на рационе с соевым жмыхом имело более высокие качественные показатели: количество белка повысилось на 1,1-3,6%, энергетическая ценность мякоти возросла на 0,080,76 МДж, БКП увеличился с 5,67 у животных контрольной группы до 6,226,31 у опытных групп.

Показатель пищевой ценности мяса у бычков опытных групп составил 3,52-3,84 и превосходил аналогов контрольной группы на 1,4-10,7%.

Дорастивание молодняка крупного рогатого скота на рационе, принятом в хозяйстве позволяет затратить на единицу произведенной продукции 7,58

ЭКЕ, и 778 г переваримого протеина, в то время как замена 10,0% комбикорма соевым жмыхом в рационах бычков снижает затраты корма соответственно на 11,3-13,4% , при замене 15,0% - на 16,8-19,7 и при 20,0% замене - на 18,4-23,1%.

Самая высокая оплата корма приростом живой массы бычков наблюдается при замене 20,0% комбикорма соевым жмыхом.

Если на каждые скормленные 1000 ЭКЕ корма в контрольной группе было произведено 13,2 кг прироста живой массы, то в группе с заменой 10,0% комбикорма соевым жмыхом - 15,2 кг, в группе с 15,0% - 16,4 кг, при замене 20,0% - 17,2 кг, в то время как в расчете на каждые скормленные 1000 руб. корма оплата корма продукцией по группам составила: 30,03 кг; 33,56; 35,57 и 36,55 кг прироста. Это обеспечило получение дополнительного прироста живой массы в опытных группах на сумму соответственно 1092,0 руб., 1668,0 и 2022,0 руб. в расчете на одну голову.

При испытаниях различных кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота пришел при интенсивном выращивании и откорме важен не только уровень белковой обеспеченности рационов, но уровень содержания легкодоступных углеводов [94].

В опыте со скармливанием БВМД, содержащей 30,0 % зерносмеси, по 17,0% - подсолнечного жмыха и мясокостной муки, 15,0% - соли, 10,0% - мела, 5,0% - серы, 5,0% - растительного жира, 1,0% премикса, а также фелуцена - углеводно-витаминно-минеральной добавки установлено, что их использование в рационах бычков способствует повышению энергии роста на 13,7-18,7%.

Рентабельность производства говядины при этом повышается на 2,9 - 4,8%. По изучению эффективности частичной и полной замены сухого обезжиренного молока в составе стартерного комбикорма для телят КР-1 белковой добавкой Комкон 51-5, состоящей в основном из побочной продукции пищевой и перерабатывающей промышленности, в диете молодняка крупного рогатого скота ранних возрастных периодов важно не только обеспечить организм животных необходимым количеством белка, но, при этом, обязательно учитывать его полноценность [81].

При изучении влияния на продуктивность молодняка скармливания подсущенного кукурузного экстракта, являющегося, по сути, отходом крахмального производства кислый экстракт потребляется животными неохотно из-за его достаточно низкого рН, составляющего 3,8-4,0 ед. [106]. При его скармливании на фоне снижения уровня стартерного комбикорма более 50,0% по массе среднесуточный прирост снижается достоверно.

В то же время, если в рационах телят использовать кукурузный экстракт, нейтрализованный аммиачной водой, то продуктивность по сравнению с контролем изменяется менее значительно.

При изучении эффективности использования в рационах молодняка крупного рогатого скота побочного продукта крахмального производства сухого кукурузного глютена, замена им сухого обрата в рецепте комбикорма-стартера КР-1 способствует повышению содержания жира при практически одинаковом количестве сырого и переваримого протеина [44].

При скармливании сухого кукурузного глютена в составе стартера в количестве 20,0-100% от массы сухого обезжиренного молока продуктивность телят достоверно не снижается.

При этом за счет значительной разницы в стоимости глютена и сухого обрата рентабельность выращивания телят в опытных группах в зависимости от доли замены увеличивается по сравнению с контролем на 12,4-75,6%.

При сравнительном изучении продуктивности телят в условиях использования сухих кукурузных экстракта и глютена скармливание этих кормовых добавок позволяет частично заменить сухое обезжиренное молоко в составе стартерного комбикорма [94].

При этом по продуктивному действию глютен с повышенным содержанием жира, выпускаемый по ТУ 9189-007-009332117-97, превосходит сухой кукурузный экстракт.

В рационах бычков на откорме в качестве жировой добавки подсолнечникового фуза улучшается энергетическая обеспеченность рационов [58].

Добавлении в рационы в количестве 30,0% от физической массы переваримость основных питательных веществ достоверно повышается, а усвоение азота кормов увеличивается на 2,4-3,7%.

При этом максимальное повышение среднесуточного прироста составляет 9,3%.

Скармливание подсолнечникового фуза позволяет снизить себестоимость 1 кг прироста живой массы бычков на 5,8%, а рентабельность производства говядины повысить на 9,1% [58].

Спрос на говядину в последние годы остается устойчивым, что делает необходимым поиск новых путей увеличения ее производства и повышения качества [5]. В складывающемся положении использование промышленного скрещивания части маточного поголовья с быками, имеющими высокий потенциал мясной продуктивности, может достаточно быстро и эффективно исправить положение в хозяйствах, где сталкиваются с этой проблемой.

С точки зрения производства говядины скрещивание красных степных коров с англескими быками не является идеальным, и лучшие результаты достигаются за счет использования симментальских и герефордских быков.

В поиске дополнительных мясных ресурсов за счет интенсивного откорма бычков лимузинской и герефордской пород импортной селекции в сравнении с животными достаточно хорошо изученных черно-пестрой и бестужевской породы южной зоны Башкортостана доказывает, что переваримость питательных веществ и эффективность их использования на мясную продукцию животных специализированных мясных пород выше, чем местных комбинированных [7].

При решении проблемы повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота за счет более рационального использования побочной продукции сахароперерабатывающей промышленности при традиционном использовании патоки в виде жидкой кормовой добавки, которой скармливают такие основные корма рационов как силос и сенаж создаются известные трудности до ее доведения до рационов в зимнее время.

Разработан новый способ использования патоки в составе комбикорма, что предполагает исключения лишних технологических операций в технологии кормления крупного рогатого скота. Кроме этого, необходима коррекция существующих норм кормления по соотношению сахар : протеин в сторону увеличения [15].

Изучения оптимальных вариантов скрещивания черно-пестрого и казахского белоголового скота и использования помесями питательных веществ кормов в условиях зоны Оренбуржья внедрение ее результатов в производство позволит увеличить производство говядины в расчете на 1 голову на 17-19 кг при повышении рентабельности откорма животных на 8,0-9,0% [33].

В процессе эксперимента по общепринятым методикам откормочные и мясные качества бычков при использовании в рационах зерна, обработанного инфракрасным облучением и природным сорбентом.

В результате проведенных исследований применение предложенных методов позволяет значительно увеличить объемы производства говядины и экономическую эффективность откорма бычков [102, 103].

Разрабатывая новый способ повышения стрессоустойчивости животных в жестких условиях современных технологий производства говядины использование нового антистрессового препарата на основе коламина и мивала способствует повышению эффективности использования энергии и питательных веществ рационов, а также увеличению выхода мясопродукции при откорме бычков [67].

Изучения мясной продуктивности и воспроизводительных качеств помесного молодняка светлой аквитанской породы в зоне Южного Урала утверждает, что мясная продуктивность животных-помесей значительно возрастает при сохранении вполне удовлетворительных воспроизводительных качеств, присущих материнской казахской белоголовой породе [69].

Адаптация помесных животных к достаточно жестким условиям Южного Урала проходит достаточно безболезненно, хотя ранее считалось, что скот светлой аквитанской породы плохо адаптируется в этом регионе.

При изучении формирования мясной продуктивности голштинизированного черно-пестрого скота в условиях Южного Урала [28] установлена что сравнительно высокая степень реализации генетического потенциала продуктивности у помесных бычков, что позволяет значительно повысить производство высококачественной говядины по сравнению с откормом чистопородных черно-пестрых бычков. Так в возрасте 18 мес. полукровные бычки по живой массе превосходили чистопородных на 33,9кг или на 7,5% и сверстников 3/4 – кровные - на 19,5 кг, а в 21 мес. - на 8,0-5,0% ($P < 0,95$), соответственно.

Важным резервом увеличения мясных ресурсов является развитие специализированного мясного скотоводства. Одним из перспективных районов для его развития является Северный Казахстан, располагающий угодьями пастбищ и отходов зернового производства.

Для дальнейшего развития мясного скотоводства в республике необходимо решить задачи по расширению зоны его разведения, совершенствованию племенных и продуктивных качеств животных, созданию высокопродуктивных стад и пород, приспособленных к определенным природно-климатическим условиям.

В Республике Казахстан мясное скотоводство представлено в основном животными казахской белоголовой породы. Это обусловлено её приспособленностью к местным природно-климатическим условиям и сравнительно высоким уровнем мясной продуктивности. В то же время казахский белоголовый скот по продуктивным качествам не отвечает современным требованиям.

Перспективным является промышленное скрещивание казахского белоголового скота с производителями британских и франко-итальянских мясных пород, особенно, если последние применяются на завершающем этапе при получении трехпородных помесей. Бычки при этом характеризуются высокой мясной продуктивностью, а маточное поголовье большой живой массой и хорошими материнскими качествами.

В связи с этим возникла необходимость разработки методов создания высокопродуктивных мясных стад на основе скрещивания менее продуктивных

коров казахской белоголовой породы со специализированными мясными породами шароле и абердин-ангусская.

Поэтому проблема увеличения производства говядины и повышения ее качества за счет использования межпородного промышленного скрещивания, и создание помесных стад на основе двух-трехпородного скрещивания казахских белоголовых коров с быками шаролезской, абердин-ангусской и аулиекольской пород весьма актуальна, имеет теоретическое, практическое и народно-хозяйственное значение.

На основе производственных испытаний впервые научно обосновано производство говядины высокого качества путем использования районированных молочной и мясной пород с производителями аулиекольской породы при создании помесных стад в мясном скотоводстве.

Экспериментальные данные позволили установить принципы получения и использования помесного молодняка на основе двух-трехпородного скрещивания.

Изучение вопросов межпородного скрещивания различных пород крупного рогатого скота с целью повышения мясной продуктивности, улучшение качества мяса и кожевенного сырья у помесного потомства уже многие годы привлекает внимание ученых и практиков. Многими работами отечественных и зарубежных ученых в области межпородного скрещивания различных пород крупного рогатого скота установлен высокий эффект гетерозиса, который проявляется в получении более высоких показателей продуктивности у помесного потомства по сравнению с исходными породами.

При скрещивании казахских белоголовых коров с быками шаролезской и абердин-ангусской породы у помесного потомства эффект скрещивания проявляется в увеличении показателей скорости роста, живой массы, массы туши и выхода ее съедобной части. Так, помесные бычки шароле х казахская белоголовая имели большую предубойную массу и массу туши на 11,9 и 15,8%, абердин-ангусская х казахская белоголовая соответственно - на 5,5 и 7,7%, шароле х

абердин-ангусская х казахская белоголовая - на 18,6 и 28,1%, чем чистопородные казахские белоголовые

Трехпородные помеси абердин-ангусская х шароле х казахская белоголовая имели такую же живую массу и массу туши, как и их аналоги казахской белоголовой породы. По другим хозяйственным и биологическим показателям эти помеси несколько превосходили сверстников казахской белоголовой породы. Скрещивание казахских белоголовых коров с быками абердин-ангусской породы улучшало у помесного потомства мясные формы, повышало мясность туши и энергетическую ценность мяса.

Интенсивность прироста живой массы II группы за весь период выращивания составил в среднем 842,4 г, что выше, чем у сверстников I и III групп на 8,0 и 5,6%. При этом интенсивность роста бычков III группы превосходила чистопородных на 2,2%. При убое как в 18-ти, так и в 21-месяцев от помесных генотипов получены наиболее тяжелые и полномясные туши.

Выход парной туши у чистопородных бычков был ниже, чем у помесей в 18 мес. на 1,3-0,7%, в 21 - на 1,1-0,7%, а по убойному выходу по сравнению с полукровными бычками на 0,9-0,5%.

При этом достоверной разницы по данному показателю в сравнении с бычками III группы не выявлена. Туши полукровных генотипов характеризовались более высоким выходом мякоти мяса на 12,9 кг (11,3%, $P > 0,95$) и 8,2 кг (6,9%, $P < 0,95$).

Голштинизированные бычки эффективнее трансформировали протеин корма в пищевой белок в 18 мес. на 0,94 и 0,99% и в 21 мес. на 0,67 и 0,06%, чем чистопородные сверстники.

Экономическая оценка результатов исследований свидетельствует о том, что в данном случае голштинизация позволяет снизить себестоимость прироста живой массы на 3,0-7,3% и повысить уровень рентабельности производства говядины на 3,8-9,6%.

Помесные кастраты указанных генотипов в возрасте 21 мес. достигли живой массы 560-579,3 кг, что выше, чем у аналогов черно-пестрой породы на

2,2-5,7%. При убое в возрасте 15, 18 и 21 мес. получены тяжелые туши с высоким выходом мякоти.

В 21 мес. помеси I и II поколения превосходили чистопородных сверстников по массе парной туши на 15,0 - 27,5 кг (5,2 - 9,5%), убойной массе - на 10,9 - 24,7 кг (3,5 - 7,9%), по массе мякоти в туше - на 14,8-26,4 кг (6,611,7%).

Химический состав свидетельствует о высоких качественных показателях мяса, полученных при убое кастратов всех групп.

При этом оптимальное соотношение жира к белку в мякоти туш кастратов отмечалось в 18-месячном возрасте. Показатели конверсии протеина корма в пищевой белок съедобной части туши были выше во все возрастные периоды у помесных животных.

Помеси I и II поколения по голштинской породе эффективнее трансформировали протеин корма в белок мяса: в 15 мес. - на 0,30 - 0,72%, в 18 мес. - на 0,26 - 0,63% и в 21 мес. - на 0,60 - 0,64%, Помесные животные в сравнении с чистопородными накапливали в туше больше белка, в 15 мес. - на 5,1 - 13,1%, в 18 мес. - на 4,5 - 11,2%, в 21 мес. - на 8,3 - 11,7% [28].

Рентабельность производства говядины за счет выращивания и убоя помесных кастратов был выше по сравнению с чистопородными аналогами в 15 мес. на 7,2-1,8%, в 18 мес. - на 7,2-2,6% и в 21 мес. - на 4,4-2,5%.

Голштинизированные полукровные телки в возрасте 18 мес. превосходили по живой массе чистопородных на 43,9 кг (12,9%, $P < 0,01$) и помесей II поколения - на 25,2 кг (7,0%, $P < 0,05$) и 28,4 кг (8,0%, $P > 0,05$).

Вследствие этого они хозяйственной зрелости достигли в возрасте 15 мес. или на 3 месяца раньше их чистопородных аналогов. Себестоимость прироста 1ц живой массы у помесных генотипов был меньше в возрасте 15 мес. на 102,8-30,7 руб. или на 5,8-1,5%, в 18 мес. - на 200-76 руб. (8,8-3,4%) и в 21 мес. - на 153-63 руб. (6,2-2,6%), а уровень рентабельности выше на 7,6-2,1; 11,4-4,1 и 7,1-2,8%, соответственно.

Таким образом, результаты проведенных исследований по изучению влияния голштинизации на уровень и качество мясной продукции бычков, ка-

стратов и выбракованных коров, роста, развития и воспроизводительной функции телок черно-пестрого скота свидетельствует о достаточно высокой целесообразности использования генофонда голштинского скота, что обусловлено проявлением эффекта гетерозиса, как результат разнокачественности соединяющихся родительских гамет, который наиболее ярко проявляется у помесного потомства первого поколения. Во многих странах мира, в том числе и у нас, детализированные нормы кормления животных приводятся уже не только с уровнем сырого и переваримого протеина, но и со степенью его расщепляемости. Зависимость скорости распада белка при включении в рационы легкогидролизуемых углеводов и влиянии на пищеварение и использование азота бычками на откорме.

В результате проведенных исследований, осуществляемых в течение 12 часов с момента приема корма, автором установлено, что включение в рационы труднорасщепляемых протеинов позволяет значительно увеличить эффективность использования азота на прирост живой массы бычков [46].

Суданская трава многими учеными самых различных регионов рассматривается как одна из самых перспективных кормовых культур, которая пригодна для заготовки всех основных видов кормов.

В то же время, ощущается дефицит полноценной и достоверной научной информации об эффективности использования различных кормов из суданки, как в продуктивном действии, так и в экономическом отношении. Комплексные изучения влияния рационов с содержанием различных кормов из суданской травы на продуктивность и физиологию пищеварения быков на откорме [122].

При этом изучена полная динамика структуры вегетативных частей зеленой массы суданской травы разных сроков скашивания.

Экспериментальные исследования были завершены проведением контрольного убоя бычков. Это позволило не только объективно судить о влиянии использования разных кормов из суданки на их мясную продуктивность, но и рассчитать конверсию протеина и энергии корма в мясопродукцию подопытных животных.

Помимо традиционной оценки экономической эффективности изучаемых в опыте факторов, рассчитано и агроэнергетическая эффективность использования суданской травы разных сроков вегетации для приготовления сена, сенажа и силоса с учетом затрат энергии на производство и энергетической ценности урожая, что позволило сделать вывод о хороших перспективах использования этой культуры для кормопроизводства.

Изучению переваримости питательных веществ кормов рационов и определению эффективности использования энергии и белкового обмена у жвачных посвящено достаточно большое количество исследований как у нас в стране, так и за рубежом. Однако до сих пор нет единого мнения о зависимости динамики превращения азотистых веществ кормов от уровня легко усвояемой энергии, содержащейся в рационах.

В эффективности скармливания различных по структуре углеводов при разном уровне доступной энергии в рационах жвачных установлено, что при определении эффекта утилизации структурных углеводов в организме бычков на откорме можно добиться их оптимального использования в рационах [82]. В нынешних экономических условиях, когда реализационная стоимость, зачастую не обеспечивает рентабельности производства продукции, многие хозяйства переходят на упрощенный уровень кормления без использования премиксов. Изучения эффективности включения в рационы бычков на откорме селена, йода, железа в составе БКД установлено, что использование солей этих металлов не только способствует повышению интенсивности роста подопытных животных, но и ведет к снижению расхода питательных веществ кормов на продукцию [84]. В условиях дальнейшей интенсификации животноводства все более остро стоит вопрос получения высококачественной говядины. За последние годы поголовье скота комбинированных пород снизилось настолько, что значительную часть говядины Россия вынуждена закупать по импорту.

Особенно актуален этот вопрос для ряда областей, занимающихся специализированным молочным скотоводством.

При оценке перспектив использования чистопородного симментальского скота в условиях резкоконтинентального климата зоны Южного Урала при разведении и скрещивании с герефордской породой утверждает, что прилитием крови немецких и канадских симменталов можно значительно улучшить качественные показатели массива симментальского скота [62].

Реализация генетического потенциала скота симментальской породы зависит в основном от условий кормления и содержания. Экспериментально установлено, что использование в рационах БАД ферроуртикавит позволяет значительно увеличить прирост живой массы и убойные показатели симментальских бычков на откорме. Рекомендуется включать БАД ферроуртикавит в технологию откорма свехремонтных бычков [1].

Одной из существенных проблем, сдерживающих производство говядины, являются разнообразные стресс-факторы. Воздействие на животных стресс-факторов, в том числе и технологических, вызывает ослабление естественной резистентности организма, приводит к потере продукции, снижению экономической эффективности её производства.

Имеется ряд путей предотвращения или ослабления воздействия стрессовых ситуаций на организм животных. При этом наиболее перспективным является совершенствование технологий содержания и кормления, позволяющих проявить генетический потенциал животных, и в том числе использование экологически безопасных антистрессовых средств.

На практике широко применяются препараты, способные ослабить воздействие технологических стрессов (аминазин, ромнун, резернин, трифтазин и др.). Однако недостатком этих препаратов является то, что возможно накопление опасных компонентов в организме животных, а следовательно, и в получаемой продукции. В связи с этим широкое распространение в производстве получают средства с адаптогенным действием, такие как: аминокислоты глицин, метионин и т.д., янтарная и яблочная кислоты, микроэлементы селен, йод.

Изучено влияние биологически активных добавок на физиологическое состояние, этологические показатели, формирование мясной продуктивности,

качественные показатели говядины, сокращение потерь мясного сырья при выращивании и реализации бычков.

О повышении эффективности производства конкурентоспособной говядины при использовании новых биологически активных антистрессовых препаратов «Гликойод» и «Гликосел-Эп» [114], по данным автора применение этих препаратов ослабляет отрицательное влияние стресс-факторов и способствует сокращению потерь мясного сырья.

Коррекция технологических стрессов позволила повысить потребление и переваримость питательных веществ, а также интенсивность роста молодняка.

Положительное влияние антистрессовых препаратов на организм животных автором наблюдалось по динамике клинико-физиологических показателей. У бычков, потреблявших изучаемые препараты при воздействии технологического стресс-фактора «формирование групп», температура тела повысилась на 0,26 и 0,26%, частота пульса - на 7,65 и 5,50%, частота дыхания - на 15,47 и 8,96%, у аналогов из контроля - соответственно на 1,03; 14,90 и 23,51% [114].

У молодняка опытных групп эти показатели приходили в норму быстрее. Аналогичная закономерность установлена у бычков и при транспортировке. У молодняка, потреблявшего препараты «Гликойод» и «Гликосел-Эп», при воздействии технологических стрессов в меньших пределах наблюдалось изменение гематологических показателей.

Через 5 суток после воздействия стресс-фактора у молодняка контрольной группы содержание в крови эритроцитов было выше, чем у аналогов опытных групп, на 4,13 и 6,26%, лейкоцитов - на 5,78 и 6,09%, гемоглобина - на 1,15 и 2,93% [114]. Бычки подопытных групп существенно различались по показателям этологической реактивности.

У молодняка, потреблявшего изучаемые препараты, после воздействия стресс-фактора «формирование групп» была более высокой пищевая активность. Период приёма корма по опытным группам был продолжительнее на 11,86 и 12,43%, отдыха - на 6,60 и 7,29%, жвачки - на 11,97 и 15,06%, двига-

тельная активность снизилась на 19,55 и 21,30%. В группах бычков, потреблявших перед транспортировкой на мясокомбинат антистрессовые препараты «Гликойод» и «Гликосел-Эп», отмечено снижение потерь живой массы. Так, за период транспортировки по контрольной группе бычков потери живой массы составили 4,53, по I - 3,55 и II - 3,20%.

Общее снижение потерь живой массы за период транспортировки и предубойной выдержки в I группе составило 5,4, во II - 7,2 кг. Ослабление воздействия стресс-факторов за счёт введения в рацион бычков препаратов «Гликойод» и «Гликосел-Эп» оказало положительное влияние на их мясную продуктивность [114].

У бычков опытных групп масса туш была больше в сравнении с контролем на 6,75 и 10,78%, убойный выход - выше на 1,0 и 1,5%, выход мякоти - на 1,08 и 1,40%, в съедобной части их тела было синтезировано протеина больше, чем аналогов из контроля, на 3,05 и 5,09 кг, жира - на 4,92 и 4,88 кг.

Введение в рацион молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, препаратов «Гликойод» и «Гликосел-Эп» способствовало снижению себестоимости 1 кг мяса на 2,9 и 6,5 руб. и повышению рентабельности его производства на 5,2 и 12,5% [114].

Развитие мясного скотоводства и его эффективность в нашей стране в большой степени зависит от научно обоснованного выбора пород для разведения. В Российской Федерации самой многочисленной породой мясной продуктивности является казахская белоголовая, которая характеризуется высокой приспособленностью к суровым климатическим условиям, хорошей оплатой корма и высоким выходом мяса.

Одним из важных факторов повышения мясной продуктивности является молочность коров, которая в значительной степени определяет живую массу теленка в первые месяцы его жизни. Материнский организм оказывает влияние на живую массу при рождении, дальнейшее развитие и хозяйственную ценность животного.

В Зоне Южного Урала на животных казахской белоголовой породы было изучено влияние племенной ценности коров-матерей на рост, развитие и некоторые биологические особенности бычков, выращенных на племя. Установлено, что продуктивность животных-потомков от коров лучшей племенной ценности характеризовалась более высокими параметрами селекционных признаков [2].

Получение высококачественной говядины во многом может быть достигнуто за счет расширения ареала мясных пород скота, в том числе и казахской белоголовой. Изучение потенциала хозяйственно-биологических особенностей комолых и рогатых телок казахской белоголовой породы в условиях Южного Урала были изучены особенности роста и развития подопытных телок, их физиологические показатели и резистентность организма, мясные качества и воспроизводительные способности. Доказано, что при интенсивном выращивании местные телки казахской белоголовой породы способны проявлять продуктивность на уровне 1000 граммов среднесуточного прироста, т.е. на уровне лучших специализированных мясных пород [43].

В условиях интенсивной химизации сельского хозяйства все более остро стоит вопрос получения высококачественной продукции, пригодной для детского питания.

Это касается не только продукции растениеводства, но и животноводства, как основного белкового наполнителя диеты детей. Особенно актуален этот вопрос для ряда областей РФ, пострадавших от техногенной катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В изучении особенностей производства телятины за счет выращивания телят не только разных генотипов, но и в различных технологических условиях установлено, что хозяйственно-биологические особенности такой базовой породы, как черно-пестрая, а также абердин-ангусских помесей и чистопородных шаролежских животных в условиях традиционно молочного скотоводства и в условиях системы «корова-теленки» позволяют получать высококачественную телятину, пригодную для детского питания [25].

Реализация потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота зависит не только от генотипа животных, но и от соответствия условий кормления потребностям организма животных.

Мясной скот значительную часть кормов получает за счет пастбищной растительности, минеральный состав которой во многом зависит от зональных почвенных и климатических условий. Данные о высокой физиологической и экономической эффективности использования Е-селена в рационах бычков геррефордской породы.

