

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

На правах рукописи

**Фисенко Наталья Викторовна**

**МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В  
СОСТАВ РАЦИОНА СЕНАЖА, ЗАГОТОВЛЕННОГО С  
БИОЛОГИЧЕСКИМИ КОНСЕРВАНТАМИ**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства  
продуктов животноводства

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент **Исхаков Ришат Сальманович**

Уфа – 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1. Значение полноценного кормления в повышении продуктивности животных	10
1.2. Технология заготовки и продуктивное действие консервированных кормов при производстве говядины	23
2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	32
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	38
3.1. Технология заготовки и качество сенажа	38
3.2. Содержание и кормление подопытных бычков	41
3.3. Переваримость питательных веществ рационов	43
3.4. Потребление и характер использования энергии кормов	48
3.5. Баланс азота у подопытных бычков	53
3.6. Обмен кальция и фосфора у подопытных бычков	56
3.7. Рост и развитие подопытных животных	59
3.7.1. Весовой рост	60
3.7.2. Линейный рост	63
3.8. Гематологические показатели	66
3.9. Мясная продуктивность и качество мяса	72
3.9.1. Убойные качества подопытных бычков	73
3.9.2. Морфологический и сортовой состав туш	74
3.9.3. Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш	78
3.9.4. Физико-химические свойства внутреннего жира-сырца	85
3.9.5. Конверсия протеина и энергии рационов в мясную продукцию	87
3.10. Экономическая эффективность использования сенажей с консервантами в рационах бычков, выращиваемых на мясо	89
4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	93
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
6. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	103
7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	104
8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	105
9. ПРИЛОЖЕНИЯ	132

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Обеспечение продовольственной безопасности страны является важнейшей задачей агропромышленного комплекса. Для ее решения необходимо задействовать все имеющиеся ресурсы отрасли животноводства. Перспективность определяется внедрением комплекса мероприятий, направленных на максимальную реализацию генетического потенциала мясной продуктивности скота. При этом важно организовать прочную кормовую базу с высоким качеством заготавливаемых кормов и полноценное кормление скота (Миронова И.В. и др., 2009; Долженкова Г.М. и др., 2017; Khaziakhmetov F.S. 2018; Tagirov N.N, et al., 2018).

Интенсификации кормопроизводства следует проводить на основе прогрессивных технологий заготовки и хранения кормов, обеспечивающих их высокое качество и сохранность питательных веществ. Это касается, в первую очередь кормов, заготавливаемых впрок методами силосования и сеножирования, которые наиболее подвержены неблагоприятному воздействию технологических факторов уборки и хранения (Горлов И.Ф. и др., 2015; Победнов Ю.А. и др., 2016; Ажмулдинов Е.А. и др., 2018).

Тем не менее, питательная ценность и качество заготавливаемых кормов зачастую не отвечают требованиям полноценного кормления животных. В большинстве регионов страны животноводство испытывает дефицит в белке, особенно в зимне-стойловый период, в результате чего происходит перерасход кормовых средств (Левахин Ю.И., 2004 Khaziakhmetov F.S. et al., 2018).

Недостаток растительного белка обусловлено рядом причин: преобладанием в составе кормовых рационов кормов, богатых безазотистыми веществами и сравнительно бедных протеином (кукуруза, злаковые травы, корнеплоды и т.д.) невысокой обеспеченностью животных кормами из зернобобовых и бобовых культур.

Одним из важнейших путей увеличения производства растительного кормового белка может служить возделывание бобовых культур,

обладающих достаточно высокой энергетической и питательной ценностью и содержащих протеина 16% и более. Кроме белка, в бобовых травах и приготовленных из них кормов, содержатся углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины (Левахин Г.И., 1996; Свиридова Т.М., Сидоров Ю.Н., Журкина Ж.А., 2002; Левахин Ю.И., 2004, Цымбаленко И.Н., Степных Н.В. и др., 2009).

Наряду с вопросом о возделывании высокобелковых культур, первостепенное значение приобретает вопрос о методах консервирования кормов с применением новых более эффективных консервантов, отличающихся дешевизной, безвредностью в обращении и технологичностью в применении. Особое внимание в решении данного вопроса отводится консервантам зелёных кормов, способных одновременно обогатить корма теми или иными веществами и повысить их питательную ценность, что в конечном итоге положительным образом отразится на эффективности использования питательных веществ и продуктивности животных.

Таким образом, на современном этапе успешное развитие отрасли животноводства, а именно увеличение производства говядины и обеспечение населения высококачественными продуктами питания в значительной степени зависят от правильного научно-обоснованного выбора кормовых средств и способа их обработки.