Рекомендуется включать его дополнительно к традиционным летним пастбищным рационам зоны Южного Урала. Это позволяет значительно увеличить интенсивность роста бычков и экономическую эффективность производства говядины [88].

В последние годы спрос на говядину остается устойчивым, что делает необходимым поиск новых путей увеличения ее производства и повышения качества. Использование промышленного скрещивания части маточного молочного поголовья с быками, имеющими высокий потенциал мясной продуктивности, может достаточно быстро и эффективно исправить положение в хозяйствах, где сталкиваются с этой проблемой.

Симментальский достаточно хорошо изучен с точки зрения его молочной и мясной продуктивности. В последние годы его интенсивно улучшают, используя генофонд лучших мировых пород, в том числе и англеской для увеличения производства молока, зачастую, не учитывая при этом откормочные качества помесных животных.

При изучении мясной продуктивности симменталов и ее помесей с англеской, мясные качества помесей англеская X симментальская не отвечает современным требованиям и помесных коров целесообразно спаривать с производителями геррефордской и симментальской и лимузинской пород [77].

В результате научных исследований установлено, что экономическая эффективность выращивания и откорма может быть достигнута не только за счет выращивания и откорма бычков традиционных мясных пород (геррефордской,

казахской белоголовой и калмыцкой), но и симментальских животных мясного типа.

Это является важным резервом увеличения производства мяса, поскольку увеличивает поголовье, предназначенное для интенсивного выращивания и откорма [99].

Увеличение производства говядины, во всех зонах бывшего СССР и РФ в настоящее время сдерживается не только недостаточно эффективной селекционно-племенной работой с массивами крупного рогатого скота и дефицитом кормов, но и, зачастую, недооценкой потенциала промышленного скрещивания [19, 20, 30, 36, 41, 45, 47, 53, 54, 56, 61, 71, 72, 95, 96, 100, 101].

От убоя крупного рогатого скота получают говядину, которая в зависимости от возраста при убое животных подразделяется на три группы: телятина или мясо телят до 3-месячного возраста, мясо молодняка в возрасте до трех лет, мясо взрослых животных старше трех лет.

Говядина- это скелетная мускулатура убитого крупного рогатого скота, состоящая в основном из мышечной, соединительной, жировой и костной тканей. Соотношение тканей в составе говядины зависит от породы, пола, возраста, характера откорма и упитанности животных, а также от анатомического происхождения частей туши.

Говядина является важнейшим продуктом питания человека. Она содержит жизненно необходимые для человеческого организма белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли.

Количество говядины в первую очередь, зависит от соотношения входящих в ее состав тканей. Наибольшей питательной ценностью обладает мышечная ткань наименьшей - соединительная.

Мышечная ткань занимает по своей массе первое место. У крупного рогатого скота, примерно, 35 % от живой массы приходится на ее долю. Мышечная ткань делится на два вида поперечнополосатую и гладкую. К поперечнополосатой относится: скелетная мускулатура, к гладкой - ткани желудка, диафрагмы и т.д.

Эндомизий образован, тонкими и нежными коллагеновыми волокнами, расположенными пучками, свободные пространства между ними заполнены межклеточным веществом. Низшие сорта мяса содержат коллагена 20-21% от общего азота, а высшие 9-10%, или вдвое меньше.

Коллагеновые и эластиновые волокна составляют основу соединительной ткани, которая образует в мясе сухожилия, фасции и связки. Неполюценные белки - коллаген и эластин составляют 2,4%.

При кулинарной обработке коллаген превращается в желатину (глютин), растворимую в горячей воде.

У крупного рогатого скота количество соединительной ткани в теле в зависимости от упитанности, колеблется от 9,6 до 14,3%.

Кроме мышечной и соединительной тканей существенную часть в теле крупного рогатого скота занимает жировая ткань.

Жировая ткань состоит в основном из соединительной ткани, в которую в виде жировых клеток включен химически чистый жир. Содержание жировой ткани у крупного рогатого скота в зависимости от упитанности колеблется в широких пределах от 1,5 до 7,7% к живой массе [29].

Жировые прослойки, залегающие между мышцами, мышечными волокнами и внутри их, образуют мраморность мяса.

Мраморность – это вкрапление жира в мышцах. Прослойки жира в некоторой мере определяют качество говядины, ее сочность, нежность, вкус и аромат. Мраморность мяса особенно, важна для спинной, поясничной и филейной частей, но нельзя недооценивать ее значение и для таких частей, как тазобедренная, спинно-реберная, лопаточно-шейная и грудная.

Как уже отмечалось выше, жир у различных пород крупного рогатого скота откладывается по-разному.

Скот мясных пород откладывает больше жира внутри мышц и между мышцами, а молочные и комбинированные породы скота откладывают больше внутреннего жира.

Говядина, имеющая недостаточное количество жира, обычно, бывает жесткой и менее вкусной. Увеличение количества жира в мышечной ткани значительно улучшает вкусовые качества говядины и повышает ее энергетическую ценность. Однако, избыток жира в говядине понижает усвоение организмом питательных веществ, а также снижает ее кулинарные качества.

Если жир распределяется равномерно по всей мышечной и соединительной ткани, то эластичность соединительной ткани уменьшается, а нежность, сочность и вкус мяса улучшается.

Существует несколько показателей для определения качества говядины: физические, химические, биохимические, органолептические, а также показатели, определяющие сохранность говядины и оценка ее с точки зрения физиологии питания. На качество говядины, так же как и на уровень мясной продуктивности скота и качество туш, в первую очередь, оказывают влияние такие факторы, как порода животных, их скороспелость, пол, возраст, условия выращивания, кормления и содержания, интенсивность откорма, состояние упитанности.

Перечисленные факторы оказывают большое влияние на химический состав говядины, т.е. содержание в ней протеина, жира, воды, витаминов и минеральных солей, на ее цвет и цвет жира, на ее созревание, лежкость, нежность, ароматность и вкусовые качества, что качество мяса характеризуется соотношением в нем жира и наиболее ценной составной части его - протеина.

Раньше, лучшим по качеству и усвояемости считалось мясо, в сухом веществе которого содержалось приблизительно одинаковое количество белков и жиров, т.е. когда соотношение белка и жира составляло 1:1. Такое соотношение отмечается в говядине, полученной от животных высшей упитанности [29].

В настоящее время отмечается тенденция к потреблению более постного мяса. Наиболее благоприятным соотношением протеина и жира в говядине считается как 2:1. Институтом питания академии медицинских наук установ-

лено, что при существующем уровне технической оснащенности страны, наиболее приемлемым является мясо, содержащее 10-12% жира.

За границей, особенно в странах Европы, в настоящее время постная говядина пользуется большим спросом.

Наилучшей по качеству является нежирная, а постная говядина, в то же время обладающая хорошими вкусовыми качествами.

Развивая мысль о качестве говядины, что же такое не жирная постная говядина, богатая белком и каким количеством белка и жира должно обладать такое мясо.

Туши имеющие жировой полив толщиной 12-15 мм приблизительно содержат: белка -17%, жира -20, влаги-62 и золы -1%.

Калорийность 1 кг такого мяса равна 2500 ккал. Говядина же низкого качества содержит белка -20%, жира -9, влаги- 70 и золы -1%. В 1 кг -1600 ккал.

Жир - основной источник энергетической ценности мяса. Задача ученых состоит в том, чтобы он откладывался в туше не отдельными большими межмышечными скоплениями или толстым слоем на поверхности туши, вызывая у потребителя чувство неудовлетворенности. Необходимо использовать все факторы (начиная от селекции и кончая кормлением), чтобы жир распределялся равномерно во всей мышечной части туши [29]. Незначительное повышение или снижение процентного содержания жира в говядине сильно влияет на уровень ее энергетической ценности.

Стоит обратить внимание на содержание жира при качественной оценке мяса как главного носителя его калорийности. Автор отмечает: «В СССР и США нет большой разницы в требованиях по содержанию жира в мясе высшего качества. В нашей стране это требование определяется 18-23%, в США -приблизительно 20. Зато очень большая разница в требованиях к мясу среднего качества. У нас к среднему качеству относится мясо, в котором содержится 10-11% жира. В США говядина, содержащая почти такое же количество жира (9%), относится к низшему качеству».

На химический состав говядины особенно значительное влияние оказывает породная принадлежность и упитанность животных.

Так у кастратов различных пород, демонстрировавшихся на ВДНХ, а затем забитых на Московском мясокомбинате, мясо в зависимости от породы животных, приблизительно в одинаковом возрасте содержало: у симментальских протеина -17,21%, а жира -21,07%, у герефорд- симментальских помесей соответственно 17,10 и 26,06; и казахской белоголовой -16,38 и 25,64%.

Эти данные показывают, что помесные животные и особенно животные мясной породы содержат в мясе гораздо больше жира, чем скот молочно-мясной породы [29]. В связи с наличием в говядине мясных пород более высокого уровня жира, энергетическая ценность ее также выше.

В последние годы регионы получили возможность самостоятельно приобретать быков-производителей и семя лучших мировых мясных пород. В этом отношении значительный интерес представляет симментальская порода немецкой селекции, молодняк которой при интенсивном откорме способен проявлять продуктивность на уровне 1500 г среднесуточного прироста.

В диссертационной работе, в которой изучался вопрос мясной продуктивности помесных симментал x черно-пестрых бычков при откорме с элементами мясного скотоводства в сравнении со сверстниками калмыцкой породы установлено, что за счет использования помесного скота (бычков и телок) в специфических условиях лесостепного Поволжья можно значительно увеличить выход и качество говядины [29].

При изучении хозяйственно-полезных признаков бычков и кастратов местной популяции красного степного скота и животных черно-пестрой породы, завезенных из Кировской области, использование для производства говядины свехремонтных бычков и кастратов черно-пестрой породы позволяет значительно увеличить ее объемы и экономическую эффективность откорма [89].

В связи с массовой голштинизацией черно-пестрого скота региона возникают вопросы по эффективности такого рода скрещивания и пригодности по-

месей к производству говядины, а также по сохранению высоких воспроизводительных качеств, присущих маточному поголовью черно-пестрой породы.

В достаточно полном объеме мясная продуктивность кастратов и воспроизводительные качества помесных голштин х черно-пестрых телок I-го и II-го поколений в сравнении с чистопородными черно-пестрыми животными [116].

Это делает возможным прогнозирование продуктивности скота при использовании в скрещивании животных голштинской породы на разных этапах селекционно-племенной работы.

В процессе исследований по общепринятым методикам изучен ряд хозяйственно-полезных признаков и интерьерных показателей, характеризующих адаптационные качества помесных двухпородных бычков.

В результате проведенных исследований автор установил, что использование производителей герефордской и симментальской пород на коровах черно-пестрой породы способствует повышению интенсивности роста и мясной продуктивности у помесного молодняка на откорме [117].

При изучении комплекса хозяйственно-полезных признаков двух-трехпородных бычков местной популяции и интродукцированной немецкой пятнистой породы при интенсивной технологии откорма мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее двух-трехпородных помесей с производителями голштинской, немецкой пятнистой и лимузинской пород имеет свои особенности.

Использование немецкой пятнистой породы при трехпородном скрещивании позволяет получить помесей с высокой откормочной продуктивностью и качеством мясной продукции [79].

По изучению потенциала хозяйственно-биологических особенностей нового Южно-Уральского типа калмыцкого скота установлено, что особенности роста, развития и мясной продуктивности с учетом выхода основных питательных веществ, эффективности биоконверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобных частей тела при интенсивном выращивании бычков, кастратов и телок нового типа позволяют использовать его для

производства высококачественной говядины с высокой экономической эффективностью [73]. В исследованиях по изучению роста, развития и мясной продуктивности чистопородных симментальских и лимузинских бычков, а также их помесей первого поколения установлено, что полукровные помеси по интенсивности роста и мясным качествам превосходят своих чистопородных сверстников. При этом, как чистопородных, так и помесных бычков, с точки зрения экономической эффективности, целесообразно откармливать до 18-месячного возраста [30].

В условиях Южного Урала для увеличения объемов производства высококачественной говядины и повышения экономической эффективности выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота целесообразно маточный массив красной степной породы скрещивать с быками крупных специализированных мясных пород - лимузинской и мен-анжу [119].

При изучении особенностей использования питательных веществ, энергии кормов рационов и мясной продуктивности бычков различных генотипов в условиях Татарстана в период выращивания от рождения до 6-мес. возраста целесообразно использовать систему «корова-теленки», а в последующем откармливать молодняк на промышленных комплексах.

При сравнительном изучении эффективности производства говядины молодняк, полученный от скрещивания черно-пестрого скота с быками герефордской и симментальской пород мясного типа, лучше использует питательные вещества и энергию кормов рационов, обладают более высокой резистентностью и лучшими мясными качествами.

Генотип оказывает значительное влияние на качество говядины и при этом наиболее высокие характеристики имеет мясо герефордских бычков-помесей, а максимальная эффективность достигается за счет выращивания и откорма помесных симментальских животных [23].

В сравнении изучались продуктивные и воспроизводительные качества телок, полученных от кроссов коров местной популяции с быками заволжского и анкатинского заводских типов, а также герефордов канадского происхождения

дения установлено, что в условиях Южного Урала, на кормах здесь производимых, животные помеси превосходят чистопородных сверстниц по энергии роста и имеют более гармоничное телосложение. По воспроизводительным качествам (времени достижения случного возраста, индексу оплодотворения) помесные телки имеют преимущество над чистопородными аналогами. Мясная продуктивность и экономическая эффективность производства говядины также выше у помесных телок [4].

В период с 2002 по 2007 г.г. в условиях стеной зоны Чеченской Республики изучал в комплексе хозяйственно-полезные признаки животных красной степной и симментальской пород, а также их помесей от скрещивания с зебу х красно-пестрыми и зебу х симментальскими быками-производителями с содержанием в генотипе 25,0% крови зебу. По результатам исследований автором установлено, что в условиях экстенсивного кормления помесный молодой теленок имеет преимущество над чистопородными аналогами по среднесуточному приросту в период от рождения до 18-мес. возраста при более высоких убойных характеристиках. Кроме этого, отмечена большая устойчивость организма зебу-гибридных животных к пироплазмозу, что выражалось в меньшем количестве переболевших животных по сравнению с контролем и значительно более легком течении болезни, не требующем медикаментозного вмешательства.

На основании вышеизложенного можно заключить, что реализация потенциала продуктивности крупного рогатого скота – это сложный многофакторный процесс, где нельзя пренебрегать ни одним из моментов, начиная от кормления животных и заканчивая учетом генетики и особенностей используемых технологий.

1.2. Особенности азотистого обмена у жвачных

Особенности азотистого обмена у крупного рогатого скота полностью зависят от наличия сложного многокамерного желудка, общей длины кишечника и соотношения его отделов.

Продолжительность пребывания корма в пищеварительном тракте жвачных исчисляется несколькими днями.

У коров первые порции скормленного корма появляются в кале 19-22 часа.

Основная масса корма проходит через желудочно-кишечный тракт в течение 48 часов. Отдельные частицы этого корма появляются и через 9-10 суток после его скармливания.

Основная задержка корма у жвачных происходит в преджелудках, и требуется не менее 24 часов, чтобы половина потребленного корма покинула рубец. Поэтому при обычных условиях кормления рубец никогда не бывает пустым.

К вновь принятому корму обычно примешиваются остатки ранее принятого корма. В рубце корм остается в течение нескольких часов, во время которых, он неоднократно отрывается в ротовую полость, смачивается слюной и подвергается действию бактериальных ферментов. В результате ферментации корм приобретает тонкую консистенцию и с током жидкости продвигается к книжке. Во время слабых сокращений ventрального мешка рубца жидкость поднимается, окружает массу содержимого, смывает более мелкие частицы корма и переливается в переднюю часть рубца и сетку.

Растворенные питательные вещества и более мелкие частицы уходят с жидкостью, а основная масса грубого не переваренного корма остается в рубце. Во время перехода жидкости в сетку наряду с мелкими частицами корма попадают и более крупные.

Растворенные питательные вещества и более мелкие частички корма из сетки проходят в книжку, крупные же частицы задерживаются у сеточно-книжного отверстия, накапливаются и создают своеобразный фильтр, через который свободно проходит в книжку жидкость и мелкие частички корма.

Задержанные грубые частички раздражают стенку сетки и рефлекторно вызывают отрыжку, при которой эти частицы поступают в ротовую полость для дальнейшего пережевывания. У отверстия книжки вновь накапливаются крупные частицы, которые также при следующей отрыжке поступают в рот.

Жидкая масса из сетки и вентрального мешка рубца основное средство транспортировки более плотных частиц корма в нижележащие отделы пищеварительного тракта.

Продвижение пищевой массы в книжку происходит постоянно.

В период приема корма продвижение химуса ускоряется почти в 2 раза по сравнению с состоянием покоя.

Жвачка также ускоряет переход пищевой массы в книжку и сычуг.

Поступающий в книжку полужидкий химус имеет относительно постоянный состав и мало изменяется в разные периоды после кормления, тогда как степень переваривания в содержимом рубца быстро возрастает с увеличением времени после кормления. Через 3 часа в рубце переваривалось 32,1% сухого вещества, через 6 часов - 48,5%, а через 8 часов переваримость сухого вещества рациона достигла 58,8% [128].

Определение количества азота, поступающего в сычуг при разном его уровне в рационе, показало, что снижение азота в рационе приводит к увеличению его содержания в химусе, и, наоборот, при высоком уровне азота в рационе его количество в химусе заметно снижается в результате большого аммиакообразования в рубце и потери с ним азота [128].

Следует отметить, что концентрация аммиака в рубце может использоваться как показатель степени потери азота корма.

Соотношение белкового азота к небелковому, определенное в содержимом книжки и сычуге, показало, что в химусе книжки белковый азот достигал 80,0% всего азота содержимого, а в сычуге его было только 60,0%. Уровень аммиачного азота оставался без изменения [132]. В результате превращения и всасывания азотистых веществ в преджелудках поглощается до 30,0% азота корма.

Однако все эти изменения в значительной степени зависят от состава рациона. Вместо указанных потерь химус в преджелудках обогащается микробным белком высокой биологической ценности, в нем содержатся жирные

кислоты с короткой цепью, большая часть которых всасывается еще до поступления в сычуг. В химусе имеется также и аммиак.

В преджелудках химус теряет углерод в форме метана. Под действием сычужного сока идет процесс дальнейшего изменения пищевой массы, а затем небольшими порциями содержимое поступает в двенадцатиперстную кишку. По мере продвижения содержимого в нижележащие отделы пищеварительного тракта значительно изменяется его состав.

Определением количества азота, поступающего с химусом в двенадцатиперстную кишку, установили, что на рационе из сена с льняными и овсяными добавками потери азота в сложном желудке у овец достигают 36,0%.

Сравнение этих данных с данными, полученными при скармливании плохого сена, с которым овца получала лишь 7,2 г азота в день, показало, что в последнем случае в двенадцатиперстную кишку поступало 11 - 12 г азота в день [132].

В первом опыте значительные потери азота, вероятно, были в результате образующегося в рубце аммиака. Во втором опыте увеличение азота свидетельствует об эндогенном его поступлении в различной форме.

У крупного рогатого скота при высоком содержании азота в корме потери его в сложном желудке достигают 12,0-54,0%.

При преобладании в рационе грубых кормов, когда содержание азота низкое, наблюдается увеличение азота в химусе, покидающем сложный желудок.

Используя метод лигнинового отношения, что при ежедневном потреблении овцами 5,2 г азота его поступало в сычуг больше этого количества, при потреблении 8,8 г - почти равное количество, при потреблении 14,4 и 23,2 г азота потери его составили соответственно 25,0 и 52,0%.

В опытах на овцах с доуденальным анастомозом при низком уровне протеина в рационе количество азота в химусе, поступающем в двенадцатиперстную кишку, учитывая при этом и азот поджелудочного сока и желчи, увеличивается, а при высоком уровне азота он в значительных количествах теряется в желудке, превращаясь в аммиак. Он также показал, что химус, по-

ступающий в кишечник, всегда содержит около 1,0 - 1,5% протеина. Это относительное постоянство химуса по содержанию азота поддерживается увеличением или ослаблением поступления в кишечник эндогенного азота.

Избыток белка, поступающего с кормом, теряется в рубце в результате интенсивного образования аммиака и выведения его с мочой. Изложенные выше данные показывают, что значительная часть питательных веществ рациона претерпевает превращения в преджелудках и м

Развитие преджелудков позволяет жвачным использовать микроорганизмы для превращения многих трудно переваримых веществ в более усвояемую форму. Детали этих процессов могут быть уяснены при изучении микрофлоры рубца, а также при выяснении судьбы большинства составных частей корма в этом органе [104].

Бактерии, участвующие в превращении азотистых веществ, растительные и животные белки, поступающие в рубец, расщепляются микроорганизмами до пептидов, аминокислот и аммиака. Одновременно с процессами расщепления в рубце происходит синтез бактериального белка. В процессах расщепления и синтеза азотистых веществ в рубце устанавливается динамическая взаимосвязь пептидов, аминокислот и аммиака. Понимание этих процессов, характеризующих своеобразие азотистого обмена в преджелудках жвачных, значительно расширилось после идентификации протеолитических бактерий.

Чистые культуры факультативно-анаэробных микроорганизмов, обладающих протеиназами, были получены во многих лабораториях [128].

Однако в работах большинства авторов было сообщено о выделении из рубца анаэробных, не образующих споры протеолитических микроорганизмов.

Для выделения протеолитических микроорганизмов питательную среду, содержащую в качестве источника белка молоко. В чистом виде авторы выделили *Butyrivibrio* sp., *Succinivibrio* sp., *Selenomonas ruminantii* var. *lactilytica*, *Borrelia*, *Bacteroides*.

Уреолитические виды рубцовых бактерий, в рубце у взрослых жвачных содержится большое число микроорганизмов, обладающих уреазой. Исследователи выделили в чистом виде штаммы уреолитических *Lactobacillus bifidus*. По данным некоторых авторов, протеолитической активностью обладают также бактерии *Bacteroides amylophilus*, *Selenomonas ruminantium*, *Bacteroides ruminicola*, *Lachnospira multiparus*, *Butyrivibrio* sp., активно разрушающие углеводы [127]. Большинство протеолитических бактерий, выделенных из рубца, содержали экзо- и эндопротеиназы и расщепляли белки до низкомолекулярных пептидов и аминокислот [130].

Как было указано выше, белок, поступающий в рубец, расщепляется под действием протеолитических ферментов микроорганизмов с образованием пептидов и аминокислот. Последние, в свою очередь, подвергаются воздействию дезаминаз с образованием аммиака. Аммиак затем используется микроорганизмами для синтеза белка их тела.

Судьба свободных аминокислот зависит в довольно значительной степени от условий, которые создались в рубце. Некоторые исследователи полагают, что при наличии в рубце легкопереваримых углеводов преобладают те типы микроорганизмов, которые получают энергию за счет этих углеводов и при таких условиях ассимилируют аминокислоты [127]. Если же в рубце отсутствуют легкопереваримые углеводы, то аминокислоты сбраживаются по типу реакции Стигленда, обеспечивая энергией растущие бактерии.

Свободные аминокислоты в содержимом рубца в основном расщепляются до аммиака и лишь в небольшом количестве используются для синтеза бактериального белка.

Значительная часть рубцовых бактерий является гетеротрофами. Для синтеза белка они используют неорганические соединения азота. Наиболее важные в функциональном отношении целлюлозолитические виды микроорганизмов *Bacteroides succinogenes* и *Ruminococci* используют аммиак из питательной среды в количествах, эквивалентных содержанию азота в клетках микробов.

Аммиак используется данными видами бактерий при наличии в среде больших количеств аминокислот и пептидов.

Установлено, что штаммы *Bacteroides ruminicola* расщепляют лейцин с образованием изовалериановой кислоты, которую используют затем для синтеза этой же аминокислоты [128]. При изучении потребности в источниках азота на 172 свежевыделенных штаммах рубцовых бактерий, 74,0% культур использовали аммиак или аминокислоты для синтеза белков своего тела, 26,0% культур использовали только аммиак в качестве источника азота.

Большинство выделенных культур требовали наличия жирных кислот в среде. Исходя из полученных результатов, многие виды рубцовых бактерий используют жирные кислоты для синтеза аминокислот в бактериальной клетке. Они же указывают, что количество бактерий, ассимилирующих аминокислоты, изменяется в течение суток. Так, в пробах содержимого рубца, взятых через 6 часов после кормления животных, 74,0% культур использовали аминокислоты при росте на питательных средах. В пробах же, полученных через 22 часа после приема корма животными, содержалось только 48,0% культур, ассимилирующих аминокислоты. Культуры рубцовых микроорганизмов, принадлежащих к видам *Eubacterium*, *Ruminococcus*, *Bacteroides succinogenes*, *Bacteroides amylophilus*, *Butyrivibrio fibrisolvens* использовали аммиак для синтеза азотистых веществ своего тела. Вместе с тем, культуры *Ruminococcus flavofaciens* обладают ограниченной способностью к утилизации аминокислот из питательной среды и используют преимущественно неорганические источники азота [127].

Кроме различных источников азота, жирных кислот и серы, некоторые рубцовые бактерии используют для синтеза аминокислот неорганические источники углерода.

Многие исследователи установили, что углекислый газ необходим для роста рубцовых бактерий и что его углерод включается в состав бактериального белка [129].

Простейшие рубца, первые данные об инфузориях, обитающих в преджелудках жвачных, были получены французскими учеными Груби и Делафондом [129]. Исследуя содержимое преджелудков крупного рогатого скота, авторы нашли большое количество жизнеспособных и активных инфузорий в рубце и сетке. Однако уже в книжке и сычуге имелись лишь единичные неподвижные или распавшиеся клетки, а в двенадцатиперстной кишке они отсутствовали совсем. На основании этих данных было высказано мнение о значении простейших для переваривания питательных веществ, а также о их роли как белкового корма для животного-хозяина.

Инфузории преджелудков жвачных подразделяются на две группы. Одни из них относятся к отряду равно-ресничных или *Holotricha*, другие - к отряду малоресничных или *Oligotrichia*.

Для желудочной фауны крупного рогатого скота известно свыше 60 различных форм *Ophryoscolecidae*.

Все простейшие рубца являются анаэробами. При этом инфузории отряда *Holotricha* менее чувствительны к кислороду, чем *Oligotrichia*, однако они погибают, если культура чрезмерно аэрируется, простейшие анаэробы удовлетворяют себя в энергии благодаря ферментативным процессам. А поэтому относительно низкий выход энергии от ферментативных процессов по сравнению с дыханием делает необходимым для инфузорий ферментировать большое количество рубцового субстрата и этим компенсировать потребность в энергии.

Отсюда следует, что продукты их ферментации довольно обильны, а это важный фактор для жвачных животных. Появление простейших в преджелудках связано с началом потребления грубого растительного корма. В первые дни после рождения и в период питания молоком в преджелудках отсутствуют инфузории. И только потребление клетчатки, зеленых растений, крахмала, сахара и растительного белка создает в рубце среду, благоприятно действующую на развитие в ней простейших.

Заселение простейшими преджелудков происходит постепенно. С потреблением грубых кормов в рубце появляются единичные инфузории, количество которых постепенно возрастает. В настоящее время точно установлено, что инфузории первоначально попадают в рубец от одного животного к другому при контакте, а также с сеном, зараженным инфузориями.

Рубцовые инфузории очень неустойчивы во внешней среде и быстро погибают. В связи с этим во внешней среде не встречаются свободноживущие рубцовые простейшие. Количество и видовой состав в значительной степени зависят от условий питания животного.

Характер кормления оказывает влияние на численность и видовой состав инфузорий в рубце жвачных. При сенном рационе в рубце крупного рогатого скота преобладали малоресничные инфузории, составляя 90% микрофауны, и особенно инфузории из рода *Diplodinium* [113]. Добавление комбикорма в рацион из грубостебельчатого сена способствует повышению общего количества инфузорий в рубце овец [109]. Чем больше в рационе белков и углеводов, тем многочисленнее инфузорная фауна [115].

Однако скармливание большого количества белкового корма приводило к уменьшению содержания простейших в рубце, особенно если в рационе было мало клетчатки. Такое же неблагоприятное влияние на микрофауну оказывало скармливание животным избыточного количества углеводов [131].

Различные нарушения в рубцовом пищеварении заметно сказываются на общей численности простейших. Атонии и гипотонии, а также различного рода несварения ведут к резкому падению общего количества инфузорий [92].

Между бактериальной флорой и простейшими в рубце существуют сложные взаимоотношения. Появление в рубце телят отдельных видов инфузорий зависит частично от наличия в нем соответствующих групп микроорганизмов.

Снижение численности отдельных видов бактерий в присутствии простейших объясняют конкуренцией между ними за пищу.

Большинство исследователей, проводивших опыты по дефаунизации, отмечают, что в отсутствие простейших в рубце соответственно увеличивается количество микроорганизмов. Значение простейших в белковом обмене жвачных, инфузории исчезают во время прохождения содержимого по пищеварительному тракту, то есть перевариваются и используются животным-хозяином.

Белки простейших более питательны и легче усваиваются, чем белки растительных кормов. В дальнейших исследованиях ряда авторов было установлено, что белок простейших составляет значительную долю в содержимом рубца жвачных. Инфузории составляют 20,3% азота в рубце овцы, в то время как в бактериях его 12,0%, в жидкой части содержимого 9,1% и в нерастворимых остатках корма 58,6% [117].

Существует мнение, что белок простейших имеет более высокое пищевое значение (по количеству аминокислот), чем бактериальный. В простейших больше аминокислот, особенно лизина.

Инфузории не могут строить белки собственного тела из амидов [90]. Можно предположить, что простейшие могут использовать аминокислоты, образующиеся при расщеплении белков корма или же строить белки за счет поглощаемого готового бактериального белка. Превращение азотистых веществ в рубце, в рубце идут процессы расщепления белка растительного и животного происхождения до пептидов, аминокислот и аммиака и одновременно синтезируется бактериальный белок высокой биологической ценности. Главная роль рубца в обмене азотистых веществ заключается в том, что здесь может происходить видоизменение или пополнение состава аминокислот, содержащихся в потребленном белке, а также изменение количества азота, доступного для животного.

Белки растительного происхождения частично растворимы, но есть и относительно трудно растворимые. Содержание переваримого протеина (смесь белкового и небелкового азота) в растительных кормах колеблется от 4,0 до 30,0%. При этом небелковый азот составляет 10,0-30,0% общего азота

растений. Небелковый азот корма состоит из свободных аминокислот, нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, пептидов, холина и бетаина, мочевины, нитратов и аммиака.

По мере созревания растения количество клетчатки в нем увеличивается, а количество общего и небелкового азота уменьшается. При высушивании растений растворимость белков снижается.

Жвачные в составе рациона часто получают и другие богатые белком корма, такие, как жмых, шрот, кровяная и рыбная мука, зерна злаковых. При этом необходимо отметить, что и содержание белка в этих кормах, и их ценность подвержены значительным колебаниям.

В рубце поступающий белок значительно изменяется. Азотсодержащие вещества в рубцовой жидкости представлены в основном конечными и промежуточными продуктами обмена. Концентрация промежуточных продуктов обмена подвержена довольно значительным колебаниям. Содержание в рубцовой жидкости общего азота составляет 0,1-0,5% и, как правило, является довольно постоянным при данных условиях кормления.

Что касается содержания небелкового азота в профильтрованной рубцовой жидкости, то оно подвержено значительным колебаниям в довольно широких пределах в зависимости от характера кормления и времени взятия образцов после последнего кормления. Начальный этап превращения белка в рубце - его расщепление с образованием аминокислот. Последние утилизируются микроорганизмами рубца для синтеза белка бактерий, либо расщепляются с образованием аммиака и последующим использованием остатков, содержащих углерод и водород, в качестве источников энергии. Аммиак в дальнейшем идет на синтез аминокислот. Однако величина его использования в синтетических процессах в значительной мере зависит от наличия в среде углеводов. Переваривание белка и образование аминокислот в рубце, независимо от путей конечного использования первая ступень превращения белка в рубце - его гидролиз. Впервые показали, что содержимое рубца обладает про-

теолитическими свойствами, которые зависят от деятельности населяющих этот орган микроорганизмов [80].

В рубце происходит как разрушение, так и синтез белка. При инкубировании казеина или желатина с рубцовым содержимым было получено доказательство наличия протеолиза, тогда как инкубирование с кровяной мукой давало преобладание процессов синтеза.

Это явление было объяснено авторами разной растворимостью субстратов, так как кровяная мука отличалась очень слабой растворимостью.

В рубце при обычных условиях кормления образуется большое количество аммиака, который имеет огромное значение для животного.

Из его исследований вытекает, что аммиак - главный конечный продукт расщепления различных белков корма и главный компонент фракции небелкового азота. Количество образующегося аммиака зависело как от природы белка корма, так и от количества углеводов в рационе. Свободный аммиак быстро образовывался из казеина, в то время как нерастворимый белок зеин подвергался в рубце медленному разложению.

При изучении скорости распада ряда белковых веществ в рубцовом содержимом овец, получавших сено, было установлено, что наиболее быстро расщепляемые вещества - это казеин, гидролизат казеина и арахис.

Медленнее подвергались расщеплению желатин, сухая трава и аланин, еще медленнее - каротин и протеин сои. Очень медленно расщеплялись такие вещества, как зеин и пшеничная клейковина.

Расщепление белка в рубце - ферментативный процесс. Однако большинство ферментов, ответственных за этот процесс, не было идентифицировано и выделено в чистом виде. Сведения о протеолитических ферментах рубцового содержимого были получены в исследованиях, проведенных *in vitro* [132]. Эти авторы установили, что протеолитические ферменты устойчивы к органическим растворителям, чем и отличаются от дезаминаз ферментов, ответственных за конечную стадию расщепления аминокислот - образование аммиака.

Протеолитическая активность бактерий рубца не зависит от корма, в то время как активность дезаминаз сильно увеличивается, когда животному скармливается легкорасщепляющийся белок. Протеолитическая активность рубцового содержимого довольно постоянна и мало зависит от типа кормления. Протеолитические ферменты, по-видимому, неспецифичны и сравнительно независимы от изменений в составе микроорганизмов.

Скорость, с которой протекает гидролиз, очевидно, больше определяется природой протеина, его растворимостью и физической структурой, чем составом рубцовой флоры [131].

Принято считать, что гидролиз белка проходит в два этапа. Вначале белок корма гидролизуется с образованием относительно больших обломков белковой молекулы, которые состоят не менее чем из двух аминокислот. Образующиеся полипептиды в последующем расщепляются на свободные аминокислоты при помощи ферментов - пептидаз.

Эти ферменты могут расщеплять пептидные связи только в том случае, если одна из групп, участвующих в пептидной связи, свободна. При наличии свободной аминогруппы действуют аминопептидазы, при наличии свободной карбоксильной группы - карбоксипептидазы.

Аминокислоты в дальнейшем дезаминируются с образованием жирных кислот и аммиака.

Судьба свободных аминокислот зависит в довольно значительной степени от условий, которые создаются в рубце.

При наличии в рубце легкопереваримых углеводов преобладают те виды микроорганизмов, которые получают энергию за счет данных углеводов и при таких условиях ассимилируют аминокислоты. Если же в рубце отсутствуют легкопереваримые углеводы, то аминокислоты сбрасываются по типу реакции Стикленда, обеспечивая энергией бактерии.

Дезаминирующая способность содержимого рубца увеличивается параллельно поступлению протеина с кормом.

Вместе с тем имеются данные о том, что в процессе распада казеина в рубце овец образуется значительное количество пептидов и аминокислот, которые не подвергаются дезаминированию в большом размере [127]. По мнению некоторых исследователей, аминокислоты и пептиды - необходимые факторы роста для микроорганизмов рубца [132].

Аминокислоты в рубце в основном расщепляются до аммиака и лишь в небольшом количестве используются для синтеза белка.

Необходимо также отметить, что если протеиназы устойчивы к внешним воздействиям, то дезаминазы менее устойчивы.

При снижении рН рубцового содержимого до 5 и ниже может идти расщепление аминокислот под влиянием других бактериальных ферментов-декарбоксилаз. Эти ферменты продуцируют микробы группы коли, клостридии, а также грибки.

Декарбоксилирование аминокислот имеет большое биохимическое значение. Возникающие при этом амины в большинстве случаев токсичны для животных.

К таким аминам относятся путресцин, получающийся при декарбоксилировании орнитина или аргинина через орнитин, кадаверин из лизина, гистамин из гистидина, тирамин из тироксина и др.

Оптимальная величина рН для всех бактериальных карбоксилаз лежит между 3,0 и 5,5. Имеется мало оснований предполагать, что в нормальных условиях декарбоксилирование аминокислот имеет какое-либо количественное значение в разрушении белков в рубце.

Расщепление небелковых азотсодержащих веществ в рубце, рубцовая микрофлора, кроме белков и аминокислот, способна расщеплять и небелковые азотсодержащие вещества, которые поступают в рубец в различных формах и концентрациях.

Из общего количества азота в растениях может содержаться от 10,0 до 30,0% небелкового азота, основная масса которого представлена в форме свободных аминокислот и амидов. Считают, что количество аминокислот может

составлять от 5,32 до 19,3% общего количество азота растений. Больше всего встречается глутаминовая и аспарагиновая кислоты, серии, аланин, глутамин и аспарагин.

Небелковые вещества растений, поступая в рубец, быстро расщепляются и используются рубцовой микрофлорой.

Из всех небелковых азотистых соединений наибольшее значение имеет мочевины. Использование мочевины как источника азота в кормлении жвачных получило широкое распространение в последние годы и основано на особенностях превращения азотистых веществ в преджелудках этих животных.

Попавшая в рубец мочевины расщепляется до аммиака и CO_2 с помощью фермента уреазы, вырабатываемого микроорганизмами, населяющими этот отдел сложного желудка жвачных.

Уреазная активность содержимого рубца высокая в любое время суток независимо от времени, прошедшего после кормления.

100 г рубцового содержимого может превратить 100 мг мочевины до аммиака и CO_2 в течение одного часа [129].

При изучении влияния различных факторов на расщепление мочевины *in vitro* они показали, что максимум расщепления наблюдается при температуре 39°C и pH 7-9. При этом концентрация субстрата не оказывает влияния на скорость расщепления до аммиака, и лишь в атмосфере углекислого газа превращение мочевины было несколько выше, чем в присутствии азота или воздуха. Способность расщеплять мочевины свойственна рубцовым микроорганизмам. Однако слизистая преджелудков крупного рогатого скота обладает уреазной активностью, которая может изменяться от времени года и рациона кормления.

Принимающие участие в этой реакции кетокислоты образуются при ферментации углеводов.

Процессы синтеза аминокислот и бактериального белка в рубце протекают наиболее благоприятно, когда наряду с источником азота, которым является мочевины, имеется достаточное количество углеводов, дающих углеродную це-

почку для аминокислот, а также серы и ее источников для синтеза серосодержащих аминокислот.

Кроме вышеуказанного, пути расщепления мочевины и использования аммиака, предполагается наличие и другого механизма. Если среда кислая, то фрагмент разрушается до аммиака, углекислого газа и воды. Аммиак в кислой среде может образовывать аммонийные соли, которые с углекислотой превращаются через аргиназную систему до мочевины.

Это рассматривается как резервный механизм, который может приходить в действие, когда гидролиз проходит быстрее, чем синтез. Однако имеется мало доказательств для существования такой системы.

Одна из весьма важных проблем при использовании мочевины - разработка мер, предотвращающих быстрое образование аммиака при ее гидролизе.

Распад мочевины происходит в 4 раза быстрее, чем усвоение бактериями освободившегося аммиака, что в конечном итоге приводит к потере азота, который мог бы быть использован для синтеза микробного белка. Если бы гидролиз шел медленнее, превращение рубцового аммиака в микробный белок происходило бы более эффективно.

Образование аммиака и повторное использование мочевины, важную роль в процессах превращения питательных веществ в рубце играет аммиак - конечный продукт распада белковых и небелковых азотистых соединений корма. В обычных условиях кормления уровень аммиака в рубце может колебаться от 10 до 60 мг %. При этом необходимо отметить, что в зимних условиях кормления уровень аммиака относительно низкий (10-20 мг %) и заметно повышается в условиях весеннее пастбищного содержания животных, достигая 40-60 мг %. Образование аммиака в рубце тесно связано с кормлением.

После приема корма количество аммиака в рубце повышается и затем медленно снижается, вплоть до следующего кормления. Количество аммиака, образующегося в рубце, определяется в первую очередь количеством принятого с кормом белка и других азотсодержащих веществ.

Изучив образование аммиака при скармливании животным зеленых кормов, наибольшей концентрация аммиака в рубце была при даче коровам люцерны, наименьшей – кукурузы [62].

Каждый вид корма характеризуется специфичным для него уровнем аммиака и динамикой его образования. Обильный источник для образования аммиака в рубце - молодая свежая трава.

По-видимому, при кормлении молодой зеленой травой происходит быстрый распад белка и освобождение больших количеств аммиака. Более интенсивное образование аммиака в данном случае еще связано с большей разрушаемостью клеточных мембран растительных клеток, а также с участием в расщеплении белка достаточно активных растительных протеиназ. Кратность кормления животных также оказывает влияние на уровень образования аммиака в рубце. При удлинении промежутка между кормлением количество аммиака в рубце нарастает.

При двукратном кормлении сопровождалась значительно большим увеличением аммиака в рубце, чем при трех- и четырехкратном [60].

Это можно связать с недостаточным снабжением энергией микрофлоры при больших перерывах в кормлении.

Аммиак не только образуется в огромных количествах в рубце, но и всасывается в кровь из пищеварительного тракта. Отсутствие значительных количеств аммиака в периферической крови позволило предположить, что он удерживается печенью и превращается в мочевины, которая частично возвращается в рубец и в значительных количествах выделяется из организма с мочой.

Три положения, которые легли в основу современного представления об азотистом обмене у жвачных:

- количество аммиака зависит от типа белка и углеводов, поступающих в рубец;
- значительное количество аммиака непосредственно из рубца всасывается в венозную кровь и поступает в печень;
- некоторое количество всосавшегося аммиака возвращается в рубец в виде мочевины слюны.

По мнению некоторых исследователей, всасывание аммиака представляет бесполезную потерю азота, так как только часть всосавшегося аммиака вновь возвращается в рубец со слюной и через рубцовую стенку, а большая часть его выделяется из организма. Особенно большие потери азота наблюдаются при быстром увеличении концентрации аммиака в рубце. При больших количествах аммиака микроорганизмы не успевают использовать его для синтеза белка и значительное количество аммиака всасывается в кровь, что ведет к заметным его потерям.

На этом основании предложили использовать показатель уровня аммиака в рубце для первичной оценки питательной ценности протеина корма.

Питательная ценность должна находиться в обратной зависимости от скорости расщепления белка до аммиака.

Концентрация мочевины в периферической крови отражает степень потери азота организмом жвачных [60]. В связи с этим он рекомендует вводить в рацион крахмалоподобные вещества. Уровень мочевины в крови как дополнительный показатель эффективности использования азота корма.

Необходимо отметить, что эффективность использования азота корма в рубце не может быть определена по одному из указанных показателей. Только сопоставление результатов анализа на количество аммиака и белкового азота в рубце, мочевины в крови и общего азота в моче может дать представление об эффективности использования азота корма в рубце при данных условиях кормления.

Ограничивая образование больших количеств аммиака в рубце, можно способствовать уменьшению потери азота из организма и лучшему его использованию для синтеза бактериального белка.

Последнего можно достичь увеличением кратности кормления, специальной подготовкой кормов к скармливанию, соответствующим подбором кормов в рационе.

Наиболее же действенный способ сокращения потерь азота в рубце - повышение синтеза микробного белка введением в рацион легкоферментируемых углеводов.

Как было отмечено, не вся мочевины, образовавшаяся в печени, выводится из организма с мочой, часть ее может поступать из крови обратно в преджелудки и вступать в цикл новых превращений. Использование жвачными повторно больших количеств азота мочевины - важное приспособление этого вида животных к неравномерному поступлению азота с кормом.

Круговорот азота зависит и осуществляется при помощи почечного механизма, который способствует удержанию мочевины в крови. Мочевина может попадать из крови в рубцовое содержимое со слюной или непосредственно через рубцовый эпителий.

О попадании азота в рубец со слюной было известно давно и лишь в последние годы получены новые данные, характеризующие количественную сторону этого процесса.

Большое количество азота мочевины возвращается в рубец из крови через слизистую оболочку этого органа. Количество поступающей в просвет рубца мочевины увеличивается по мере повышения ее концентрации в крови.

Однако это повышение заметно проявляется, пока концентрация азота мочевины в крови не достигнет 20,0 мг %.

Дальнейшее повышение концентрации мочевины в крови в физиологических пределах не оказывает существенного влияния на величину ее перехода в рубец. При этом устанавливается постоянная максимальная норма перехода мочевины [131]. Можно предположить существование активного переноса мочевины через слизистую рубца.

Количество азота мочевины, поступающего из крови в рубец через слизистую, в 5-10 раз больше азота, возвращающегося со слюной.

При концентрации азота мочевины в крови овец около 20,0 мг % это соответствует примерно 4-5 г азота в день.

Возвращение мочевины в рубец - важный фактор, повышающий эффективность использования азота корма.

Азот, дополнительно поступающий в рубец, особенно когда в кормах его недостаточно, используется целлюлозолитическими и другими микроорганизмами. А наличие путей, обеспечивающих непрерывное возвращение мочевины в рубец, в сочетании со способностью почек жвачных контролировать выведение мочевины, несомненно, имеет огромное значение в экономии азота животными, получающими недостаточное количество протеина с кормами.

Поступающий в рубец азот мочевины имеет большое значение для регуляции содержания аммиака в рубце. Постоянная потеря аммиака из рубца (на белковый синтез и всасывание) в известной мере выравняется поступлением азота мочевины из крови. При этом необходимо иметь в виду, что оптимальное потребление азота аммиака Рубцовыми микроорганизмами осуществляется при наличии его в рубце в концентрации 10-20,0 мг % [128].

Поступление белка в просвет рубца, в просвет рубца постоянно переходят из крови значительные количества эндогенного азота в виде мочевины, аминокислот и белка. Поступление белка в составе эндогенного азота, так же как и мочевины, имеет большое значение для процессов рубцового пищеварения и поддержания постоянной активности населяющей преджелудки микрофлоры.

Выделение белка в просвет рубца происходит непрерывно. В первые два часа после приема корма уровень его значительно увеличивается. Однако даже при высоком содержании азота в рубце поступление белка не прекращается [126].

Прямые доказательства перехода белков крови в рубец были получены в опытах на перфузированном рубце овец с применением альбумина крови, меченного по йоду [68]. Введенный в кровь альбумин-йод 131 уже в первые пять минут появляется в просвете рубца. В последующем его выделение в рубец увеличивается при одновременном снижении в циркулирующей крови.

Весьма сложен вопрос о путях проникновения плазменных белков из крови в просвет пищеварительного тракта.

Гистоавторадиографические исследования рубцовой стенки через 2 часа после перфузии кровью, содержащей альбумин-йод 131 , показали, что основной путь продвижения альбумина в рубцовой стенке - межклеточные пространства. Если учесть, что величина расстояний между клетками составляет около 200 ангстрем и изменяется в зависимости от поступления корма в пищеварительный тракт [112], то вполне допустимо, что плазменные белки, имеющие относительно небольшие размеры молекул, могут проходить по этим пространствам.

Переход альбумина крови из сосуда в межклеточные щели доказан в исследованиях с применением изотопов.

Однако большой выход плазменных белков в межклеточные пространства не является повсеместным и зависит от величины проницаемости капилляров данного органа. Остается не вполне ясным вопрос о путях, по которым белок переходит в просвет рубца.

Один из вполне вероятных путей - межклеточные пространства или внутриклеточные каналы, существование которых предполагается.

Альбумины и глобулины крови не единственные белки, поступающие в просвет рубца. В состав выделяемого рубцовой стенкой белка входят гликопротеиды, липопротеиды, а также белки десквамированного эпителия слизистой оболочки.

В связи с этим аминокислотный состав и электрофоретическая характеристика суммарно взятого белка будут несколько отличаться от белков сыворотки крови, отдельно взятых.

Белки сыворотки крови и белки, выделяемые стенкой рубца, отличаются по аминокислотному составу и электрофоретическим свойствам [70].

Синтез бактериального белка и аминокислот в рубце, в настоящее время становится очевидным, что, когда определенная часть потребленного протеина корма не подвергается ферментации в рубце и проходит неизменной в

нижележащие отделы пищеварительного тракта, значительные количества белка могут быть синтезированы рубцовой микрофлорой из простых азотистых веществ, являющихся продуктами распада либо белков корма, либо небелковых источников азота.

Азот в рубце распределяется следующим образом: азот бактерий – 12,0%, азот инфузорий - 20,3%, азот рубцовой жидкости - 9,1%, азот не переварившихся остатков корма - 58,6%. В опытах *in vitro* они продемонстрировали превращение небелкового азота (мочевины) в бактериальный белок при кратковременной его инкубации с рубцовым содержимым. На основании этих экспериментов было рассчитано, что в рубце емкостью 75 л может синтезироваться до 450 г белка в день.

При изучении ценности отдельных аминокислот для синтеза микробного белка в рубце разделили аминокислоты на три группы:

- 1) способствующие значительному росту микробной популяции;
- 2) обеспечивающие лишь вариабильный рост бактерий при инкубировании с суспензией рубцовых бактерий и
- 3) оказывающие небольшое влияние на синтез микробного белка.

Изучение дезаминирования этих аминокислот показало, что аминокислоты первой группы дезаминировались быстрее, второй группы - медленнее и третьей - весьма незначительно [127].

Неодинаковое влияние разных аминокислот на рост микробной популяции рубца, а, следовательно, и на синтез микробного белка в рубце можно объяснить результатами исследований, указывающих на различие в требованиях к факторам питания разных видов бактерий рубца.

Есть данные, что для синтеза белка некоторые виды бактерий рубца используют преимущественно азот аммиака. Они, вероятно, не могут утилизировать нерасщепленные аминокислоты, в то время как другие виды бактерий, наоборот, предпочитают преформированные аминокислоты.

Почти все белки микробов синтезируются из аммиака даже в случае, когда в среде содержится большое количество преформированных аминокислот [127].

Потребности в азоте отдельных видов бактерий рубца не всегда одинаковы, они не одинаковы также для различных штаммов тех же видов. Положительная корреляция между превращением различных источников азота в аммиак и коэффициентом переваримости *in vitro* как клетчатки, так и крахмала свидетельствует о важности аммиака как необходимого питательного материала для бактерий, принимающих участие в переваривании клетчатки и крахмала.

Конкуренция за использование азота между целлюлозолитическими и амилитическими группами бактерий - один из важных факторов, вызывающий снижение переваримости клетчатки при добавлении в рацион крахмала. Лучшим источником азота, предупреждающим снижение переваривания клетчатки, может быть мочевины.

Прямое усвоение аммиака простейшими маловероятно, однако поглощаемый инфузориями бактериальный белок, возможно, становится более переваримым. Очевидно также, что способность рубцовой микрофлоры синтезировать все незаменимые аминокислоты в достаточном количестве зависит от наличия отдельных видов бактерий.

Утверждение о полной независимости микробного белка рубца жвачных от аминокислотного состава скармливаемого корма в свете новейших данных все более подвергается сомнению.

Хотя при скармливании кормового белка, неполноценного по некоторым аминокислотам, в рубце жвачных происходит какая-то корректировка аминокислотной недостаточности в результате бактериального синтеза, тем не менее, синтез белка не настолько велик, чтобы покрыть всю потребность жвачного в протеине, необходимую для роста и продукции молока.