**Степень разработанности темы.** В последние годы для сохранения кормовых достоинств исходного сырья при силосовании широкое применение находят различные консерванты, которые, по мнению Л.Г. Боярского, О.С. Прозора (1968), С.Я. Зафрена (1977), С.Г. Леушина, Р.Ф. Мангутова (1990), Г.И. Левахина (1996), И.Л. Аллабердина (1999), А.Г. Зелепухина, В.И. Левахина и др. (2000), А.И. Туркова (2000), Р.С. Саетова (2001), А.М. Клиндюка, А.А. Курдогляна и др. (2004) Ю.И. Левахина (2004), Е. Копылова и др. (2015), О.А. Кинсфатор, И.Ю. Коннова (2017) позволяют снизить потери питательных веществ в 3-5 раз. К ним

относятся органические кислоты, бактериальные закваски, газообразные вещества, натриевые соли и даже ряд растений содержащих фитонциды.

Ввиду большого разнообразия биологических консервантов на отечественном рынке встаёт вопрос сравнительного изучения использования новых препаратов, разработанных научно-внедренческим предприятием ООО «БашИнком» Республики Башкортостан, при заготовке кормов из зелёной массы различных кормовых культур с анализом их влияния на продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращиваемых на мясо.

В связи с этим комплексная оценка сенажа из люцерны, заготовленного с различными консервантами и без них, целесообразность и эффективность их использования в кормлении откармливаемых бычков черно-пестрой породы является весьма актуальной задачей и имеет большое научное и практическое значение. Это и послужило поводом в проведение данных исследований.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований являлось сравнительное изучение эффективности консервирования зеленой массы люцерны с консервантами «Лаксил» и «Силостан» при заготовке сенажа и их влияние на использование питательных веществ, энергии рационов и мясную продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы, выращиваемых на мясо. При этом решались следующие задачи:

- определить переваримость и использование питательных веществ и энергии рационов бычками при включении в их состав сенажа с консервантами;
- изучить особенности роста и развития бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании сенажа из люцерны с различными консервантами;
- установить влияние испытуемых кормов на гематологические показатели подопытных животных;
- оценить мясную продуктивность и качество говядины, с учетом эффективности биоконверсии протеина и энергии рационов в продукцию при скармливании в составе рациона сенажа, заготовленного с различными

консервантами;

- рассчитать экономический эффект от использования в кормлении бычков чёрно-пёстрой породы, выращиваемых на мясо, разноконсервированного люцернового сенажа.

**Научная новизна исследования** заключается в том, что впервые в лесостепной зоне Республики Башкортостан проведена сравнительная оценка роста, развития, физиологического состояния, мясной продуктивности и качества продукции бычков чёрно-пёстрой породы, выращиваемых на мясо, при введении в состав их рациона сенажа из люцерны, заготовленного с различными консервантами и без них.

Доказано, что использование в составе рациона сенажа из люцерны, заготовленного с консервантом «Силостан», способствует увеличению интенсивности роста черно-пестрых бычков на 11,9% рентабельности производства говядины на 2,7%, а с консервантом «Лаксил» – на 8,0% и 1,8% соответственно.

**Практическая значимость работы.** Для повышения качества сенажа из люцерны рекомендуется при сенажировании зеленой массы использовать отечественные консерванты «Лаксил» и «Силостан». Их применение способствует улучшению качества корма, его поедаемости, переваримости и использованию питательных веществ рационов при минимальных затратах материальных средств, а также увеличению интенсивности роста животных и рентабельности производства говядины.

**Методология и методы исследования.** При проведении научных исследований использовались существующие методики зоотехнических, физиологических, биохимических и экономических исследований с применением современного сертифицированного оборудования.

Полученный материал обработан методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту с помощью персонального компьютера с использованием программ Microsoft Excel 2007 и Statistica 6.0.

**Положения, выносимые на защиту:**

- особенности потребления, переваримости и усвояемости питательных веществ рационов бычками, потребляющих в составе рациона сенаж из люцерны, заготовленного с консервантами «Лаксил», «Силостан» и без них;
- особенности роста и развития бычков;
- продуктивные качества бычков черно-пестрой породы с учетом выхода основных питательных веществ и эффективности биоконверсии протеина и энергии корма в съедобные части тела;
- экономическая эффективность выращивания бычков на мясо при скормливании сенажа из люцерны, заготовленного с отечественными консервантами и без них.

**Степень достоверности и апробация результатов работы.**

Изложенные в диссертационной работе научные положения, выводы и предложения производству базируются на экспериментальных и аналитических данных, полученных с использованием современных методов и методик исследований, степень достоверности которых доказана математической обработкой полученного материала. Результаты диссертации доложены, обсуждены и одобрены на всероссийских и международных конференциях «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» (Уфа, 2017), «Достижения химии в агропромышленном комплексе» (Уфа, 2018).

## **1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1. Значение полноценного кормления в повышении продуктивности животных**

Одним из условий эффективной работы предприятий по производству мяса, в частности говядины, является полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота на протяжении всего периода выращивания и откорма.

Обеспечение полноценного кормления сельскохозяйственных животных основано на знании их потребностей в различных питательных веществах, витаминах, минеральных элементах и биологической ценности корма.