Теоретически жвачные не должны страдать от недостаточности аминокислот, но иногда некоторых аминокислот в корме может не хватать для синтеза бактериального белка.

Питательная ценность белка рубцовых микроорганизмов, питательная ценность синтезируемого в рубце микробного белка была изучена путем полного анализа аминокислотного состава этого белка и определения его переваримости и биологической ценности.

Анализы бактерий, полученных непосредственно из рубцового содержимого, показали наличие в них 65,0% белка от общего количества азота. Отмечено, что эта величина заметно не изменяется при различном кормлении. Содержание азота в простейших оказалось ниже по сравнению с содержанием азота в бактериях в связи с наличием в них большого количества полисахаридов.

Сравнительное определение аминокислотного состава простейших и бактерий рубца тем не менее показывает, что лизин, изолейцин и фенилаланин встречаются в несколько большей концентрации в белке простейших. Метионина и валина немного больше в бактериальном белке, а тирозин, треонин и гистидин содержатся примерно в одинаковом соотношении в бактериях и простейших.

Некоторые различия в аминокислотном составе не объясняют более высокую биологическую ценность белка простейших для животных.

Вероятно, доступность бактериального азота меньше, потому что большая часть его встречается в компонентах клеточной оболочки, не содержащих аминокислоты, или в нуклеиновых кислотах [131].

Как показывают исследования, микробного белка в рубце через шесть часов после кормления содержится примерно на 70,0% больше, чем непосредственно перед кормлением.

Сходные биологические ценности различных белков, скармливаемых животным, получаются вследствие однородности состава бактериальных клеток у жвачных, содержащихся на разных кормах [132].

По-видимому, любой используемый источник азота ассимилируется в одни и те же вещества клетки.

В настоящее время считается, что микроорганизмы рубца обеспечивают около 20,0-30,0 % потребности животных в протеине, содержащем достаточное количество незаменимых аминокислот. Однако, по мнению некоторых исследователей, жвачные животные почти всю потребность организма в белке могут удовлетворить за счет белка.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что азотистый обмен у крупного рогатого скота зависит от многих факторов, основными из которых являются количество и качество протеинов кормов рационов, возраст, физиологическое состояние животных.

1.3. Характеристика кукурузного экстракта

Кукурузный экстракт представляет из себя побочный продукт крахмального производства и в подсушенном виде может храниться без изменений год и более. При хранении в открытой таре верхний слой подсыхает и образуется плотная защитная пленка.

При этом, в силу недостаточно полной изученности продуктивного действия экстракта на организм животных, он остается незаслуженно невостребованным практически во всех отраслях животноводства, в том числе и при откорме молодняка крупного рогатого скота.

Зачастую предприятия крахмало-паточной промышленности, вынуждены попросту выливать его в отстойники.

Так, по содержанию сырого и переваримого протеина подсушенный экстракт превосходит ячмень, который является основным компонентом комбикормов многих рационов, соответственно на 16,9 и 33,3%, а по фосфору – в 7,1 раза. Это представляется достаточно актуальным, так как традиционные жомовые рационы бедны белком и фосфором.

Вместе с тем, химический состав кукурузного экстракта свидетельствует, что он имеет достаточно высокие характеристики питательности и содержания макро-микроэлементов (табл. 1).

Таблица 1- Химический состав кукурузного экстракта

В 1 кг экстракта содержится		
ЭЖЕ		1,12-1,14
Обменная энергия	МДж	11,2-11,4
Сухое вещество	г	380-420
Сырой протеин	г	180-190
Переваримый протеин	г	148-152
Жир	г	4-7
БЭВ	г	248-274
Сахар	г	-
Крахмал	г	8-10
Кальций	г	2,8-3,0
Фосфор	г	18,2-21,4
Магний	г	5,2-5,3
Сера	г	1,1-1,3
Марганец	мг	3,2-3,8
Цинк	мг	52,6-56,8
Кобальт	мг	0,2-0,4
Йод	мг	0,2-0,3
Каротин	мг	-
Витамин А	МЕ	-
Витамин D ₂	МЕ	-
Витамин Е	мг	6,2-6,8

Кроме этого, в экстракте отмечается повышенное содержание магния, цинка кобальта и йода.

При этом протеин подсушенного экстракта в 3-5 раз дешевле протеина зерновых культур.

Наличие же в кукурузном экстракте высокого содержания молочной кислоты, которая по энергетической ценности практически не уступает глюкозе, позволяет в значительной степени компенсировать отсутствие крахмала и сахара, в основном определяющих общую энергетическую обеспеченность кормов.

Таким образом, обобщая изложенное можно сделать вывод, что использование экстракта в рационах крупного рогатого скота может существенно обогатить их протеином, фосфором и дефицитными микроэлементами.

2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению эффективности использования в рационах бычков подсущеного кукурузного экстракта были ЗАО «Скороднянское» Губкинского района Белгородской области.

В научно-хозяйственных опытах и при производственной апробации полученных данных было использовано 350 бычков, отобранных в группы по методу групп-аналогов.

Для научно-хозяйственного опыта из поступающих на откорм животных было сформировано 5 групп по 16 бычков в каждой.

Формирование групп проводили с учетом породы, пола, возраста, живой массы и состояния здоровья.

Для производственной апробации полученных в опытах результатов были сформированы две группы (контрольная и опытная, в которых откармливали по 80 бычков в каждой).

Бычки 1 группы (контрольной) получали в составе рациона отжатый кислый жом с дополнительным скармливанием комбикормов, патоки, ячменной соломы и аммофоса, который включен для балансирования соотношения кальция и фосфора и обогащения азотом.

В рационы бычков II, III, IV и V групп (опытных) включали подсущеный кукурузный экстракт, в дозах 5,0; 10,0; 15,0 и 20,0% от количества сухих веществ в рационах бычков контрольной группы.

Бычков откармливали в течение 6 месяцев, после чего для изучения мясной продуктивности они были отправлены на убой в ООО «Деликос» Белгородской области.

По результатам научно-хозяйственного опыта проведена производственная проверка результатов, полученных данных по оптимальному варианту. В опыте было изучено потребление кормов подопытными бычками на основе проводимых контрольных кормлений за два смежных дня два раза в месяц.

Живую массу определяли ежемесячно по индивидуальным контрольным взвешиваниям бычков утром до кормления с точностью до 1,0 кг. Относительный прирост живой массы рассчитывали по С. Броди.

Схема исследований представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Схема проведения исследований

Группа	Количество бычков, гол	Живая масса, кг	Характеристика кормления
Научно-хозяйственный опыт			
I (контроль)	16	290-310	Основной рацион (ОР): жом свекловичный отжатый кислый, патока, комбикорм, солома ячменная, аммофос, премикс
II (опытная)	16	290-310	ОР + подгущенный кукурузный экстракт в дозе 5,0 % от уровня сухих веществ ОР
III (опытная)	16	290-310	ОР + подгущенный кукурузный экстракт в дозе 10,0 % от уровня сухих веществ ОР
IV (опытная)	16	290-310	ОР + подгущенный кукурузный экстракт в дозе 15,0 % от уровня сухих веществ ОР
V (опытная)	16	290-310	ОР + подгущенный кукурузный экстракт в дозе 20,0 % от уровня сухих веществ ОР
Производственные испытания			
I (контроль)	80	290-310	Основной рацион (ОР): жом отжатый кислый, патока, комбикорм, солома ячменная, премикс
II (опытная)	80	290-310	ОР + подгущенный кукурузный экстракт в дозе 10,0 % от уровня сухих веществ ОР

Основные точки измерения изучаемых показателей и инструмент, который использовали в этой процедуре, приведены в таблице 3.

Индекс длинноногости рассчитывали, как отношение между разницей высоты в холке и глубины груди к высоте в холке, выраженное в процентах.

Индекс растянутости рассчитывали, как отношение между косой длиной туловища и высотой в холке, выраженное в процентах.

Таблица 3 - Основные промеры животных и точки их взятия

Название промера	Измерительный инструмент	Точки взятия промера
Длина головы	циркуль	от середины затылочного гребня до носового зеркала
Высота в холке	мерная палка	от высшей точки холки до земли
Высота в крестце	мерная палка	от высшей точки крестца до земли
Глубина груди	циркуль	от грудной кости до холки
Ширина груди	циркуль	в самом широком месте по вертикали, касательной к заднему углу лопатки
Обхват груди	лентой	в плоскости, касательной к заднему углу лопатки
Косая длина туловища	лентой	от крайней передней точки выступа плечевой кости до седалищного бугра
Ширина в маклоках	циркуль	в наружных углах подвздошных костей
Ширина в седалищных буграх	циркуль	в крайних точках их выступов
Обхват пясти	лента	в нижнем конце верхней трети ноги
Полуобхват зада (промер Грегори)	циркуль	по горизонтали от бокового выступа чашечки под хвост до той же точки другой ноги

Грудной индекс рассчитывали, как отношение между шириной и глубиной груди, выраженное в процентах.

Тазо-грудной индекс рассчитывали, как отношение между шириной груди за лопатками и шириной в маклоках, выраженное в процентах.

Индекс костистости рассчитывали, как отношение между обхватом пясти и высотой в холке, выраженное в процентах.

Индекс сбитости рассчитывали, как отношение между обхватом груди за лопатками и косой длиной туловища, выраженное в процентах.

Для изучения гематологических показателей у бычков в середине опыта через 3 часа после кормления из яремной вены были отобраны образцы крови у трех животных каждой группы, в которой в лаборатории биологических исследований БГСХА определяли содержание эритроцитов в камере Горяева, гемоглобина спектрофотометрически, содержание общего белка рефрактометрически, кальций – по Де-Ваарду, фосфор – фотометрически, общий азот по Кьельдалю, летучие жирные кислоты (ЛЖК) - микрометодом в аппарате Маркгама.

1. Подсчет количества эритроцитов крови определяют в камере Горяева.

Принцип метода.

Под действием 3,0% NaCl лейкоциты растворяются, а эритроциты считают в камере Горяева под микроскопом.

Ход анализа.

Кровь насасывается с помощью трубочки в смеситель до метки 0,5, держат его при этом горизонтально. Затем опускают меланжер (под углом) в склянку с 3%-ным NaCl и заполняют его раствором до метки 101.

Зажав смеситель между большим и указательным пальцами, его встряхивают в течение 5-10 секунд.

Меланжер кладут горизонтально.

Перед заполнением счетной камеры необходимо к боковым полям ее плотно притереть шлифованное стекло легким нажимом на края стекла большими пальцами правой и левой рук до появления радужных колец (кольца Ньютона).

Смеситель встряхивают в течение 2-3 минут. Первые 2-3 капли удаляют, а затем заполняют счетную камеру, приложив меланжер с выступающей каплей к краю шлифованного стекла.

В силу закона капиллярности жидкость заполняет пространство камеры под покровным стеклом.

После заполнения камеру оставляют стоять 2-3 минуты, чтобы элементы крови осели на дно и движение их прекратилось.

Подсчет эритроцитов производят в 5 больших квадратах, содержащих по 16 малых квадратов.

Вычисление результатов анализа производят по формуле:

$$X = a \times 4000 \times v : б$$

где: X - количество форменных элементов в 1 мм³ крови;

a - количество форменных элементов в определенном количестве квадратов;

б - количество сосчитанных квадратов;

v - степень разведения крови.

2. Определение гемоглобина крови гемоглобинцианидным методом.

Принцип метода.

Гемоглобин при взаимодействии с железосинеродистым калием (красная кровяная соль) окисляется в метгемоглобин (гемоглобин), образующий с ацетонциангидрином окрашенный гемиглобинцианид, интенсивность окраски которого пропорциональна количеству гемоглобина.

Ход анализа.

0,02 мл крови приливают к 5,0 мл трансформирующего раствора в пробирке (разведение в 251 раз) и хорошо перемешивают.

Через 10 минут измеряют плотность раствора на фотоэлектроколориметре при длине волны 500-560 нм (зеленый светофильтр) в кювете с толщиной слоя 10 мм против холостой пробы (трансформирующего раствора), на спектрофотометре - при длине волны 540 нм или на гемоглобинометре.

Стандартный раствор измеряют при тех же условиях, что и опытную пробу.

Вычисление результатов анализа.

Расчет содержания гемоглобина производят по формуле:

$$Hb \text{ в } \% = Эоп \times C \times K \times 0,001 : Эст,$$

Где Hb-гемоглобин;

Эоп-экстинция опытной пробы;

C-концентрация гемоглобинцианида в стандартном растворе (мг%);

K-коэффициент разведения крови;

0,001- коэффициент для пересчета количества гемоглобина из мг% в г%;

Эст-экстинция стандартного раствора

3. Определение белка в сыворотке крови биуретовым методом

Принцип метода основан на способности белков реагировать в щелочном растворе с CuSO_4 с образованием фиолетово окрашенных соединений (биуретовая реакция).

Ход анализа.

В две химические пробирки (опытные) вносят по 0,1 мл сыворотки (точно) в третью (контрольную) - 0,1 мл 0,9% раствор NaCl (или дистиллированной воды).

Во все пробирки добавляют по 5 мл рабочего раствора биуретового реактива, смешивают, избегая образования пены, и через 30 мин. колориметрируют на ФЭК-56 М в кювете с рабочей длиной 10 мм, светофильтр зеленый № 6 (54-560 нм) против контроля на реактивы.

Вычисление результатов анализа.

Расчет содержания белка ведут, пользуясь калибровочной кривой.

Для построения калибровочной кривой готовят 4 стандартных раствора альбумина с концентрациями 4, 6, 8 и 10 г %.

Схема построения калибровочной кривой приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Схема построения калибровочной кривой

№ П№ п/п	Концентрация стандартного раствора альбумина, г %	Миллилитров стандартного раствора	Миллилитров биуретового реактива
1	4,0	0,1	5,0
2	6,0	0,1	5,0
3	8,0	0,1	5,0
4	10,0	0,1	5,0

Фотометрируют стандартные пробы при тех же условиях, что и опытные. Находят оптические плотности, соответствующие стандартным концентрациям альбумина, и строят градуировочный график. Исследование проводят в двух параллельных определениях.

4. Определение общего азота с реактивом Несслера.

Принцип метода.

После сжигания пробы с серной кислотой сернокислый аммоний дает цветное окрашивание с реактивом Несслера, оптическая плотность которого замеряется на ФЭКе.

Ход анализа.

Берут 0,5 мл безбелкового фильтрата после осаждения ТХУ (1мл 10%-ного раствора ТХУ + 0,1мл сыворотки крови). Добавляют две капли концентрированной Na_2SO_4 и 5 капель перекиси водорода. Сжигают в течение 20-30 мин. на плитке. Охлаждают, приливают 10 мл дистиллированной воды и 2 мл реактива Несслера. Выдерживают 15 мин. Колориметрируют на ФЭКе (светофильтр синий №4, кювета на 10 мм).

Построение калибровочного графика.

В пробирки берут 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 мл рабочего раствора сернокислого аммония, приливают дистиллированной воды 9,5; 9,0; 8,0; 7,0; 6,0 мл (до 10,0 мл) и добавляют по 2 мл реактива Несслера.

Выдерживают 15 мин., колориметрируют на ФЭКе при тех же условиях, что и опытные пробы.

Вычисление результатов анализа.

$$A = (n \times 2000) : 1000, \text{ где}$$

где А - остаточный азот в мг %;

n - количество остаточного азота в пробе по графику в мкг;

2000 - разведение фильтрата;

1000 - пересчет в мг.

5. Определение летучих жирных кислот титрометрически.

Принцип метода.

Метод основан на получении безбелкового центрифугата крови, отгонке из него летучих жирных кислот в аппарате Маркгама и титровании отгона 0,01 N NaOH в атмосфере без CO₂.

Ход определения.

Получение безбелкового центрифугата. В центрифужные пробирки наливают 25 мл крови, 20 мл 0,3 нормального Ba(OH)₂ и 20 мл 5%-ного ZnSO₄ x 7H₂O и 10 мл воды, тщательно перемешивают стеклянной палочкой до сметанообразной консистенции, отстаивают 10-15 минут и центрифугируют при 3000 оборот./мин. В течение 20 минут. Полученный центрифугат используется для определения кетоновых тел.

Отгонка в аппарате Маркгама.

В стаканчик для отгона помещают 3 капли смешанного индикатора, собирают 40 мл отгона. Заполняют аппарат через воронку поочередно: 3 мл центрифугата, 1 мл сульфатно-магнезиальной смеси и 1 мл дистиллированной воды.

Титрование. 3 мин. продувают умеренным током воздуха без CO₂, не прекращая продувания, медленно титруют 0,01 нормальным раствором NaOH из бюретки.

Для контроля за чистотой воды и реактивов собирают отгон через аппарат без добавления центрифугата. При этом на титрование не должно расходоваться более 0,006 мл щелочи.

Вычисление результатов анализа.

$$a \times K \times 1000 = \text{мэкв/л,}$$

где а - количество мл щелочи, пошедшей на титрование;

К - поправочный коэффициент щелочи.

Для выражения в мг % уксусной кислоты - $(a \times K \times 0,6) : 100 =$

$= a \times K \times 60 \text{ мг \%}$, где 0,6 - количество мг уксусной кислоты, эквивалентное 1 мл 0,01 N NaOH.

6. Фотометрический метод определения неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) в сыворотке крови (по Данкомб).

Принцип метода.

Медные соли НЭЖК способны образовывать комплексные окрашенные соединения с диэтилди-тиокарбоматом натрия. Интенсивность окраски определяется фотометрически.

Ход определения.

В две опытные пробирки с притертыми пробками (или пузырьки) помещают 0,5 мл сыворотки, в третью (контрольную) 0,5 мл дистиллированной воды.

Во все три пробирки добавляют по 5 мл хлороформа и по 2,5 мл медного реактива. Пробы тщательно встряхивают в течение 3 мин., равномерно, с одинаковой скоростью.

Затем содержимое переносят в центрифужные пробирки и центрифугируют 15 мин. при 2000 об/мин.

Верхнюю водную фазу (окрашенную в синий цвет) отсасывают с помощью водоструйного насоса (белковую пленку в опытных пробах осторожно сдвигают стеклянной палочкой к стенкам пробирки). В сухие химические пробирки отбирают по 3 мл хлороформенного экстракта, добавляют по 0,5 мл диэтилдитиокарбомата натрия, встряхивают.

Фотометрируют опытные пробы на ФЭК при синем светофильтре (440 нм) в кювете с рабочей длиной 5 мм против контроля на реактивы.

Параллельно с опытными пробами аналогично обрабатывают 0,5 мл стандартного раствора пальмитиновой кислоты.

Вычисление результатов анализа.

Содержание НЭЖК в сыворотке крови в мэкв/л рассчитывается по формуле с использованием внутреннего стандарта.

мэкв/л НЭЖК = $E_0 \times 1 : E_{ст}$ где,

E_0 - оптическая плотность опыта;

$E_{ст}$ - оптическая плотность стандарта;

1-концентрация. НЭЖК в стандарте в мэкв/л.

Для пересчета количества НЭЖК на мг % количество мэкв/л умножают на коэффициент. 25,6.

7. Определение кальция в сыворотке крови титрометрически по де Ваарду.

Принцип метода.

Кальций осаждают из сыворотки крови в виде щавелевокислого кальция. При его растворении в серной кислоте освобождается щавелевая кислота, которую оттитровывают марганцевокислым калием.

Ход работы.

В одну пробирку вводят 1 мл негемолизированной сыворотки, в другую – 1 мл бидистиллированной воды. В обе пробирки наливают 1 мл насыщенного раствора щавелевокислого аммония и отстаивают 1 час, а лучше – до доследующего утра. Центрифугируют.

Быстро опрокидывают обе пробирки, сливают надосадочную жидкость, а затем наливают в них по 2 мл бидистиллированной воды и снова центрифугируют.

Такое промывание проделывают 3 раза, а затем добавляют по 1 мл 5% - ной серной кислоты, перемешивая запаянной пастеровской пипеткой, растворяют осадок.

Пробирки нагревают на водяной бане в течение 2-х минут при 70°C и в горячем виде титруют из микробюретки 0,01Н раствором марганцевокислого калия до появления слаборозовой окраски.

Вычисление результатов анализа.

На титрование исследуемого раствора израсходовано 0,7 мл, а на контроль- 0,14 мл раствора KMnO_4 .

Тогда на титрование кальция сыворотки израсходовано $0,7 - 0,14 = 0,56$ мл* 1 мл 0,01 Н KMnO_4 , пошедшего на титрование, в мг/%.

Таким образом, полученную цифру надо умножить на 20. $0,56 * 20 = 11,2$ мг %.

Норма – от 9 до 11 мг %.

8. Определение неорганического фосфора в сыворотке крови колориметрически с ванадат- молибденовым реактивом.

Принцип метода.

Фосфор в безбелковом фильтрате дает с ванадат- молибденовым реактивом лимонно- желтое окрашивание, интенсивность которого определяют фотометрически.

Ход анализа.

В две опытные пробирки наливают 2,5 мл дистиллированной воды, 0,5 мл сыворотки крови, 2 мл 20%- ного раствора трихлоруксусной кислоты, перемешивают фильтруют через фильтр с синей полосой.

Затем набирают 2,5 мл фильтрата, 2,5 мл реактива 5 и через 5 мин. колориметрируют с синим светофильтром против дистиллированной воды в кюветах на 10 мм.

Вычисление результатов анализа.

$$X = \frac{A}{B} \cdot 5 ;$$

где x- количество неорганического фосфора, содержащееся в 100 мл сыворотки в мг %;

A- оптическая плотность испытуемого образца;

B- оптическая плотность стандартного раствора;

5- коэффициент для перевода в мг %;

1. 20 % - ный раствор трихлоруксусной кислоты.
2. 0,234 % р-р ванадата аммония: 2,34 г соли ванадата аммония растворяют в 500 мл горячей дистиллированной воды, добавляют 28 мл концентрированной HCl с удельным весом 1,19. Охлаждают до 20°C, переносят в мерную колбу на 1 литр и объем доводят дистиллятом до метки.
3. 2,5 Н р-р HCl- наливают 205,7 мл концентрированной HCl в мерную колбу на 1 л объем доводят до метки дистиллятом.
4. 3,53 % р-р молибденовокислого аммония - 35,3 г соли молибденовокислого аммония растворяют 700-800 мл дистиллированной воды и доводят до метки 1 л.
5. Цветной реактив: смешивают ванадат аммония, 2,5 Н HCl и молибдат аммония в соотношении 1:2:1.

6. Основной стандартный раствор фосфора, содержащий в 1 мл- 1 мг фосфора.

7. 5 мл основного стандартного раствора фосфора разводят дистиллированной водой до 100 мл рабочий раствор для калибровочной кривой

Мясную продуктивность и качество мяса определяли по результатам контрольного убоя по 3 бычка из каждой группы, живая масса которых должна будет соответствовать ее средним значениям по группам по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) на ООО «Деликос» г. Белгорода.

При убое учитывали съёмную и предубойную живую массу, массу парной и охлажденной туши, массу внутреннего сала, убойную массу и убойный выход.

Морфологический состав туши был изучен путем ее обвалки, охлажденной в течение 24 часов при температуре от -2 до + 4⁰С.

На основании обвалки было определено абсолютное и относительное содержание костей, сухожилий и мякотной части, а также выход мякотной части на 1 кг костей в туше.

Для проведения химического анализа были отобраны средние пробы длиннейшей мышцы спины средней пробы туши (по 300 г).

В образцах определяли содержание влаги методом высушивания образцов при температуре 102-105⁰С, сырого жира в аппарате Сокслета, белка - по Кьельдалю.

Для характеристики биологической ценности мяса в длиннейшей мышце спины установлено содержание полноценных (по триптофану) и неполноценных (по оксопролину) белков.

Триптофан определен по методике Вербицкого-Детерейджа, а оксипролин – по методу Ньюмена и Логана в модификации Вербицкого.

По соотношению аминокислот рассчитан белковый качественный показатель (БКП).

Влагоемкость и нежность мяса определены по методу Грау и хаму, а мраморность – по количеству интрамускулярного жира в длиннейшей мышце спины.

Экономическую эффективность выращивания бычков рассчитывали на основе сложившихся затрат в производственных условиях, а полученную выручку от реализации животных - в ценах, сложившихся на период проведения исследований.

3. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОПЫТА

3.1.1. Потребление кормов подопытными бычками

Среднесуточные рационы бычков контрольной и опытных групп по фактическому потреблению кормов в опыте приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Рационы кормления (в среднем на 1 бычка)

Показатель	Единица измерения	Группа				
		I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7
Солома	кг	2,82	2,80	2,80	2,77	2,64
Патока	кг	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Жом	кг	27,60	26,40	24,20	22,80	21,60
Концентраты	кг	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Кукурузный экстракт	кг	-	0,52	1,05	1,57	2,10
Аммофос	г	100	-	-	-	-
Премикс	г	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
В рационе содержится:						
ЭЖЕ	ед.	9,82	9,93	9,95	10,01	10,06
Обменная энергия	МДж	98,23	99,33	99,51	100,14	100,61
Сухое вещество	кг	10,49	10,40	10,28	10,22	10,13
Сырой протеин	г	1252,54	1233,44	1287,69	1349,61	1411,12

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Перевариваемый протеин	г	831,42	821,44	876,51	938,89	1002,48
Сырая клетчатка	г	1887,78	1856,34	1810,35	1759,45	1691,60
Крахмал	г	1792,00	1800,00	1804,00	1808,00	1812,00
Сахар	г	708,77	708,72	708,79	708,65	708,34
БЭВ	г	6208,38	6212,20	6173,97	6151,43	6115,76
Сырой жир	г	195,42	192,16	186,45	181,75	176,40
Кальций	г	53,07	51,87	49,44	47,83	46,27
Фосфор	г	27,22	21,66	25,54	29,52	33,47
Магний	г	16,10	17,04	16,63	16,29	15,90
Калий	г	110,09	110,80	109,63	107,91	105,46
Сера	г	21,39	22,88	22,05	21,39	20,70
Железо	мг	2178,38	2187,72	2187,21	2175,93	2144,24
Медь	мг	95,74	102,38	107,17	113,29	119,60
Цинк	мг	292,16	318,46	344,77	376,45	401,53
Кобальт	мг	2,98	4,00	4,98	5,99	7,00
Марганец	мг	361,84	369,34	377,64	382,70	384,48
Йод	мг	8,47	8,39	8,13	7,98	7,84
Каротин	мг	11,28	11,20	11,32	11,08	10,56
Витамин D ₂	тыс.МЕ	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80
Витамин Е	мг	3,60	2,88	10,10	13,35	16,60

В опыте использовали жомово-концентратный тип кормления с включением в рационы комбикормов в количестве 30,0-35,0% по общей питательности.

На основании данных, приведенных в таблице можно сделать вывод, что использование кукурузного экстракта оказывает существенное влияние на потребление свекловичного жома - основного корма в учетный период опыт.

Потребление соломы бычками II и III групп меньше, чем у сверстников контрольной группы на 0,7%, а у бычков IV и V групп – соответственно на 1,7 и 6,3%.

Бычки II, III, IV и V групп по потреблению жома уступают контрольным аналогам на 4,3; 12,3; 17,3 и 21,7%.

Такая динамика, очевидно, обусловлена поступлением в рационы дополнительных количеств сухих веществ, содержание которых в экспериментальной протеиновой добавки составляет 92,0%.

Необходимо отметить, что по сравнению с контрольными животными бычки II, III, IV и V групп (опытных) характеризуются несколько более низким потреблением сухих веществ кормов рационов.

Разница по этому показателю в их пользу составляет 0,8; 2,0; 2,5 и 3,4%. При этом, вероятно, существует предел потребления физической массы кормов животными с определенной живой массой и определенного возраста.

Для бычков в научно-хозяйственном опыте этот показатель составляет 36-38 кг, или 10-11 кг сухого вещества на 1 голову в сутки.

Различия в белковой насыщенности рационов для бычков контрольной и опытных групп обуславливают различия и в потреблении основных питательных и минеральных веществ.

Так, по концентрации обменной энергии, потребленной в среднем за одни сутки, бычки II группы превосходят контрольных на 1,2%.

Бычки третьей группы при увеличении дозы кукурузного экстракта до 10,0%, преимущество бычков над контрольными сверстниками составляет 1,2% , а при увеличении до 15,0 и 20,0% - соответственно на 2,2 и 3,4%.

Потребление сырого протеина бычками второй группы по сравнению с контролем уменьшились на 1,5%, а его потребление бычками третьей, четвертой и пятой групп - на 2,8%; 7,7% и 12,6%.

По потреблению переваримого протеина бычки второй (опытной) группы уступают контрольным сверстникам на 1,2%.

А животные третьей, четвертой и пятой (опытных) групп по этому показателю превосходят контрольных животных на 5,4; 12,9; 20,5%.

По среднесуточному потреблению магния бычки II, III, IV группы (опытных) превосходят бычков из I группы (контрольной) на 5,8; 3,2; 1,1%, V (опытная) группа меньше первой на 1,2%.

Значимой разницы по среднесуточному потреблению, серы, железа, йода, калия и каротина между контрольными и опытными бычками не установлено.

Обогащение рационов кукурузным экстрактом положительно повлияло на потребление бычками фосфора, преимущество по которому у бычков опытных II, III, групп составляет 20,4% и 6,1%, а контрольная группа меньше IV и V на 8,4 и 22,9%.

В то же время использование кукурузного экстракта увеличивает потребление бычками кобальта и витамина E.

3.1.2. Интенсивность роста бычков и оплата корма

Для изучения изменений живой массы в течение опыта ежемесячно проводили контрольные взвешивания бычков утром до кормления.

Для взвешивания использовали стационарные весы с максимальной учетной возможностью массы, равной 2,0 тоннам.

Точность весов позволяла взвешивать бычков с погрешностью до 1,0 кг, что вполне укладывается в методические требования к проведению подобных исследований.

Приведенные в таблице данные, свидетельствуют, что использование кукурузного экстракта в рационах положительно влияет на откормочные качества бычков.

При постановке на опыт в 12-ти мес. возрасте бычки контрольной группы имеют практически одинаковую живую массу со сверстниками из III и IV групп, а аналогам из II и V групп уступают на 0,03%.

Это отвечает существующим требованиям по постановке научно-хозяйственных зоотехнических опытов, где разница в средней живой массе животных между группами не должна превышать 5,0%.

Результаты взвешиваний приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Средняя живая масса подопытных бычков, кг ($M \pm m$)

Возраст, мес.	Группа				
	I	II	III	IV	V
12	291,4±0,8	291,8±0,9	290,8±0,5	292,2±0,7	291,5±0,7
13	320,9±0,8	323,4±1,1	323,7±0,8*	325,4±0,9***	324,8±0,9***
14	352,5±1,2	357,2±1,2***	358,7±0,9***	360,0±1,0***	360,5±0,6***
15	383,3±1,1	390,0±1,3***	393,4±0,6***	395,8±1,0***	395,4±0,7***
16	414,4±1,2	422,8±1,6***	424,8±0,7***	427,2±0,8***	426,7±0,7***
17	443,9±1,2	453,7±1,4***	458,7±0,6***	461,3±1,3***	460,6±0,9***
18	474,2±1,6	485,5±1,6***	491,2±0,5***	493,7±1,1***	493,3±0,6***

*- $p \leq 0,05$; **- $p \leq 0,01$; ***- $p \leq 0,001$;

Ежемесячные контрольные индивидуальные взвешивания показали, что использование кукурузного экстракта положительно сказывается на увеличении живой массы бычков опытных групп.

В 13-ти мес. возрасте животные группы аналоги II, III, IV и V группы (опытные) превосходят контрольных животных на 0,7%; 0,8% соответственно 1,4%; 1,2% .

В возрасте 14-ти мес. разница в живой массе между контрольными бычками и их аналогами из II, III, IV и V групп (опытных) составляет 1,3; 1,7; 2,1 и 2,2% соответственно.

В 15-ти мес. возрасте средняя живая масса у бычков контроля составляет 383,3 кг, что меньше, чем у животных II, III, IV и V групп (опытных) соответственно на 1,7; 2,6; 3,2 и 3,1%.

При взвешиваниях в возрасте 16-ти мес. установлено, что положительная разница в пользу бычков, получавших кукурузный экстракт, сохраняется.

Животные II, III, IV и V групп (опытных) превосходят контрольных сверстников на 2,0; 2,5; 3,0; и 2,9%.

В 17-мес. возрасте преимущество бычков опытных групп по живой массе над аналогами из контроля увеличилось соответственно до 2,2; 3,3; 3,9; и 3,7%. 18-месячные бычки II, III, IV и V групп (опытных) по живой массе превосходят контрольных бычков на 2,2; 3,3; 3,9 и 3,2%.

Устойчивое превышение бычков опытных групп над контрольными по живой массе во все изучаемые периоды привело к тому, что в абсолютных показателях в конце опыта составляет 11,3; 17,0; 19,5 и 19,1 килограммов.

Обобщая вышеизложенное можно заключить, что использование кукурузного экстракта ведет к поступательному увеличению живой массы бычков на откорме.

На основании изменений живой массы бычков рассчитывали среднесуточные приросты, которые приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Динамика среднесуточных приростов бычков, г ($M \pm m$)

Возрастной период, мес.	Группа				
	I	II	III	IV	V
12-13	985±29	1052±23	1096±23**	1108±20**	1113±17***
13-14	1016±32	1091±22	1129±24**	1149±18**	1151±19*
14-15	1027±26	1094±22	1156±27**	1160±25***	1158±19***
15-16	1004±22	1058±29	1123±19***	1123±17***	1123±18***
16-17	985±28	1031±32	1093 ±28*	1099±23**	1095±19**
17-18	974±23	1026±32	1088±19***	1081±21**	1090±20***
в среднем за опыт	998±25	1059±23	1114±22**	1120±18***	1122±18***

*- $p \leq 0,05$; **- $p \leq 0,01$; ***- $p \leq 0,001$;

Проведение исследований по схеме, несмотря на отсутствие переходного периода, в течение которого животных опытных групп приучали к кукурузному экстракту, уже в первый месяц учетного периода позволило получить достоверную разницу продуктивности у бычков опытных и контрольной групп.

В период с 12- до 13-мес. возраста бычки из контроля по продуктивности уступают сверстникам из II группы (опытной) на 6,8%.

Аналогам из третьей группы они уступают уже на 11,2%, а бычкам из четвертой и пятой групп – на 12,4 и 12,9%.

В период с 13- до 14-мес. возраста разница в среднесуточном приросте между контрольными животными и бычками из II группы составляет 7,3%. При этом бычки из III, IV и V групп по этому показателю превосходят бычков из контроля соответственно на 11,1; 13,0 и 13,2%.

В период с 14- до 15-мес. возраста разница в пользу животных опытных групп, получавших кукурузный экстракт, составляет 6,5; 12,5; 12,9 и 12,7%.

При изучении продуктивности бычков в период с 15 до 16 месяцев установлено, что по среднесуточному приросту животные II, III, IV и V групп (опытных) превосходят сверстников из контрольной группы соответственно на 5,3; 11,8; 11,8; и 11,8%.

За предпоследний месяц научно-хозяйственного опыта среднесуточный прирост живой массы бычков в контрольной группе составляет 985 г, тогда как во II, III, IV и V группах (опытных) – на 4,6; 10,9; 11,5 и 11,1%.

В период с 17- до 18-мес. возраста контрольные бычки проявили энергию роста на уровне 974 г среднесуточного прироста. У бычков II, III, IV и V групп (опытных) этот показатель оказался выше на 5,3; 11,7; 10,9; 11,9%.

В целом за период откорма, составляющий 6 мес. бычки, в рационах которых использовали кукурузный экстракт в дозах 5,0; 10,0; 15,0 и 20,0% от количества сухого вещества кормов по продуктивности превосходят аналогов из контроля соответственно на 6,1; 11,6; 12,2; и 12,4%.

Кроме этого установлено, что увеличение дозы кукурузного экстракта свыше 10,0% от уровня сухого вещества в рационах не ведет к пропорциональному повышению продуктивности бычков на откорме.

3.1.3. Относительная скорость роста бычков и затраты кормов на продукцию

Абсолютный и среднесуточный приросты являются не до конца полными показателями, характеризующими рост животных, так как они не дают возможности судить о его возрастной изменчивости.

Поэтому мы использовали формулу С. Броди, чтобы судить о степени интенсивности роста подопытных бычков.

Его вычисляют по формуле:

$$B = \frac{W_1 - W_0}{0,5(W_0 + W_1)} \cdot 100;$$

где: В – относительная скорость роста,

W_1 – живая масса бычков в конце периода откорма,

W_0 – живая масса в начале опыта.

Результаты расчетов относительной скорости роста подопытных животных приведены в таблице 8 и рисунке 1.

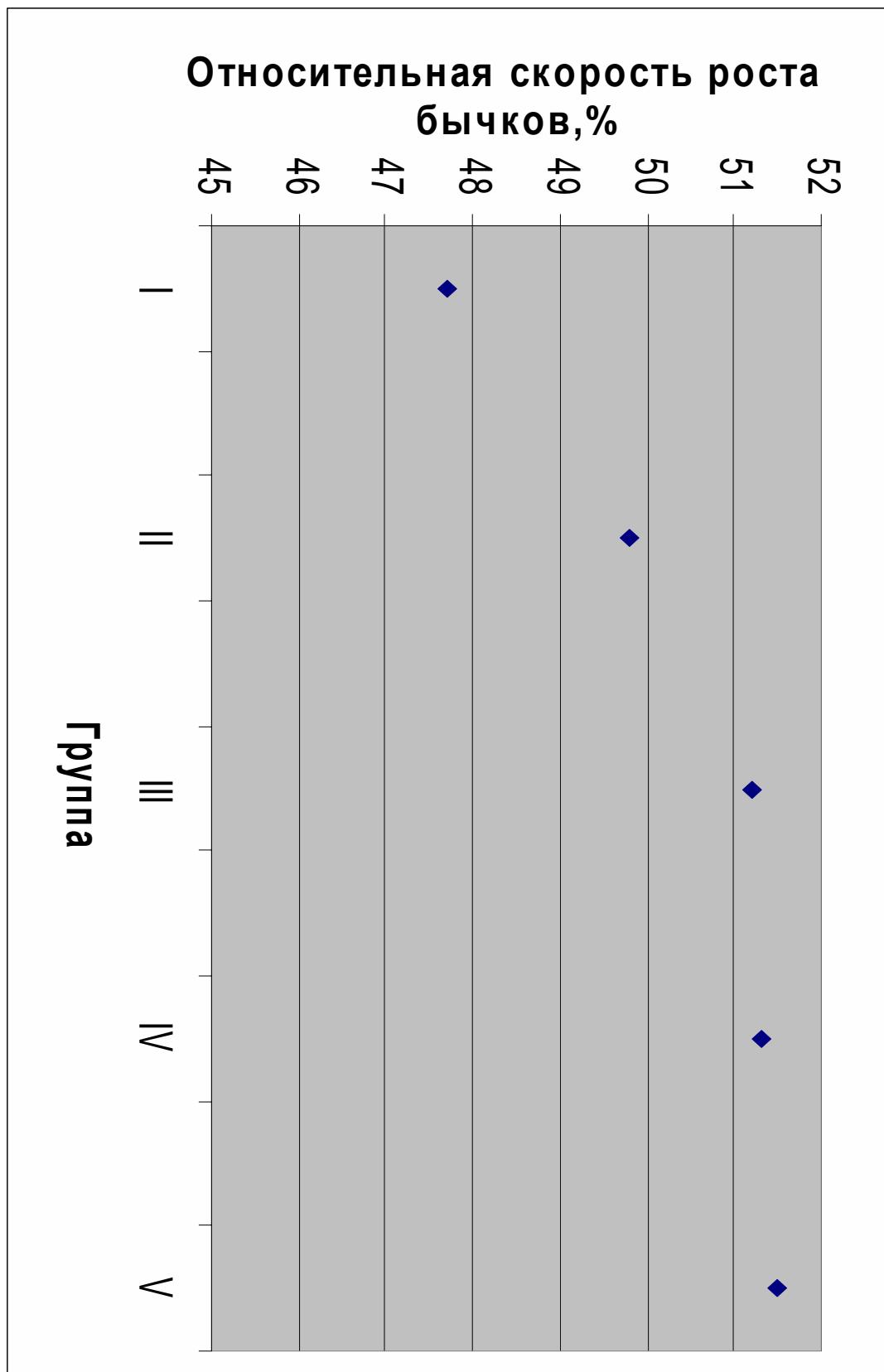
Таблица 8 - Относительная скорость роста живой массы бычков, %

Группа	Относительная скорость роста бычков, %
I	47,7
II	49,8
III	51,2
IV	51,3
V	51,5

Данные таблицы свидетельствуют о том, что использование в рационах кукурузного экстракта, положительно влияет на относительный рост подопытных животных, начиная с дозы, составляющей 10,0% от массы сухих веществ контрольного рациона.

По этому показателю животные II группы, которые получали кукурузный экстракт в количестве 5,0 % от уровня сухого вещества в рационах, превосходят контрольных всего лишь на 4,4%.

Рис. 1-



Относительная скорость роста живой массы бычков, %

Относительный прирост живой массы у бычков III группы выше, чем у сверстников из контрольной группы на 7,3 %, а бычков из IV и V групп – на 7,5 и 7,9 % соответственно.

Полученные результаты полностью согласуются с данными о живой массе подопытных бычков и их продуктивности, полученных в научно-хозяйственном опыте.

Для того чтобы определить затраты кормов на единицу продукции необходимо знать количество основных питательных веществ, потребленных животными за период исследований (табл. 9 и рисунок 2).

Таблица 9 - Потребление питательных веществ кормов в опыте

Потреблено за период опыта	Группа				
	I	II	III	IV	V
ЭКЕ, кг	1797,0	1817,2	1820,8	1831,8	1840,9
Обменной энергии, МДж	17976,0	18177,4	18210,3	18325,6	18411,6
Сухого вещества, кг	1919,6	1903,2	1881,2	1870,2	1853,7
Сырого протеина, кг	229,2	225,7	235,6	246,9	258,2
Переваримого протеина, кг	152,1	150,3	160,4	171,8	183,4
Крахмала, кг	327,9	330,6	333,4	336,1	338,9
Сахара, кг	129,7	129,6	129,7	129,6	129,6
БЭВ, кг	1136,0	1136,8	1129,8	1125,7	1119,1
Сырого жира, кг	35,7	35,1	34,1	33,2	32,2

Показатели по потреблению энергетических кормовых единиц животные опытных групп II, III, IV, V превосходят бычков контрольной группы на 1,1; 1,3; 1,9 и 2,4%.

Бычки контрольной группы уступают бычкам опытным группам по показателям обменной энергии на 1,1; 1,3; 1,9 и 2,4%.

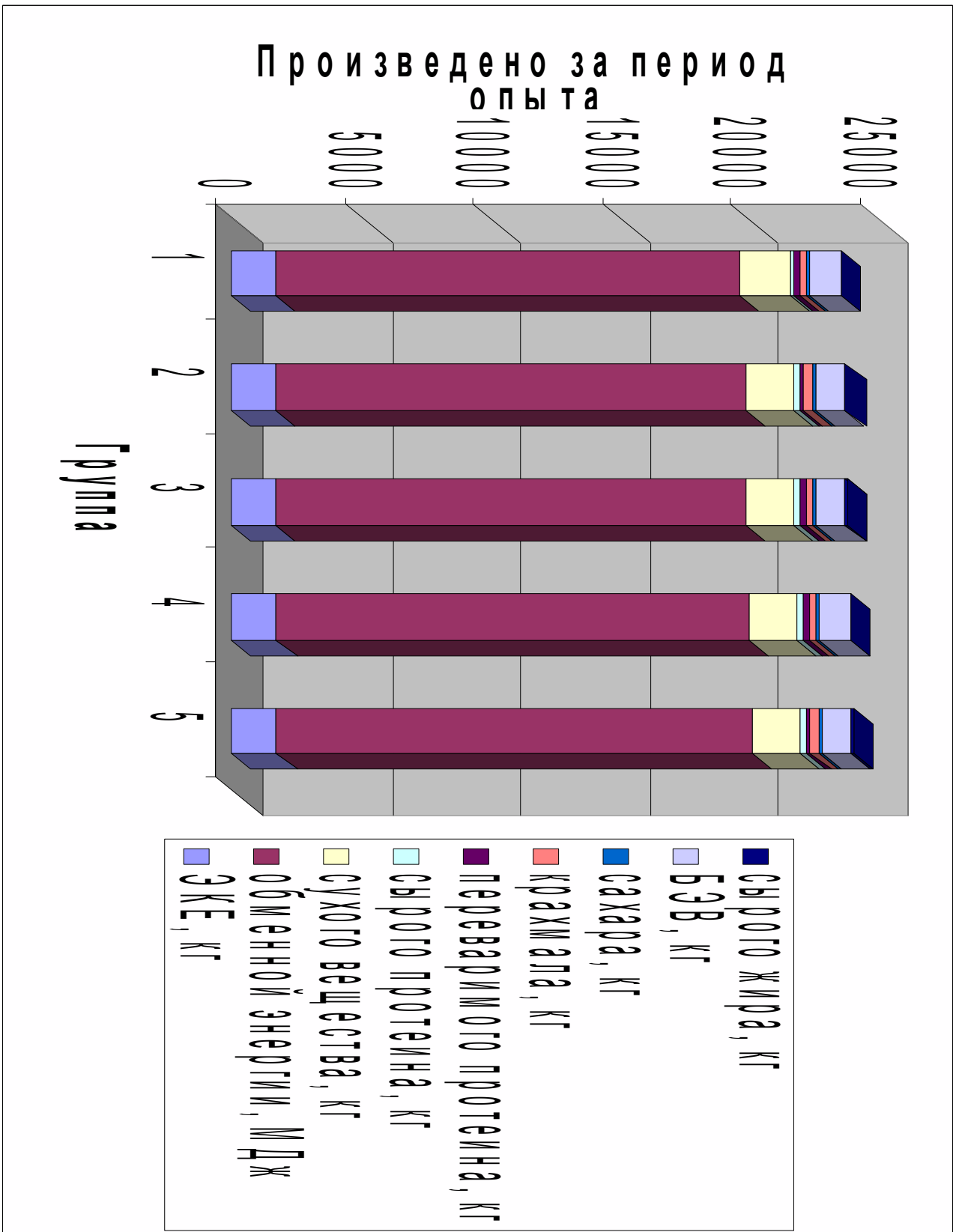


Рис. 2- Потребление питательных веществ кормов в опыте

Данные в таблице свидетельствуют, что за период опыта бычки опытных групп, в рационах которых использовали кукурузный экстракт, потребляют, сухого вещества, жира и БЭВ незначительно больше по сравнению с контрольными аналогами.

Показатели по потреблению сырого протеина бычки II группы меньше бычков контрольной группы на 1,4%, а животные III, IV, V группы составляют в пользу бычков опытных групп 2,7; 7,9 и 13,3%, по переваримому протеину бычки II группы меньше бычков I группы на 1,1%, животные III, IV, V (опытные) группы больше бычков контрольной группы 5,3; 12,9; 20,8%.

Расчеты затрат питательных веществ кормов на прирост живой массы бычков показывают, что использование кукурузного экстракта в рационах ведет к изменению структуры их расхода на получение 1 кг прироста массы тела бычков (табл. 10 и рисунок 3).

Таблица 10 - Затраты питательных веществ на 1 кг прироста живой массы бычков

Показатель	Ед. измерения	Группа				
		I	II	III	IV	V
ЭКЕ	кг	9,8	9,3	9,1	9,1	9,1
Обменная энергия	МДж	98,3	93,8	90,9	90,9	91,2
Сухое вещество	кг	10,5	9,8	9,3	9,2	9,1
Сырой протеин	кг	1,25	1,16	1,17	1,22	1,27
Переваримый протеин	кг	0,832	0,775	0,800	0,852	0,908
Крахмал	кг	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
Сахар	кг	0,709	0,669	0,647	0,642	0,642
БЭВ	кг	6,2	5,8	5,6	5,5	5,5
Сырой жир	кг	0,195	0,181	0,170	0,164	0,159

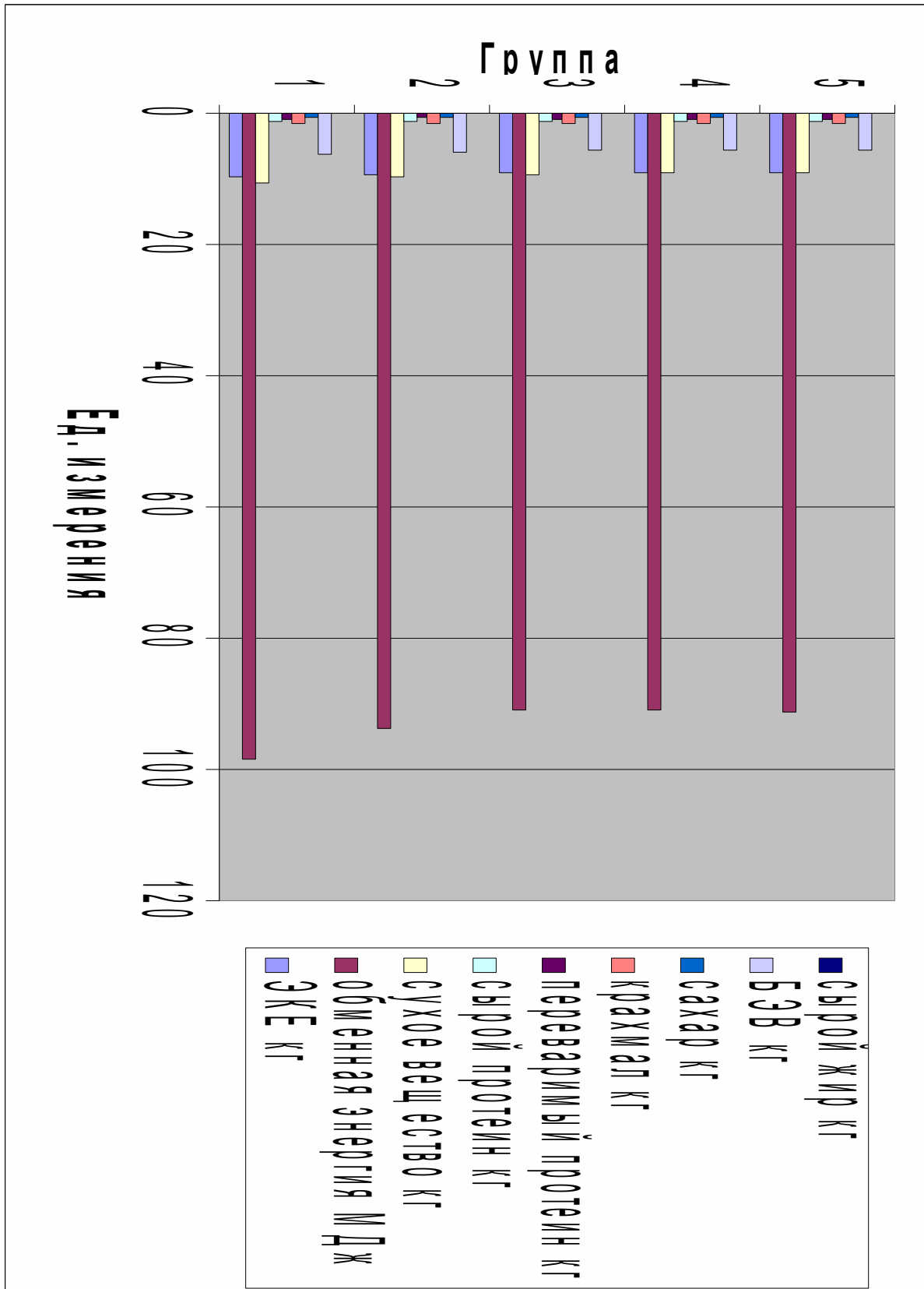


Рис. 3- Затраты питательных веществ на 1 кг прироста живой массы бычков.

Бычки опытных групп, получавшие кукурузный экстракт, затрачивают на 1 кг прироста живой массы ЭКЕ, обменной энергии и сухих веществ несколько меньше, чем их контрольные аналоги.

В то же время, по затратам сырого и переваримого протеина бычки опытных групп превосходят контрольных.

При этом отмечена тенденция увеличения расхода сырого протеина на получение 1 кг прироста живой массы с увеличением дозы кукурузного экстракта, используемого в рационах бычков.

Такая же картина наблюдается и при изучении расхода на продукцию переваримого протеина.

Однако по расходованию на прирост массы тела углеводной составляющей кормов (крахмала, сахара, БЭВ), а также жира, бычки контрольной группы превосходят сверстников из опытных групп.

Приведенные результаты расчетов свидетельствуют, что использование кукурузного экстракта приводит к значительному увеличению содержания в рационах сырого и переваримого протеина, но не обеспечивает их полной сбалансированности по остальным требуемым показателям.

Это не позволяет полностью реализовать белковый потенциал рационов и ведет к перерасходу сырого и переваримого протеина на получение прироста живой массы бычков.

Анализируя, полученные данные можно сделать вывод, что с точки зрения эффективности использования питательных веществ кормов, оптимальной дозой кукурузного экстракта можно считать дозу, составляющую 10% от количества сухих веществ в основном рационе.

3.1.4. Линейный рост подопытных бычков

Для более полного представления о влиянии использования кукурузного экстракта на рост и развитие подопытных бычков в возрасте 12-ти и 18-ти месяцев измеряли основные стати экстерьера.

Результаты измерений приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Промеры подопытных бычков, см (M±m)

Промер, см	Группа				
	I	II	III	IV	V
в возрасте 12 мес.					
1	2	3	4	5	6
Высота в холке	113,4±0,1	112,6±0,3	112,0±0,2	112,1±0,4	114,2±0,7
Высота в крестце	117,8±0,1	117,5±0,2	115,9±0,3	116,6±0,2	116,4±0,3
Косая длина туловища	133,5±0,1	133,3±0,2	132,1±0,2	130,0±0,3	133,4±0,5
Ширина зада в маклоках	34,1±0,1	33,9±0,1	34,8±0,4	33,3±0,1	32,3±0,3
Ширина зада в сед. буграх	16,6±0,1	16,4±0,1	16,0±0,1	16,6±0,1	16,2±0,1
Глубина груди	56,5±0,09	55,4±0,1	54,4±0,4	56,2±0,3	53,2±0,8
Ширина груди	37,6±0,1	36,5±0,1	36,6±0,2	36,5±0,3	36,9±0,03
Обхват груди	159,4±0,2	158,8±0,4	158,4±0,3	163,5±1,5	152,4±1,3
Обхват пясти	22,6±0,2	22,3±0,2	18,2±0,2	19,9±0,4	19,8±0,3
Полуобхват зада	93,6±0,1	93,7±0,1	89,3±0,2	90,3±0,2	90,6±0,3
в возрасте 18 мес.					
Высота в холке	128,3±0,2	127,1±0,2	129,1±2,	127,3±0,5	129,0±0,6
Высота в крестце	131,6±0,2	147,4±0,2	126,9±0,5	130,3±0,2	131,3±0,6
Косая длина туловищ	145,7±0,1	144,6±0,2	144,9±0,4	145,3±0,3	143,4±0,1

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
Ширина зада в маклоках	42,7±0,1	43,6±0,1	43,2±0,2	42,1±0,30	42,8±0,1
Ширина зада в седал. буграх	31,9±0,1	31,0±0,2	24,9±0,4	32,1±0,3	32,9±0,5
Глубина груди	68,3±0,1	66,4±0,2	65,9±0,4	67,5±0,2	68,3±0,4
Ширина груди	48,0±0,0	45,3±0,3	43,5±1,3	47,3±0,3	48,0±0,1
Обхват груди	199,6±0,7	193,7±1,6	198,1±0,7	203,1±1,7	208,9±0,4
Обхват пясти	23,5±0,1	23,5±0,2	19,8±0,3	21,0±0,3	20,0±0,2
Полуобхват зада	114,8±1,1	108,7±0,3	110,7±0,5	111,9±0,4	115,7±1,0

У бычков промеры снимали типичного телосложения, живая масса которых существенно не отличалась от средней живой массы по каждой группе.

Каждый из изучаемых промеров измеряли по два раза, после чего рассчитывали его среднее значение.

На основании данных, приведенных в таблице можно сделать вывод, что в 12-ти месячном возрасте по изучаемым промерам разницы между бычками контрольной и опытных групп не отмечено.

По высоте в холке бычки различаются на 0,7-0,8%.

Приблизительно такая же разница отмечена и по остальным статьям экстерьера животных разных групп.

Это представляется вполне логичным, поскольку для изучения линейного роста отбирали бычков, возраст и живая масса которых соответствовала средним значениям в группах, а сами группы по этим параметрам практически не различались.

В 18-месячном возрасте различия в телосложении бычков контрольной и опытных групп в целом сохранились.

Поскольку незначительная разница по отдельным промерам была отмечена и в 18-ти мес. возрасте, то, очевидно более корректным представляется не

сравнение изучаемых промеров между группами животных, а их увеличение внутри каждой группы.

Результаты изучения линейного роста по каждой группе свидетельствуют, что увеличение промеров было примерно одинаковым у бычков как контрольной, так и опытных групп.

Необходимо отметить, что в 18-мес. возрасте бычки опытных групп превосходят по живой массе контрольных сверстников.

Следовательно, использование кукурузного экстракта не приводит к изменениям в росте скелета бычков, в определенных точках которого, измеряются соответствующие стати экстерьера, а увеличение общей живой массы происходит за счет увеличения мышечной массы.

На это указывают абсолютные значения полуобхвата зада, который у бычков, получавших кукурузный экстракт и проявивших более высокую энергию роста, оказался выше, чем в контроле.

Для более детального изучения влияния использования кукурузного экстракта на рост и развитие бычков на основании снятых промеров рассчитывали соответствующие индексы их телосложения.

На основании расчетов установлено, что факторы опыта не оказали существенного влияния на индексы телосложения бычков как контрольной, так и опытных групп (табл. 12).

В результате проделанных расчетов установлено, что использование в рационах кукурузного экстракта не ведет к существенным изменениям в индексах телосложения у бычков контрольной и опытных групп.

Более или менее ощутимая разница между бычками, получавшими в составе рационов эту кормовую добавку и их контрольными сверстниками, отмечена по индексу мясности.

Эти индексы рассчитываются на основе промеров, характеризующих развитие грудной клетки и задней трети туловища животных, и это свидетельствует о прямой зависимости интенсивности роста животных и этих индексов.

Таблица 12 - Индексы телосложения бычков, % (M±m)

Индекс	Группа				
	I	II	III	IV	V
В возрасте 12 месяцев					
Растянутости	117,7±0,2	116,9±0,9	116,4±1,1	115,9±0,6	116,7±0,6
Длинноногости	50,0±0,1	50,7±0,09	51,3±0,3	49,8±0,1	53,3±0,7
Тазо-грудной	110,1±0,7	107,0±0,4	105,2±1,7	109,4±1,0	114,1±1,3
Грудной	66,4±0,2	66,0±0,1	67,2±0,8	64,9±0,6	69,3±1,1
Сбитости	119,3±0,3	119,1±0,2	117,8±0,3	125,7±1,5	114,2±1,5
Перерослости	103,8±0,0 9	104,2±0,1	103,4±0,2	103,9±0,2	101,9±0,6
Костистости	19,9±0,2	19,8±0,1	16,2±0,1	17,6±0,3	17,3±0,2
Шилозадости	205,6±1,0	208,1±1,3	217,1±1,7	200,7±1,1	199,0±1,0
Мясности	82,5±0,1	83,1±0,1	79,6±0,2	80,4±0,4	79,3±0,4
В возрасте 18 месяцев					
Растянутости	113,5±0,2	113,3±0,5	112,4±1,9	114,1±0,3	111,0±0,5
Длинноногости	46,7±0,1	47,7±0,1	48,8±0,9	46,9±0,2	47,0±0,1
Тазо-грудной	112,4±0,4	103,9±0,8	101,0±2,6	111,7±0,5	112,1±0,5
Грудной	70,2±0,2	68,2±0,5	66,0±2,1	70,0±0,3	70,2±0,2
Сбитости	136,8±0,4	133,0±0,6	136,6±0,8	139,7±1,0	145,6±0,3
Перерослости	102,5±0,1	115,8±0,2	98,4±1,4	102,2±0,3	101,7±0,3
Костистости	18,2±0,06	18,4±,01	15,4±0,4	16,4±0,1	15,4±0,1
Шилозадости	133,7±0,5	140,6±1,5	173,7±3,0	131,6±0,6	130,2±2,0
Мясности	89,4±0,8	85,4±0,2	85,9±1,8	87,4±0,4	89,6±0,3

В целом можно утверждать, что основные изменения в телосложении животных обусловлены не изучаемым в опыте фактором, а общими закономерностями роста и развития молодняка крупного рогатого скота.

3.1.5. Биохимические показатели крови бычков

Картина крови крупного рогатого скота характеризуется известной лабильностью.

Ее морфологические и биохимические показатели, отражающие физиологическое состояние и функции организма изменяются как в процессе роста и развития животных, так и при изменении технологических и, особенно, кормовых факторов.

Изменения обмена веществ, при этом глубже всего отражается в изменении состава крови, как внутренней среды организма. О влиянии использования кукурузного экстракта в составе рационов на гематологические характеристики бычков свидетельствуют данные, приведенные в таблице 13.

Таблица 13– Показатели крови подопытных бычков ($M \pm m$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,4 \pm 0,1$	$6,6 \pm 0,1$	$6,6 \pm 0,3$	$6,3 \pm 0,4$	$6,4 \pm 0,2$
Гемоглобин, г/л	$73,3 \pm 3,6$	$76,3 \pm 3,2$	$72,6 \pm 4,4$	$74,6 \pm 3,0$	$74,3 \pm 1,3$
Общий белок, г/л	$68,3 \pm 4,2$	$71,6 \pm 4,5$	$67,6 \pm 3,8$	$71,6 \pm 2,9$	$67,3 \pm 3,5$
Общий азот, ммоль/л	610 ± 30	615 ± 36	645 ± 55	655 ± 58	655 ± 52
ЛЖК, мкмоль/л	$3,9 \pm 0,4$	$4,1 \pm 0,3$	$3,9 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,5$	$3,9 \pm 0,1$
НЭЖК, мкмоль/л	$3,5 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$
СА, ммоль/л	$2,8 \pm 0,3$	$2,9 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,5$	$2,8 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,4$
P, моль/л	$1,6 \pm 0,5$	$1,9 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,2$

Гемоглобин переносит кислород из легких в ткани и этим обеспечивает окислительно-восстановительные процессы в теле животных.

Цельной картины зависимости его содержания в эритроцитах от количеств используемого в опыте кукурузного экстракта установить не удалось, поскольку по этому показателю бычки контрольной группы практически не отличаются от аналогов из опытных групп.

Небольшая разница, скорее всего, связана с индивидуальными особенностями организма бычков, у которых отбирали кровь для исследований.

Об интенсивности белкового обмена веществ судят, как правило, по содержанию в сыворотке крови азотистых соединений.

Большая последовательность отмечена в изменении показателей общего азота, содержащегося в сыворотке крови. По его содержанию в сыворотке крови бычков контрольной группы уступают аналогам из второй и третьей групп соответственно на 0,8 и 5,7 % при недостоверной разнице.

С увеличением доли кукурузного экстракта до 15,0 и 20,0% от уровня сухих веществ в рационах разница в концентрации общего азота в пользу животных IV и V групп (опытных) увеличивается до 7,3%.

Основным метаболитом, определяющим энергетическую ценность того или иного корма, считают содержание в крови животных суммы летучих жирных кислот.

По этому показателю бычки II, III, IV и V групп (опытных) практически не отличаются от контрольного молодняка.

О мобилизации организма собственных энергетических ресурсов принято судить по содержанию в единице объема сыворотки крови неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК).

Их концентрация в сыворотке крови бычков контрольной группы существенно не отличается от показателей у животных групп опытных.

В целом, содержание НЭЖК в сыворотке крови бычков контрольной и опытных групп изменяется бессистемно и установить закономерности их изме-

нений в зависимости от уровня использования кукурузного экстракта не представляется возможным.

3.1.6. Результаты контрольного убоя бычков

По окончании научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой, для которого из каждой группы отбирали по 3 бычка с живой массой соответствующей его средним значениям в группе.

Можно сделать вывод на основании приведенных данных, что скармливание кукурузного экстракта в количестве 5,0-20,0 % от уровня сухого вещества в рационах практически не влияет на относительные убойные характеристики бычков. По выходу туши, выходу внутреннего жира, убойному выходу и выходу шкуры бычки опытных групп практически не отличаются от своих сверстников из контроля.

Результаты контрольного убоя бычков контрольной и опытных групп приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты контрольного убоя бычков, (M±m)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
Предубойная масса, кг	462,6±1,7	477,1±1,7**	482,1±1,5***	482,4±1,6**	485,0±2,0**

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6
Масса туши, кг	251,6±0,9	258,5±0,5***	262,1±0,7***	262,8±0,6***	262,2±0,7***
Выход туши, %	53,1±0,1	53,2±0,1*	53,2±0,1*	53,3±0,1	53,1±0,01
Масса внут- реннего жира, кг	12,3±0,2	12,7±0,2	12,7±0,1	13,0±0,1*	12,9±0,2*
Выход внут- реннего жира, %	2,68±0,04	2,66±0,04	2,66± 0,02	2,71±0,02*	2,67±0,05
Убойная масса, кг	263,9±1,0	271,2±0,7**	274,8±0,6***	275,8±0,7***	275,1±0,9***
Убойный выход, %	57,0±0,1	56,8±0,1	56,9±0,1	57,1±0,1*	56,7±0,1
Масса шкуры, кг	37,4±0,2	37,2±0,2	37,2±0,3	37,2±0,4	37,6±0,2
Выход шкуры, %	8,0±0,1	7,7±0,1	7,6±0,1	7,6±0,1	7,7±0,1

*- $p \leq 0,05$; **- $p \leq 0,01$; ***- $p \leq 0,001$;

В то же время по таким абсолютным показателям убоя, как масса туши и убойная масса бычки опытных групп превосходят контрольных аналогов.

Так, по массе туши бычки II, III, IV и V групп (опытных) превосходят молодняк из контрольной группы соответственно на 2,7; 4,1; 4,4 и 4,2%.

Практически такая же разница отмечена и по убойной массе подопытных бычков.

Эти показатели обусловлены разницей в интенсивности роста животных контрольной и опытных групп и тем, что для убоя отбирали животных, живая масса которых соответствовала средним значениям в группах.

После охлаждения парных туш в холодильных камерах в течение 24 часов проводили их обвалку по методике, принятой в колбасном производстве.

По результатам обвалки установлено, что туши бычков опытных групп, получавших в научно-хозяйственном опыте кукурузный экстракт, отличаются от своих сверстников из контрольной группы незначительно (таблица 15).

Таблица 15 - Результаты обвалки туш (M±m)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Масса охлажденной туши, кг	250,8±0,7	257,5±0,5**	261,1±0,6***	261,7±0,6***	261,1±0,6***
Выход охлажденной туши, %	54,2±0,1	53,9±0,1	54,1±0,1	54,2±0,1	53,8±0,1
Выход костей, %	17,27±0,01	17,30±0,01*	17,28±0,01*	17,29±0,01*	17,27±0,01
Масса сухожилий, кг	9,46±0,06	9,57±0,07	9,54±0,10	9,48±0,05	9,53±0,03
Выход сухожилий, %	3,77±0,02	3,71±0,02	3,65±0,04	3,61±0,01	3,64±0,01
Масса мякоти, кг	198,0±0,50	203,3±0,40***	206,4±0,5***	207,0±0,5***	206,5±0,6***
Выход мякоти, %	78,94±0,02	78,96±0,03	79,00±0,03*	79,00±0,02*	79,00±0,03*
Коэффициент мясности	4,57±0,01	4,56±0,01	4,57±0,01	4,57±0,01	4,58±0,01*

*- $p \leq 0,05$; **- $p \leq 0,01$; ***- $p \leq 0,001$;

Данные, приведенные в таблице свидетельствуют, что по массе охлажденной туши бычки, которым скармливали кукурузный экстракт несколько превосходят контрольных животных.

При этом потери в массе туши в процессе охлаждения практически одинаковы и у контрольных и опытных бычков и составляют 0,7-0,8 кг.

Это свидетельствует о том, что различия в массе охлажденных туш обусловлены различиями в массе парных туш и не связаны с кормовым фактором, изучаемым в опыте.

Установлено, что в тушах бычков II, III IV и V групп (опытных) масса костей туши имеет тенденцию к увеличению по сравнению с контрольными, хотя эту разницу нельзя признать значительной.

Относительное содержание костей в охлажденных тушах бычков контрольной и опытных групп также различается несущественно.

Такая же картина получена и при изучении массы и расчетах выхода сухожилий в тушах подопытных животных.

По абсолютному содержанию в охлажденных тушах мясо-мякоти бычки II, III, IV и V групп превосходят сверстников из контроля соответственно на 2,6; 4,2; 4,5 и 4,3%.

По выходу мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) бычки, в рационах которых использовали кукурузный экстракт, существенно не отличаются от контрольного молодняка.

Исследования образцов длиннейшей мышцы спины показали, что по большинству изучаемых показателей разницы между бычками контрольной и опытных групп не отмечено (табл. 16).

При этом отмечена бессистемность содержания изучаемых показателей в мясе длиннейшей мышцы спины подопытных животных.

В таблице данные свидетельствуют, что по большинству изучаемых показателей мясо длиннейшей мышцы спины бычков контрольной и опытных групп существенно не различается.

Так, по уровню сухих веществ, длиннейшая мышца спины бычков опытных групп уступают сверстников контрольной группы на 0,48; 0,05; 0,35 и 0,63%.

По показателям жира бычки опытной группы превосходят бычков контрольной группы на 0,01- 0,85%.

Показатели общего азота длиннейшей мышцы спины показывают, что опытные группы меньше контрольной на 0,37; 0,05; 0,13; 0,08%.

Показатели азота небелкового опытные группы меньше контрольной на 0,05- 0,07%.

Таблица 16 - Биохимический состав длиннейшей мышцы спины ($M \pm m$)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Сухое вещество, %	26,19±0,30	25,71±0,26	26,14±0,53	25,84±0,53	25,56±0,50
Жир, %	1,71±0,20	1,72±0,10	1,96±0,32	2,20±0,32	2,56±0,42
Зола, %	1,12±0,01	1,08±0,02	1,16±0,03	1,11±0,02	1,12±0,08
Азот общий, %	3,73±0,01	3,36±0,03	3,68±0,03	3,60±0,03	3,65±0,03
Азот небелковый, %	0,30±0,01	0,28±0,01	0,28±0,01	0,27±0,01	0,29±0,01
Азот белковый, %	3,43±0,01	3,38±0,02	3,39±0,03	3,33±0,02	3,36±0,03
Протеин, %	23,35±0,09	22,90±0,18	23,0±0,20	22,53±0,20	22,87±0,22
Белок, %	21,47±0,08	21,14±0,13	21,2±0,16	20,83±0,15	21,03±0,17
Триптофан, %	1,02±0,02	1,130±0,02	1,09±0,01	1,08±0,02	1,15±0,01
Оксипролин, %	0,213±0,03	0,208±0,02	0,206±0,01	0,204±0,03	0,201±0,01
БКП	4,80±0,20	5,42±0,18	5,31±0,20	5,29±0,25	5,74±0,50
Влагоемкость, %	47,24±0,65	45,14±0,74	46,3±2,19	45,10±0,86	42,34±1,15
Мраморность	4,99±0,56	5,10±0,26	5,7±0,92	6,59±0,93	7,65±1,22
Нежность, г/см ²	192,9±8,2	200,2±8,94	206,5±11,73	183,2±2,80	168,5±17,10
Калорийность, кДЖ	580,7±9,5	573,2±6,77	584,6±16,67	584,5±16,31	603,85±17,26
Кальций, %	0,065±0,01	0,071±0,02	0,064±0,01	0,057±0,01	0,071±0,01
Фосфор, %	0,243±0,01	0,224±0,01	0,250±0,03	0,229±0,01	0,231±0,02
Цинк, мг/кг	34,27±0,87	34,3±0,64	33,0±1,74	32,88±0,38	29,6±1,39
Йод, мг/кг	0,046±0,02	0,050±0,01	0,040±0,01	0,042±0,01	0,032±0,02
Кобальт, мг/кг	0,026±0,02	0,021±0,01	0,028±0,02	0,047±0,01	0,047±0,1
Интенсивность окраски, E x 1000	309,3±11,8	313,0±18,7	307,0±14,9	290,3±9,1	361,0±19,6
pH, ед.	5,60±0,03	5,63±0,02	5,57±0,01	5,62±0,03	5,56±0,03
Витамин E, мг %	1,09±0,19	1,31±0,15	1,30±0,28	1,023±0,11	1,12±0,05

Показатели протеина и белка длиннейшей мышцы спины опытные группы меньше контрольной на 0,45 - 0,48%; 0,33 - 0,44%.

По показателям триптофана бычки опытной группы превосходят животных контрольной группы на 0,11 - 0,13%.

По показателям влагоемкости бычки контрольной группы превосходят опытных аналогов на 2,0 - 4,9%.

Приблизительно такая же картина отмечена и по содержанию в длиннейшей мышце спины и остальных изучаемых показателей.

Бессистемность содержания в мясе длиннейшей мышцы спины бычков контрольной и опытных групп показателей, свидетельствует о том, что использование кукурузного экстракта в период откорма не ведет к значительным изменениям его питательности и качественных характеристик.

3.1.7. Экономическая эффективность выращивания бычков

При расчетах экономической эффективности производства говядины учитывали основные затраты на откорм бычков, а также реализационную стоимость говядины сложившуюся на период проведения опыта.

В структуру затрат входили стоимость потребленных кормов, заработная плата, расходы на ветобслуживание, электроэнергия, газ, вода, а также прочие затраты, составляющие полную калькуляцию себестоимости производства единицы прироста живой массы подопытных бычков.

Отдельно учитывали стоимость кукурузного экстракта, израсходованного в научно-хозяйственном опыте.

Себестоимость товарной продукции рассчитывали не по конечной сдачной живой массе подопытных животных, а по фактическому полученному приросту в ходе опыта.

Это было связано с тем, что бычков на режим опыта ставили в возрасте 12-ти месяцев и учет затрат на их выращивание до этого возраста не велся.

Кроме этого, использование кукурузного экстракта в рационах бычков было начато, когда группы животных имели, хотя и незначительные, и методически допустимые, но, все же, различия.

Это делает вполне корректной предложенную методику расчета экономической эффективности использования кукурузного экстракта в рационах бычков.

Стоимость произведенной продукции рассчитывали как произведение прироста живой массы и цены реализации, которая на период проведения исследований составляла 82,0 руб. за один кг живой массы скота.

Основные экономические показатели его использования в рационах подопытных бычков приведены в таблице 17 и рисунке 4.

Таблица 17 - Экономическая эффективность использования кукурузного экстракта на откорме (в расчете на 1 бычка)

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Прирост живой массы, кг	182,8	193,7	200,3	201,6	201,8
Цена реализации прироста, руб./кг	82,0	82,0	82,0	82,0	82,0
Стоимость прироста живой массы, руб.	14989,6	15883,4	16424,6	16531,2	16547,6
Израсходовано кукурузного экстракта, кг	-	91,5	183,0	274,5	366,0
Стоимость кормов, руб., в т. ч.: кукурузного экстракта	10192,6	10422,7 237,9	106521 475,8	10876,5 713,7	11110,2 951,6
Всего затрат на откорм, руб.	13454,2	13692,1	13930,0	14167,9	14405,8
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	73,6	70,7	69,5	70,3	71,4
Прибыль, руб.	1525,4	2191,3	2494,6	2363,3	2141,8
Рентабельность, %	11,3	16,0	17,9	16,7	14,9

Расчеты прибыли осуществляли по разнице между стоимостью произведенной продукции и фактическими затратами на ее производство, а рента-

бельность - как отношение прибыли к общим затратам выраженную в процентах.

На период проведения исследований стоимость одного килограмма кукурузного экстракта составляла 2,60 рублей.

Это, в комплексе с данными о себестоимости других использованных кормов, позволило рассчитать их стоимость в опыте, а с учетом остальных производственных затрат – полную себестоимость откорма в среднем на одного подопытного бычка.

Расчеты экономической эффективности откорма бычков показывают, что использование в рационах кукурузного экстракта в разных вариантах научно-хозяйственного опыта по-разному сказывается на экономической эффективности производства говядины.

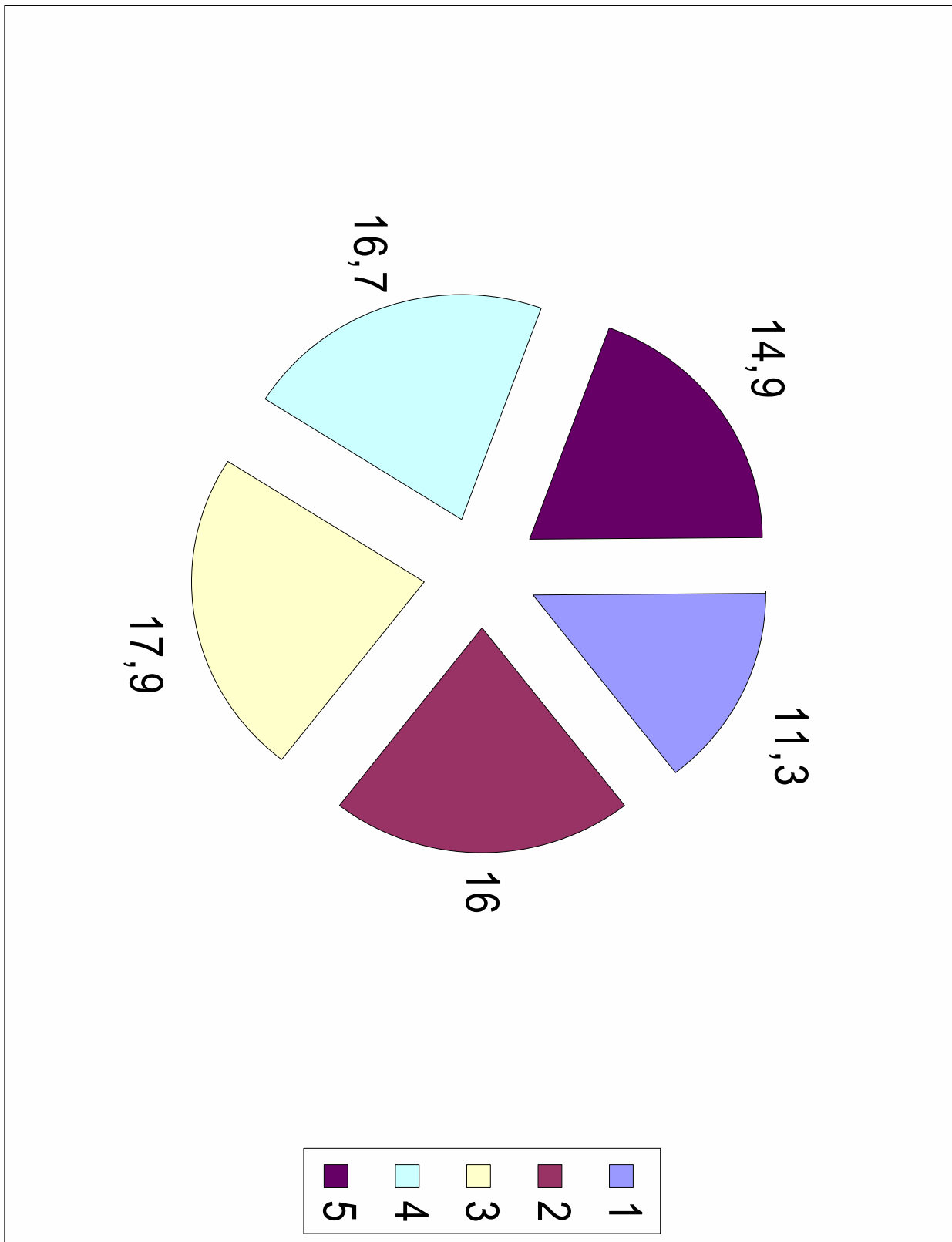


Рис.4 - Экономическая эффективность использования кукурузного экстракта на откорме (в расчете на 1 бычка)

В результате сделанных расчетов установлено, что самые высокие затраты на откорм установлены в V группе бычков, получавших в составе рационов максимальные количества кукурузного экстракта.

Животные II, III и IV групп (опытных) по этому показателю занимают промежуточное положение между контрольными бычками и их сверстниками из V группы.

Вместе с тем, в связи с разной продуктивностью бычков разных групп, проявленной в опыте, стоимость прироста массы тела у них также различна.

По этому показателю бычки II, III, IV и V группы превосходят своих сверстников из контроля соответственно на 5,9; 9,5; 10,2 и 10,4%.

Самая низкая себестоимость 1 кг прироста живой массы, отмечена в III и IV группах (опытных).

Во II и V группах себестоимость прироста массы тела бычков по сравнению с контролем уменьшается на 3,9 и 2,9%.

Это свидетельствует о том, что в этих группах стоимость израсходованного кукурузного экстракта не обеспечивает получение необходимого прироста живой массы, стоимость которой компенсировало бы стоимость этой кормовой добавки. Расчеты показывают, что по прибыли, полученной за счет использования кукурузного экстракта, бычки из II и III групп превосходят аналогов из контрольной на 43,6 и 63,5%.

У бычков из IV группы этот показатель выше, чем в контроле на 54,9%, а у животных V группы на 40,4%.

Однако, при расчетах экономической эффективности необходимо учитывать не только уровень затрат на производство единицы продукции (себестоимость) и прибыльность, но и ее рентабельность. По этому показателю бычки II и V группы, в кормлении которых использовали кукурузный экстракт в дозе 5,0 и 20,0% от уровня сухого вещества в рационах практически не отличаются от контрольных, а животные III группы превосходят контрольных животных на 58,4% и V группа на 31,8%.

Таким образом, максимальная экономическая эффективность производства говядины отмечается при использовании кукурузный экстракт на откорме бычков в дозе, составляющей 10,0% от уровня сухого вещества в рационах.

3.1.8. Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта

В ходе проведения производственных испытаний изучали устойчивость различий в продуктивности животных, полученных в научно-хозяйственном опыте. Для этого использовали такой же, как и в опыте, контрольный вариант, а также оптимальный вариант скармливания кукурузного экстракта, полученный в научно-хозяйственном опыте. Для производственной проверки в заключительный период отбирали бычков в возрасте 12 мес. живой массой 290-310 кг. Ее основные результаты приведены в таблице 18, рисунке 5.

Таблица 18 – Результаты производственной проверки
(в расчете на 1 бычка, n=80)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Средняя живая масса в начале проверки, кг	304,8	303,2
Средняя живая масса в конце проверки, кг	474,2	484,8
Прирост живой массы, кг	169,4	181,6
Продолжительность проверки, сут.	172	172
Среднесуточный прирост, г	984	1055
Цена реализации прироста, руб./кг	84,0	84,0
Стоимость прироста живой массы, руб.	14229,6	15254,4
Стоимость кормов, руб. в том числе:	8742,5	9198,6
Кукурузного экстракта	-	456,1
Всего затрат, руб.	12610,0	13066,1
Себестоимость прироста, руб./кг	74,4	71,8
Прибыль, руб.	1619,6	2188,3

Рентабельность, %	12,8	16,7
-------------------	------	------

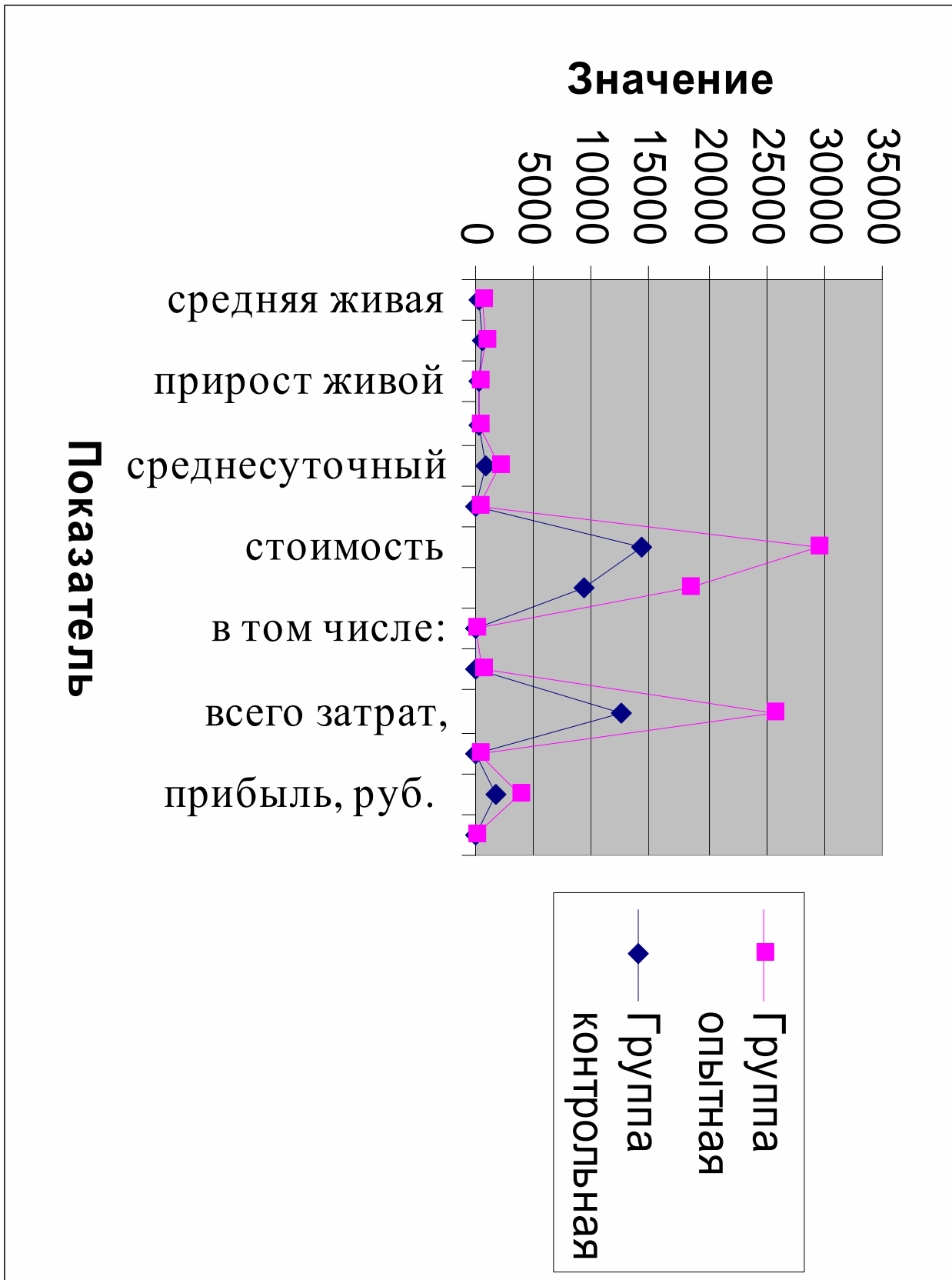


Рис.5- Данные производственной проверки в расчете на 1 бычка (в группе n=80).

Данные производственной проверки в целом подтверждают результаты, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта.

Разница в среднесуточном приросте в пользу бычков получавших кукурузный экстракт в количестве 10,0% от потребности их в сухом веществе составляет 7,2%.

Аналогичная разница отмечена по приросту массы тела животных из контроля и опытной группы, а также по стоимости прироста живой массы.

При этом стоимость израсходованных кормов на прирост живой массы и общих затрат на откорм у бычков контроля ниже, чем у бычков опытной группы на 5,0, что обусловлено использованием кукурузного экстракта в течение всего периода производственных испытаний.

Использование кукурузного экстракта существенно повлияло на сумму общих затрат при откорме бычков опытной группы. Этот показатель в опытной группе увеличился по сравнению с контролем на 3,6%.

Вследствие этого, у бычков контроля себестоимость 1кг прироста живой массы оказалась выше, чем у сверстников из опытной группы также на 3,6%.

По полученной прибыли за период откорма в расчете на одного бычка контрольная группа уступает опытной на 16,0%.

Рентабельность производства говядины за счет откорма бычков опытной группы выше, чем в контроле на 3,9%.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, показатели продуктивности и экономической эффективности откорма бычков при использовании кукурузного экстракта в дозе 10,0% от уровня сухих веществ в рационах достаточно устойчивы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство продукции с наименьшими издержками и сохранением ее качественных параметров, является основной эффективной экономической деятельностью предприятий, в том числе сельскохозяйственных.

Существующие технологии получения высокобелковых добавок, в том числе и продукции микробиологической промышленности постоянно совершенствуются как в плане снижения себестоимости, так и в плане улучшения их питательных характеристик.

Микроорганизмы, как и все известные науке живые организмы, обладают известной изменчивостью, что позволяет вести планомерный селекционный процесс, основанный на отборе колоний с желательными признаками и схожий, в этом смысле, с селекцией в животноводстве.

В связи с этим кукурузный экстракт, представляет собой побочный продукт крахмального производства и в подсушенном виде может храниться без изменений год и более. При хранении в открытой таре верхний слой подсыхает и образуется плотная защитная пленка.

При этом, в силу недостаточно полной изученности продуктивного действия экстракта на организм животных он остается незаслуженно невостребованным практически во всех отраслях животноводства, в том числе и при откорме молодняка крупного рогатого скота. Зачастую предприятия крахмалопаточной промышленности, вынуждены попросту выливать его в отстойники.

Вместе с тем, химический состав экстракта свидетельствует, что он имеет достаточно высокие характеристики питательности и содержания макро-микроэлементов.

Отсутствие в доступной литературе данных о его использовании в рационах животных на откорме, физиологически обоснованных предложений и объективных экономических результатов послужили основной причиной для проведения настоящих исследований.

В результате проведенных исследований получены новые данные о влиянии скармливания кукурузного экстракта на рост и развитие бычков, физиологических реакций их организма и экономической целесообразности использования этой добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота.

Моделирование рационов, рассчитанных на получение 900-1000 граммов среднесуточного прироста и сбалансированных по показателям, регламентируемым в настоящее время, показало, что при включении в них кукурузного экстракта уровень протеина повышается в зависимости от дозы на 5-20,0%.

При сравнении разработанных рационов с традиционным жомово-концентратным рационом, который при проведении исследований использовали как контрольный вариант, установлено, что:

- увеличение содержания белковой составляющей соответствует потребности организма бычков на откорме на получение продуктивности, составляющей 1100-1400 г среднесуточного прироста [58];

- включение кукурузного экстракта не обеспечивает пропорционального увеличения остальных ингредиентов, характеризующих питательность рационов, таких как ЭЖЕ, обменная энергия, жир и БЭВ (включая крахмал и сахар).

При изучении поедаемости кормов рационов в период откорма бычков с 12 до 18-мес. возраста установлено, что включение в схемы кормления кукурузного экстракта существенно не влияет на их потребление. Более или значимая разница по потреблению кукурузного силоса отмечена в IV и V группах (опытных), где дозы кукурузного экстракта были максимальными.

Но и в этом случае разница по сравнению с контролем во все периоды откорма бычков не превышает 3,0-5,0%.

Установленная разница, очевидно, связана с тем, что использование кукурузного экстракта увеличивает содержание в рационах сухих веществ, и организм бычков не может потреблять их количества свыше верхнего предела для животных определенных возраста и интенсивности роста.

К такому же выводу пришли при изучении эффективности использования свекловичного жома с повышенным содержанием сухих веществ [6].

Анализ данных, полученных по итогам проведения контрольных кормлений с их последующей обработкой показал, что при включении кукурузного экстракта в режим кормления в дозах 5,0; 10,0; 15,0; и 20,0% от уровня сухого вещества содержание в них этого ингредиента снижается соответственно на 0,9; 2,1; 12,6 и 4,5% по сравнению с контролем.

Такое увеличение протеиновой составляющей, как говорилось выше, соответствует потребности в ней организма бычков для продуктивности на уровне 1100-1400 граммов среднесуточного прироста [58]. Однако максимальный среднесуточный прирост у бычков опытных групп не превышал 1060г, что свидетельствует о недостаточно высокой эффективности использования питательных веществ кукурузного экстракта организмом бычков.

Вероятно, это связано с тем, что использование кукурузного экстракта значительно увеличивает содержание в рационах протеина, но не приводит к пропорциональному увеличению других составляющих питательности рационов.

Продуктивность бычков контрольной и опытных групп в научно-хозяйственном опыте оказалась различной и устойчивой на протяжении всего периода испытаний. При использовании кукурузного экстракта в количестве, составляющем 5,0 и 10,0% от уровня в них сухого вещества бычки опытных групп по среднесуточному приросту превосходят аналогов из контроля.

Вместе с тем установлено, что увеличение дозы кукурузного экстракта свыше 10,0% от уровня сухого вещества в рационах не ведет к пропорциональному увеличению продуктивности бычков. Очевидно, увеличение содержания протеина при полученной несбалансированности рационов не позволяет организму бычков реализовать белковый потенциал на продуктивность.

Данное предположение подтверждается результатами расчетов затрат питательных веществ кормов на прирост живой массы бычков.

При измерении основных промеров и расчете соответствующих индексов телосложения установлено, что использование кукурузного экстракта не оказывает существенного влияния на линейный рост подопытных бычков.

Из всех изучаемых промеров и индексов телосложения преимущество бычков опытных групп над контрольными отмечено только по полуобхвату зада и рассчитанному на его основе индексу мясности.

Значения полуобхвата зада и индекса мясности свидетельствуют о несколько лучшем развитии задней трети туловища у бычков, получавших подгущенный кукурузный экстракт и обусловленные их более высокой продуктивностью.

В целом линейный рост и развитие бычков вполне согласуются с общими закономерностями зависимости развития молодняка крупного рогатого скота от уровня кормления [104].

Исследования крови подтверждают особенности обмена веществ у бычков, которым скармливали кукурузный экстракт. Так, по содержанию в сыворотке крови общего азота бычки контрольной группы уступают аналогам из II и III, соответственно на 0,8; 5,7%.

Разница по этому показателю в пользу бычков из IV и V групп на и контрольными аналогами составляет 7,3%. При этом использование кукурузного экстракта не требует дополнительных затрат организма на его утилизацию, о чем свидетельствует отсутствие разницы в содержании эритроцитов и гемоглобина. Это говорит о том, что интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме бычков контрольной и опытных групп практически одинакова и не связана с кормовым фактором, изучаемым в опыте.

По уровню ЛЖК бычки II, III, IV и V групп (опытных) практически не отличаются от контрольного молодняка. Поскольку они являются основным метаболитом, определяющим энергетическую ценность того или иного корма, то можно считать, что основная доля в их содержании в крови животных приходится не на кукурузный экстракт, а на корма основного рациона.

О мобилизации организма собственных энергетических ресурсов принято судить по содержанию в единице объема сыворотки крови неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК). Их концентрация в сыворотке крови бычков контрольной группы существенно не отличается от показателей у животных групп опытных. В целом, содержание НЭЖК в сыворотке крови бычков контрольной и опытных групп изменяется бессистемно и установить закономерности их изменений в зависимости от уровня использования кукурузного экстракта не представляется возможным.

Обобщая результаты исследований крови бычков, можно с большой долей уверенности говорить о том, что кукурузный экстракт пищеварительной системой бычков на откорме переваривается и всасывается достаточно эффективно.

На основании данных, полученных по результатам контрольного убоя, можно сделать вывод, что скармливание кукурузного экстракта в количестве 5,0-20,0% от уровня сухого вещества в рационах практически не влияет на относительные убойные характеристики бычков.

По выходу туши, выходу внутреннего жира, убойному выходу и выходу шкуры бычки опытных групп практически не отличаются от своих сверстников из контроля. В то же время по таким абсолютным показателям убоя, как масса туши и убойная масса бычки опытных групп превосходят контрольных аналогов. Так, по массе туши бычки II, III, IV и V групп (опытных) превосходят молодняк из контрольной группы соответственно на 2,7; 4,1; 4,4 и 4,2%.

Практически такая же разница отмечена и по убойной массе подопытных бычков. Эта разница обусловлена разницей в интенсивности роста животных контрольной и опытных групп и тем, что для убоя отбирали животных, живая масса которых соответствовала средним значениям в группах.

После охлаждения парных туш в холодильных камерах в течение 24 часов проводили их обвалку по методике, принятой в колбасном производстве.

По результатам обвалки установлено, что туши бычков опытных групп, получавших в научно-хозяйственном опыте кукурузный экстракт, отличаются

от своих сверстников из контрольной группы незначительно, что свидетельствует о том, что различия в массе охлажденных туш обусловлены различиями в массе парных туш и не связаны с кормовым фактором, изучаемым в опыте.

Установлено, что в тушах бычков опытных групп масса костей имеет тенденцию к увеличению по сравнению с контрольными, хотя эту разницу нельзя признать значительной. Относительное содержание костей в охлажденных тушах бычков контрольной и опытных групп также различается несущественно.

Такая же картина получена и при изучении массы и расчетах выхода сухожилий в тушах подопытных животных. По абсолютному содержанию в охлажденных тушах мясо-мякоти бычки опытных групп превосходят сверстников из контроля на 2,6-4,4%.

При этом по выходу мясо-мякоти туши бычков контрольной и опытных групп практически не различаются между собой. По выходу мякоти на 1 кг костей (коэффициент мясности) бычки, в рационах которых использовали кукурузный экстракт, существенно не отличаются от контрольного молодняка.

Исследования образцов длиннейшей мышцы спины показали, что по большинству изучаемых показателей разницы между бычками контрольной и опытных групп не отмечено. По большинству изучаемых показателей мясо длиннейшей мышцы спины бычков контрольной и опытных групп существенно не различается.

При этом отмечена бессистемность содержания изучаемых показателей в мясе длиннейшей мышцы спины подопытных животных. Бессистемность содержания в мясе длиннейшей мышцы спины бычков контрольной и опытных групп показателей, свидетельствует о том, что использование кукурузного экстракта в период откорма не ведет к значительным изменениям его питательности и качественных характеристик.

Расчеты экономической эффективности откорма бычков показывают, что использование в рационах кукурузного экстракта в разных вариантах научно-

хозяйственного опыта по-разному сказывается на экономической эффективности производства говядины.

В результате сделанных расчетов установлено, что самые высокие затраты на откорм установлены в V группе бычков, получавших в составе рационов максимальные количества кукурузного экстракта.

Животные II, III и IV групп (опытных) по этому показателю занимают промежуточное положение между контрольными бычками и их сверстниками из V группы. Самая низкая себестоимость 1 кг прироста живой массы отмечена во III и IV группах (опытных). Во II и V группах себестоимость прироста массы тела бычков по сравнению с контролем увеличивается.

Это говорит о том, что стоимость израсходованного кукурузного экстракта не обеспечивает получение необходимого прироста живой массы, стоимость которой компенсировало бы стоимость этой кормовой добавки.

Расчеты показывают, что по прибыли, полученной за счет использования кукурузного экстракта, бычки из II и III групп превосходят аналогов из контрольной на 43,6 и 63,5%. У бычков из IV группы этот показатель выше, чем в контроле на 54,9%, а у животных V группы на 40,4%.

Однако, при расчетах экономической эффективности необходимо учитывать не только уровень затрат на производство единицы продукции (себестоимость) и прибыльность, но и ее рентабельность.

По этому показателю бычки II и V группы, в кормлении которых использовали кукурузный экстракт в дозе 5,0 и 20,0% от уровня сухого вещества в рационах практически не отличаются от контрольных, а животные III группы превосходят контрольных животных на 58,4% и V группа на 31,8%.

По рентабельности откорма бычки II, III, IV и V групп, в кормлении которых использовали кукурузный экстракт в дозе 5,0; 10,0; 15,0 и 20,0% от уровня сухого вещества в рационах превосходят контрольных животных соответственно на 4,7; 6,6; 5,4 и 3,6%.

Данные производственной проверки в целом подтвердили результаты, полученные в ходе научно-хозяйственного опыта.

По продуктивности и экономической эффективности производства говядины бычки, получавшие кукурузный экстракт в количестве 10,0% от их потребности в сухом веществе превосходят контрольных животных с разницей, близкой разнице, полученной в научно-хозяйственном опыте.

ВЫВОДЫ

1. Кукурузный экстракт является побочным продуктом крахмального производства, использование которого в количестве 5,0-20,0% от уровня сухих веществ в рационах позволяет увеличить продуктивность бычков при откорме на свекловичном жоме.

2. Скармливание кукурузного экстракта позволяет полностью исключить из рационов бычков аммофоса, используемого в качестве дополнительного источника протеина и фосфора.

3. Использование кукурузного экстракта в количестве 5,0-20,0% от нормы сухих веществ на фоне жомовых рационов с уровнем концентратов, составляющем 30,0-35,0% от общей питательности позволяет повысить содержание в них протеина на 4,8-26,0%.

4. Включение кукурузного экстракта в рационы в дозах 15,0 и 20,0% от уровня сухих веществ рациона приводит к снижению потребления жома бычками на откорме на 17,3 и 21,7%.

5. При использовании кукурузного экстракта в количестве 5,0-20,0% от уровня сухих веществ затраты энергии и основных питательных веществ на 1 кг прироста живой массы, за исключением белковой составляющей, снижаются на 5,5-18,5%.

6. При использовании кукурузного экстракта в дозах 5,0; 10,0; 15,0 и 20,0% от потребности организма бычков в сухих веществах среднесуточный

прирост в период откорма с 12 до 18-мес. возраста повышается по сравнению с контролем соответственно на 6,1; 11,6; 12,2; и 12,4% и характеризуется устойчивостью различий в возрастной динамике.

7. Скармливание кукурузного экстракта в дозе, составляющей 20,0% от уровня сухих веществ в рационах приводит к повышению затрат белковой составляющей кормов на продукцию. Расход сырого протеина на 1 кг прироста живой массы у бычков, получавших кукурузный экстракт, выше, чем у контрольных аналогов на 1,6%, а переваримого – на 9,1%.

8. Скармливание кукурузного экстракта не сказывается на линейном росте бычков, их развитии и экстерьерных характеристиках.

9. Использование кукурузного экстракта сопровождается повышением содержания в сыворотке крови общего азота по сравнению с контролем на 0,8-7,3%.

10. Различия в убойных показателях обусловлены разницей в живой массе бычков контрольной и опытных групп в конце откорма. По массе туши бычки, в рационах которых использовали кукурузный экстракт, превосходят контрольных животных на 2,7-4,2%.

11. По относительным показателям (выходу туши, выходу жира, убойному выходу и выходу шкуры) контрольные животные существенно не отличаются от сверстников, получавших кукурузный экстракт в составе рационов.

12. По содержанию в мясе длиннейшей мышце спины жира бычки опытных групп превосходят контрольных аналогов на 0,01-0,85%, а по мраморности – на 2,2-53,3%.

13. При использовании кукурузного экстракта в количестве 10,0% от уровня сухих веществ в рационах прибыль при реализации 1 бычка в среднем составляет 2191,3 руб., что на 43,6% выше, чем при реализации аналогов из контроля. Рентабельность откорма бычков при этом повышается на 6,6%. Увеличение дозы кукурузного экстракта не ведет к повышению экономической эффективности производства говядины.

14. Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта подтверждает устойчивость различий в продуктивности и экономической эффективности производства говядины при использовании кукурузного экстракта на откорме бычков в дозе, составляющей 10,0% от нормы содержания сухих веществ в рационах.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью увеличения производства говядины и повышения экономической эффективности откорма бычков на свекловичном жоме с уровнем концентратов 30,0-35,0% по общей питательности рекомендуем использовать кукурузный экстракт в количестве 10,0% от существующих норм сухих веществ кормов рационов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абильдинов, М.И. «Мясная продуктивность и качество говядины бычков симментальской породы при использовании БАД ферроуртикавит» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2010.- 19с.
2. Алимова, С. А. «Влияние племенной ценности коров казахской белоголовой породы на продуктивные качества потомства» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2010.- 17с.
3. Амерханов, Х.А. Интенсификация выращивания и откорма молодняка – важнейший резерв увеличения производства говядины /Х.А. Амерханов //Молочное и мясное скотоводство. – 1999. - №2. – С. 2-4.
4. Андаров, И.М. «Племенные и продуктивные качества телок казахской белоголовой породы разных генотипов» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2008.- 27с.
5. Артамонов, А.С. «Продуктивные качества и биологические особенности бычков-кастратов красной степной породы и ее двух-трехпородных помесей с англерами, симменталами и герефордами» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Краснодар, 2009.-19с.
6. Афанасьев, П.И. Белотин - высокобелковая добавка для с.-х. животных и птицы/ П.И. Афанасьев, Г.А. Водяницкий, В.Е. Наследников//- Белго-

- род: Белгородский СХИ, 1997,- С. 35.
7. Ахметова, Ф.Ф. «Использование питательных веществ, энергии рационов и мясная продуктивность бычков разных пород при выращивании в промышленном комплексе», Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Уфа, 2009.- 17с.
 8. Багрий, Б.А. Опыт интенсивного мясного скотоводства Франции /Б.А.Багрий //Молочное и мясное скотоводство. –2002. -№7. –С. 34-36.
 9. Басовский, Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота/ Н.З. Басовский// М.: Колос, 1983.- 193с.
 10. Белоногов, А. Мясное скотоводство – важный источник производства мяса в Амурской области /А.Белоногов, Л.Половинко //Молочное и мясное скотоводство. –1999. -№8. –С. 2-6.
 11. Боброва, О.П. «Дорашивание и откорм бычков на жомовых рационах с использованием комплексных мелассных добавок, содержащих фосфор» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Белгород, 2004.- 20с.
 12. Богданов, Е.А. Техника откорма крупного рогатого скота /Е.А.Богданов// –Избр. соч. –М., 1949. –С. 219-380.
 13. Бойко, И.А. Интенсификация производства говядины при снижении расхода зернофуража/ И.А. Бойко// Пути снижения расхода зерновых концентратов при производстве говядины: Тез. докл. науч.-практ. конф.- Белгород, 1989.- С. 10-13.
 14. Бойко, И.А. Откормочные и мясные качества симментал х голштинских помесей / И.А. Бойко, П.И. Афанасьев, Н.А. Теребило //Животноводство. – 1987. -№8. –С. 12-13.
 15. Бузаева, Н.М. «Влияние скармливания мелассосодержащего комбикорма на рубцовое пищеварение, обмен веществ и мясную продуктивность бычков герефордской породы», Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2009.-17с.

16. Васильева, Р.Г. «Применение препарата пермаит при выращивании бычков черно-пестрой породы» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Чебоксары.-2005.-22с.
17. Вахитов, М.Ш. Эффективность производства говядины при различных технологиях дорастивания и откорма бычков черно-пестрой и симментальской пород /М.Ш. Вахитов //Информ. листок ЦНТИ. –Оренбург, 1997. - №142 –97. –3с.
18. Вильданов, Ф.Г. Эффективность использования скота лимузинской породы для производства говядины в условиях Башкортостана: Автореф. дис. канд.с.-х. наук /Ф.Г. Вильданов. – Оренбург. –1995. –24с.
19. Винничук, Д.Т. Промышленное скрещивание как резерв производства говядины /Д.Т. Винничук, В.Н. Мушкарев //Зоотехния. –1991. -№3. –С. 38-40.
20. Гайко, А.А. Мясная продуктивность лимузин х швицкого молодняка /А.А.Гайко, С.А.Петрушко, О.П.Симоненко// Зоотехническая наука Беларуси.– Минск, 1996. –Т.27. -С.85-88.
21. Гайко, Л.А. Повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота/ Л.А.Гайко// Минск: Ураджай, 1983.- 103с.
22. Галиев, Б.Х. Молочность коров мясных пород и химический состав молока /Б.Х.Галиев //Мясное скотоводство и перспективы его развития: Доклады междунар. юб. науч.-практ. конф. посвящ. 70-летию ВНИИМСа. -Оренбург, 2000.-Вып.53.-С. 425-432.
23. Галиев, Р.М. «Особенности использования питательных веществ, энергии рационов и мясная продуктивность бычков различных генотипов» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2004.- 21с.
24. Гамарник, Н.Г. Генофонд мясного скота Сибири /Н.Г.Гамарник // Зоотехния. – 2001. -№11. –С. 13-15.
25. Голубенко, Т.Л. «Получение высококачественной телятины для детского питания от скота абердин-ангусской, шаролезской и черно-пестрой пород» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2010.- 17с.

26. Гордеазяни, В.С. Заменители молока – уникальная возможность сэкономить/ В.С. Гордеазяни// Животноводство России. – 1997. - №8. – С. 35.
27. Горлов, И.Ф. Теоретические и практические основы адаптивных ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях Нижнего Поволжья: Диссертация в виде науч. докл. уч. степени доктора с.-х. наук /И.Ф.Горлов. – Оренбург. –1996.
28. Гиниятуллин, Ш.Ш. «Теоретическое и практическое обоснование мясной продуктивности голштиinizированного черно- пестрого скота в условиях Южного Урала» Автореф. дис. ... канд. биол. наук/ Уфа, 2012.- 19с.
29. Губина, А.В. «Пути повышения производства говядины в условиях лесостепного Поволжья» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Самара, 2009.- 18с.
30. Гудыменко, В.В. «Особенности роста, развития, мясной продуктивности бычков симментальской, лимузинской пород и их помесей» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Белгород, 2003.- 19с.
31. Гудыменко, В.И. Производство говядины на специализированных площадках /В.И.Гудыменко, Ф.И.Хуснутдинов //Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства на промышленной основе: Межвуз. сб. науч. тр.-Донской СХИ.-Персиановка, 1986.-С.42-45.
32. Гудыменко, В.И. Результаты испытания откормочных качеств бычков специализированных мясных пород /В.И.Гудыменко //Интенсификация производства молока и говядины: Межвуз.сб.-Краснодар.-1991.-С.102-117.
33. Данилов, И.В. «Особенности использования питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы и ее помесей с казахским белоголовым скотом» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2009.-19с.
34. Дарвин, Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии /Ч.Дарвин. –М.:Сельхозгиз, 1941.-279с.

35. Дедов, М.Д. Продуктивность симментальских коров на животноводческих комплексах /М.Д.Дедов, М.Г.Спивак //Животноводство. -1978.-№8.- С.45-47.
36. Джуламанов, К.М. Резервы в производстве говядины /К.М.Джуламанов //Путь увеличения производства и повышения качества сельскохозяйственной продукции. -Оренбург,1991.-С. 14-15.
37. Дикий, Н.Т. Использование симментальского скота для производства говядины/ Н.Т.Дикий// М.: Колос, 1972.- 127с.
38. Дикий, Н.Т. Мясная продуктивность симментальского скота в зависимости от условий выращивания /Н.Т.Дикий //Использование симментальского скота для производства говядины. –М.:Колос, 1967.-С.127.
39. Долгов, В.А. Биологическая ценность кормовой биомассы одноклеточных/ В.А. Долгов. – М.: Агропромиздат, 1982. – С. 82-83.
40. Доротюк, Э.Н. Методы повышения качества говядины. Повышение качества продуктов животноводства/ Э.Н.Доротюк// М.: Колос, 1982.- С.35-42.
41. Доротюк, Э.Н. Перспективы развития мясного скотоводства на Украине /Э.Н. Доротюк //Зоотехния. – 1990.-№3.-С.54-57.
42. Епифанов, Г.В. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от интенсивного роста /Г.В.Епифанов //Вестник с.-х. науки. –1970.-№11.-С.9-12.
43. Жамбулов, М.С. «Хозяйственно-биологические особенности маточного поголовья скота казахской белоголовой породы разных генотипов» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2010.- 21с.
44. Заварзин, А.А. – Избр.труды /А.А.Заварзин.-М.:Изд-во АН СССР, 1953. – Т.IV.-С.7-12.
45. Заверюха, А.Х. Проблемы увеличения производства говядины в России /А.Х.Заверюха //Зоотехния.-1995.-№1.-С.2-6.
46. Загидуллин, М.Г. «Влияние скорости распадаемости протеина и углеводов на рубцовое пищеварение и использование азота молодняком

- крупного рогатого скота» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2005.- 23с.
47. Заднепрмянский, И.П. Использование лучшего мирового генофонда в мясном скотоводстве /И.П.Заднепрмянский, В.А.Швынденков //Молочное и мясное скотоводство.-1999.-№5.-С.7-9.
48. Заднепрмянский, И.П. Проблема производства говядины и пути её решения /И.П.Заднепрмянский, А.И.Рязанов, М.А.Гурнов //Белгородский агромир.-2002.-№2.-С.20-23.
49. Заднепрмянский, И.П. Рациональное использование отечественных и некоторых импортных мясных пород скота для производства говядины: Автореф.дис. докт. с.-х.наук. /И.П. Заднепрмянский. –Новосибирск.-1993.- 50с.
50. Заднепрмянский, И.П. С чего начать создание новой мясной породы на Южном Урале /И.П. Заднепрмянский, С.Д. Нуржанов //Зоотехния. – 1991.- №10.-С. 22-23.
51. Заднепрмянский, И.П., Лимузины на Южном Урале /И.П.Заднепрмянский, В.А.Швынденков //Молочное и мясное скотоводство. –1999.-№5.-С.7-9.
52. Засыпин, Ю.Ф. «Мясная продуктивность и качество говядины при использовании в рационах соевого жмыха» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Троицк, 2011.- 21с.
53. Зайченко, А.С. О целесообразности кастрации бычков /А.С.Зайченко //Степные просторы.-1986.-№11.-С.33-34.
54. Зеленков, П.И., Зеленкова А.А. Мясное скотоводство в Ростовской области /П.И.Зеленков, А.А.Зеленкова //Зоотехния.-1995.-№2.-С.28-30.
55. Зелепухин, А.Г. Пути повышения эффективности мясного скотоводства /А.Г.Зелепухин //Доклады РАСХН.-2000.-№5.-С.38-40.
56. Зелепухин, А.Г. Развитие мясного скотоводства в традиционных зонах России /А.Г.Зелепухин //Зоотехния. -2000.-№3.-С.20-22.

57. Зехов, З.Х. «Восполнение минеральной недостаточности в рационах крупного рогатого скота бентонитом в степной зоне республики Адыгея» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Ставрополь, 2000.- 23с.
58. Ижболдина, С.Н. Эффективность производства говядины в зоне Западного Предуралья /С.Н.Ижболдина //Аграрная Россия.-1999.-№4.-С.35-40.
59. Испанова, А.М. «Влияние скармливания подсолнечникового фуза на рубцовое пищеварение, использование питательных веществ и продуктивность бычков на откорме» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2005.- 23с.
60. Калашников, А.П. Совершенствование норм энергетического и протеинового питания животных /А.П.Калашников, В.В.Щеглов //Зоотехния.- 2000.-№11-С.14-17.
61. Кандыба, В.Н. Влияние премиксов на продуктивность и жизнеспособность молодняка крупного рогатого скота/ В.Н. Кандыба, А.М. Машенко, В.Н. Маренец// Зоотехния.- 2000.- №4.- С.10-12.
62. Каракулов, А.Б. Пути увеличения производства говядины в Таджикистане /А.Б.Каракулов //Молочное и мясное скотоводство.-1990.-№4. – С. 6-8.
63. Карсакбаев, А.Б. «Сравнительная оценка продуктивных качеств симментальских маток разных генотипов и их герефордских сверстниц» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2010.- 18с.
64. Кердяшов, Н.Н. «Физиологическое состояние и продуктивность сельскохозяйственных животных при введении рацион нетрадиционных кормов и кормовых добавок» Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук/ Боровск, 2005.- 53с.
65. Кибкало, Л.И. Мясная продуктивность симментал х голштинских помесей /Л.И.Кибкало //Молочное и мясное скотоводство.-2003.-№2.-С.29-31.
66. Кибкало, Л.И. Мясная продуктивность симментал х голштинских помесей/ Л.И. Кибкало// Молочное и мясное скотоводство.- 2003.- №2.- С. 29-31.

67. Кибкало, Л.И. Сравнительная оценка качества мяса чистопородных и помесных бычков /Л.И.Кибкало, С.Н.Саенко //Информ. листок ЦНТИ.- Курск.-2002.-№126-02.-3 с.
68. Киньябулатова, Р.Х. «Использование кормовых препаратов мивала и коламина для коррекции стрессовой адаптации и повышения эффективности выращивания бычков на мясо» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2009.- 17с.
69. Козлов, М.А. Промышленное производство микробиологических кормовых добавок/ М.А. Козлов. – Тула: Приокское книжное издательство, 1983. – С. 43-45.
70. Крылов, В.Н. «Продуктивные качества и биологические особенности молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей со светлой аквитанской» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2008.- 179с.
71. Левантин, Д.Л. Симментальская порода скота и ее использование для производства говядины/ Л.Д.Левантин, А.Н.Тестова// Обзорн. информ. М.: 1986.- 58с.
72. Левантин, Д.Л.Мясное скотоводство – состояние и перспективы развития /Д.Л.Левантин //Обзор.информ. ВНИИТЭагропром.-М., 1987.-66 с.
73. Левахин, В.И. Генотип и технология содержания при выращивании тяжеловесного скота /В.И.Левахин, Н.И.Рябов //Молочное и мясное скотоводство.-1996.-№4.-С.2-6.
74. Маевская, Л.А. «Особенности формирования мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы Южно-Уральского типа» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2010.- 20с.
75. Макаев, И.Р. Сравнительная оценка различных способов нагула и откорма молодняка крупного рогатого скота: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ И.Р. Макаев/ Оренбург, 2003.- 21с.
76. Малигонов, А.А. О росте главнейших тканей и органов во вторую половину эмбрионального и в постэмбриональный периоды

- /А.А.Малигонов, Г.Ф.Расходова // Тр. Кубан. СХИ.- Краснодар, 1925.- Т.3.-С.137.
77. Малигонов, А.А. О скорости весового прироста животного организма в различные периоды в связи с величиной растущей массы /А.А.Малигонов //Тр. Кубанского СХИ.-Краснодар, 1925.-Т.3.-С.149.
78. Маханников, А.А. Промышленное скрещивания – важный резерв производства говядины /А.А.Маханников //Сб. тр. НИИСХ.-Воронеж, 1980.- С.76-84.
79. Местешов, Г.С. Производство говядины при разных системах доращивания и откорма бычков /Г.С.Местешов //Информ. листок ЦНТИ. - Оренбург, 1998.-№152-98.-4 с.
80. Муфазалов, Э.Ф. «Мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее двух-трехпородных помесей с производителями голштинской, немецкой пятнистой и лимузинской пород» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2005.- 17с.
81. Никулин, Н.Р. Использование побочных продуктов пищевой промышленности в составе заменителей цельного молока, комбикормов и жидких кормовых добавок/ Н.Р. Никулин, Т.К. Алимов, В.С. Расторгуев. – Белгород: БСХИ, 1984. – 40 с.
82. Оченаш, С.И. «Рост и развитие телят-молочников при использовании в рационах высокобелковой добавки Комкон-51-5» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Белгород, 2003.- 16с.
83. Павлова, М.Ю. «Эффективность использования структурных углеводов бычками при разном уровне легкодоступной энергии в рационе» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Москва, 2003.- 19с.
84. Петрухин, Н.В. Корма и кормовые добавки/ Н.В. Петрухин.- М.: Росагропромиздат, 1989.- С.177-181.
85. Плавинский, С. Ю. «Влияние скармливания балансирующих кормовых добавок на рост, развитие и продуктивность молодняка крупного рогатого скота» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2009.- 17с.

86. Поздняков, Б.В. Мясная продуктивность молодняка красной степной и черно-пестрой пород скота и их помесей с голштито-фризами /Б.В. Поздняков //Проблемы земледелия, растениеводства и животноводства в степном регионе /Юбилейный выпуск трудов к 60-летию института.- Оренбург, 1997.-С.483-486.
87. Прахов, Л.П. Интенсификация отрасли в новых районах мясного скотоводства /Л.П. Прахов //Молочное и мясное скотоводство.-2000.-№5.-С.10-13.
88. Прахов, Л.П. Когда отрасль рентабельна/Л.П.Прахов //Животноводство России.-2002.-№2.-С.14-15.
89. Прибытова, О.С. «Рост, развитие, мясная продуктивность и качество говядины бычков герефордской породы при использовании Е-селена» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2009.- 21с.
90. Провоторов, А.Н. «Использование питательных веществ рационов и мясная продуктивность молодняка красной степной и черно-пестрой пород в условиях степной зоны Южного Урала» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2008.- 18с.
91. Прудов, А.И. Конституция и экстерьер помесей полученных от скрещивания симментальской и красно-пестрой голштино-фризской пород /А.И. Прудов, А.И. Бальцанов //Кормление и разведение сельскохозяйственных животных.-Саранск, 1984.-С.33-36.
92. Прудов, А.И. Рост и развитие животных: Совершенствуется порода – растут удои /А.И. Прудов, А.И. Бальцанов.-Саранск,1986.- 119 с.
93. Пшеничный, П.Д. Вопросы направленного вмешательства в индивидуальное развитие животных /П.Д.Пшеничный //Вестник сельскохозяйственной науки.-1963.-№2.-С.70-75.
94. Рассел, И. Магия дрожжей в животноводстве/ И. Рассел// Скотоводство. - 2006. - №4. – С. 33-36.

95. Расторгуев, Г.В. «Продуктивность телят-молочников при использовании в комбикорме-стартере КР-1 отходов крахмального производства» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Белгород, 2005.- 18с.
96. Ростовцев, Н.Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве /Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко.-М.: Колос, 1971.-270 с.
97. Ростовцев, Н.Ф. Теоретические основы и результаты промышленного скрещивания в скотоводстве /Н.Ф. Ростовцев //Тр. ВАСХНИЛ.- М.: Колос, 1973.-С.3-19.
98. Рыжков, В.Г. Экономическая эффективность производства говядины на Украине /В.Г. Рыжков, Л.П. Бородин //Зоотехния.-1990.-№6.- С.50-52.
99. Рязанов, А.И. Особенности, роста, развития и мясной продуктивности бычков французских мясных пород в условиях Центрально-Черноземной зоны: Автореф. дис. канд. с.-х. наук/ А.И. Рязанов.-Белгород.-2003.-23 с.
100. Рязанов, А.И. Эффективность производства высококачественной чистой говядины/ А.И. Рязанов// Информ. листок ЦНТИ.- Белгород, 2002.- №07-018-02.- 3с.
101. Санникова, Н.А. Выращивание черно-пестрых и помесных бычков в период дорастивания и откорма /Н.А. Санникова, М.Г. Ахунов //Тр. науч.-практ. конф.:Аграрная наука на рубеже тысячелетий.-Ижевск, 2001.- С.114-116.
102. Сафаров, М.С. Повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота путем промышленного скрещивания /М.С. Сафаров //Тез. докл. науч.-практ. конф.-Оренбург.-1988.-С.19-20.
103. Сафаров, М.С. Продуктивные качества и газоэнергетический обмен помесей при промышленной технологии /М.С.Сафаров //Тез. докл. науч.-практ. конф.-Оренбург.-1986.-С.8-9.
104. Сафаров, М.С. Эффективность использования помесного поголовья /М.С. Сафаров //Тез. докл. науч.-практ. конф.-Оренбург.-1989.-С.12-13.

105. Свечин, К.Б. Материалы и теории индивидуального развития животных /К.Б. Свечин // Рост и развитие сельскохозяйственных животных – Тр. Укр.СХА.-1980.-Вып.241.-С.6-8.
106. Свечин, К.Б. Производство говядины и свинины /К.Б. Свечин.-Киев: Урожай, 1971.-250 с.
107. Сердюков, И.В. «Продуктивность телят при использовании в рационах кукурузного экстракта» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Белгород, 2008.- 18с.
108. Сидунов, С.В. Эффективность выращивания помесных бычков по технологии мясного скотоводства /С.В.Сидунов //Международный аграрный журнал.-2001.-№11.-С.31-33.
109. Смирнов, Д.А. Формирование мясной симментальской породы скота в ГДР /Д.А. Смирнов //Зоотехния.-1989.-№8.-С.71-74.
110. Соколов, Ю.А. Этапильные дрожжи в рационах телят- молочников, их влияние на продуктивность и гематологические показатели крови/ Ю.А. Соколов.- Боровск: ВНИИФБиП с.-х. животных, 1982.- С. 41-44.
111. Сушков, А.А. Откормочные и мясные качества бычков при использовании в рационах консервированного силоса из эспарцета.: Автореф. дис. канд. с.-х. наук/ А.А.Сушков. – Белгород. – 2008.- с.21.
112. Сыровицкий, В.А. Газоэнергетический обмен у телят при включении в комбикорм-стартер КР-I продуктов функционирования люцерны/ В.А. Сыровицкий. – Белгород: БСХИ, 1994. – 22с.
113. Тимченко, А.Г. Проблемы развития мясного скотоводства на Украине /А.Г. Тимченко //Молочное и мясное скотоводство.-1990.-№4.- С.52-60.
114. Харитоновна, О.Г. «Повышение эффективности конкурентоспособной говядины при использовании в качестве антистрессовых средств новых биологически активных добавок» Автореф. дис. канд. Биол. наук/ Волгоград, 2012.- 18с.

115. Черкаев, А.В. О племенной работе в скотоводстве /А.В. Черкаев //Животноводство.-1997.-№5.-С.2-6.
116. Черкащенко, И.И. Гетерозис и использование его в скотоводстве /И.И. Черкащенко //Животноводство.- 1976.-№8.-С.21-26.
117. Черных, Р. Эффективность использования ЗЦМ с рапсовыми добавками/ Р. Черных// Молочное и мясное скотоводство. – 1997. - №2. – С. 31-33.
118. Шакиров, Р.Р. «Продуктивные качества кастратов и телок чернопестрой породы и ее помесей с голштинами» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2005.- 18с.
119. Швагер, О.В. «Мясная продуктивность, качество говядины и интерьер черно-пестрого скота и его помесей с мясными породами в зоне Южного Урала» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2008.- 20с.
120. Шевхужев А. Влияние нагула и откорма на развитие бычков и кастратов/ А. Шевхужев, М. Мамабетов, А. Матакаев// Молочное и мясное скотоводство.- 1999.- №3.- С.14-17.
121. Шегуров, В.Л. «(2003) . «Рост, развитие и мясная продуктивность бычков красной степной породы и ее помесей с лимузинами и мен-анжу» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Оренбург, 2003.- 23с.
122. Шичкин, Г.И. Технологические аспекты получения качественной говядины /Г.И. Шичкин //Аграрная Россия.-1999.-№4.-С.58-65. 182.
123. Шляхтунов, В.И. Мясная продуктивность молодняка в зависимости от уровня кормления /В.И. Шляхтунов //Животноводство.- 1981.-№4.- С.51-53.
124. Шоков, М.И. «Энергетическая ценность и эффективность использования различных кормовых средств, приготовленных из суданской травы поздних фаз вегетации» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Персиановка, 2003.- 17с. 183.
125. Эйснер, Ф.Ф. Эффективность мясного скотоводства в зависимости от уровня выращивания молодняка на мясо /Ф.Ф. Эйснер, В.В. Радченко //Вестник с.-х. науки-1986.- №2.-С.127-133.

126. Эльдаров, Б.А. «Сравнительная характеристика хозяйственно-полезных признаков красной степной, симментальской пород и их зебу-гибридов в условиях Чеченской республики» Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Черкесск, 2008.- 23с.
127. Эрнст, Л.К. Стратегия генетического совершенствования крупного рогатого скота России /Л.К. Эрнст, П.Н.Прохоренко, Ю.Н. Григорьев //Зоотехния.-1997.-№11.-С.2-7.
128. Яковлев, В.С. Научное и практическое обоснование технологии интенсивного выращивания и откорма крупного рогатого скота: Автореф. дис. докт. с.-х. наук /В.С. Яковлев.- Оренбург.-1994.-54 с.
129. Bailey, C.M., Ziboriussen T., Andersen H. R. Producing beef from intact progeny of Holstein sires: feed efficiency and compositional characters // J. Anim. Sci. – 1985. –V. 61. - №1. – P. 27-35.
130. Brown, F.E., Brown C.F., Butt W. T. Relationships among weights gains and curves of maturing in Hereford and Angus Females // J. Anim. Sci.- 1972.- №35. – P. 507-517.
131. Chranek, J. Vykrmovne a jatocne vlastnosti mlickoveho typu do bytka // Vysk. Ustav zivocisnej vyrobo. – Nitra, 1996. –91p.
132. Ferrell, C. L., Jenkins T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high – concentrate diet during the finishing period // J. Anim. Sc. –1988. –Vol. 76. - №2. – P. 637-646.
133. Keane, M.C. Harte F.I. Towards a better beef carcass // Farm and Food Research. – 1990. - №11. - P. 1-7.
134. Wittic, Landyirt K. Die Intensivierung der Parsenaufzucht als Voraussetzung fur eine planme Bige Reproduktion und Sanierung der Kuhbestande //Tierzucht. – 1974. - №28 (1). - S. 8-10.