Питание – это сложный процесс взаимодействия между организмом животного и поступающими в него кормовыми средствами. В этом процессе основные питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолировано друг от друга, а в комплексе. Основной показатель полноценности этого комплекса – это сбалансированность рационов в соответствии с потребностями животных (Калашников А.П., 1981; Левахин Г.И., 1996; Галиев Б.Х., 1998; Легошин Г.П., Агаев Ю.М., 2001; Левахин В.И. и др., 2002, 2007, 2014, 2015).

При изучении физиологической потребности животных в питательных веществах и энергии, многие исследователи пришли к выводу, что в процессе обмена веществ организм предъявляет весьма разносторонние требования к условиям питания. Поэтому качество корма, как и потребность животных в питательных веществах, нельзя выразить каким-либо одним показателем (Томмэ М.Ф., 1969, 1970; Венедиктов А.М., 1983; Калашников А.П., Щеглов В.В., 1989; Харитонов Е., 2012; Шаркаева Г., 2012; Шичкин Г., 2012; Левахин В.И. и др., 2015).

Обеспечение рационального кормления животных связано с возможно более точной оценкой их потребностей в зависимости от физиологического состояния, возраста, пола, уровня продуктивности и его направленности,



эффективности использования поступивших в организм метаболитов и концентрации питательных веществ, энергии, в единице корма (Калашников А.П. и др., 1985; Muirhead S., 1990; Галиев Б.Х., 1998; Макарец Н.Г., 1999; Левахин В.И. и др., 2002).

Исследования по эффективности использования и доступности питательных веществ корма привели к формулировке концепции сбалансированного питания, согласно которой эффективность использования питательных веществ тканями тела и нормальное функционирование организма определяется сбалансированностью всех элементов питания в рационе, то есть необходимостью определённого состояния питательных веществ в рационе. При этом недостаток или избыток одного из элементов по отношению к другим снижает возможность усвоения всех питательных веществ и приводит к возникновению кетаболических расстройств. Также установлено, что чем выше потенциальные генетически обусловленные способности животных к высокой продуктивности, тем большее значение имеют сбалансированность рационов и уровень питания (Чирвинский Н.П., 1949; Неринг К., 1959; Щеглов В.В., 1974; Цюпко В.В., 1987; Калашников В.и др. 2010; Ажмулдинов Е.А. и др., 2014; Owens T.N. et al., 1988; Смоленцев С.Ю., 2017).

К.М. Солнцев (1974), А.М. Венедиктов, А.А. Ионас (1979), F.S. Khaziakhmetov et al. (2018) указывают на то, что важно не только удовлетворить потребность животного в основных факторах питания, но и подобрать правильное соотношение в рационе отдельных питательных веществ, создать более благоприятные условия для функционирования рубца животных.

К.Б. Свечин (1963), изучая мясную продуктивность скота симментальской и черно-пёстрой пород в различных условиях кормления, отмечает, что при выращивании бычков на мясо необходимо обеспечить их хорошим кормлением. Общий уровень кормления или недостаток в рационе отдельных питательных веществ (протеина, углеводов, жиров, минеральных

веществ, витаминов) является одним из наиболее действенных факторов, влияющих на развитие животных (Поляков П.Е., Марченко С.А., 1991; Бычкова Т. и др., 1992; Черкаев А.В., 1995; Асанов Б.Б., Косилов В.И., 2001; Смирнов Д.А., Бугрим Л.М., 2004; Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г., 2009, 2010; Левахин В.И. и др., 2014; Г.М. Долженкова и др., 2017).

Как отмечают С.С. Перов (1954), В.В. Щеглов (1974), И.С. Попов и др., (1975), В.Э. Элгум (1977), Г.А. Стрекольников и др. (2017) первостепенное значение имеет белковое питание животных, так как белки, как сложные органические соединения, необходимы организму в качестве пластического материала для построения и обновления тканей. Белки – это важнейшие вещества природы, которые находятся в постоянном самообновлении, определяют все жизненные процессы.

Поскольку белковая недостаточность чревата серьёзными последствиями для организма животных, необходимо вести поиск использования нетрадиционных и новых источников, Обычный путь превращения растительных белков в специфические белки организма имеет низкий коэффициент полезного действия (Khaziakhmetov F.S. et al., 2018).

Исследования И.Х. Будыки (1962), Б.М. Гута, В.Г. Мельникова (1984), Г.А. Стрельникова и др. (2017) показали, что выращивания молодняк крупного рогатого скота на мясо, необходимо применять интенсивное кормление при повышенном уровне протеина в рационе.

В исследованиях Д.Л. Левантина (1966) установлено значение уровня протеинового питания при интенсивном выращивании молодняка крупного рогатого скота. В группе бычков-кастратов, в рационах которых на 1 корм. ед. приходилось 108 г переваримого протеина, были достигнуты более высокие среднесуточные приросты живой массы, чем у сверстников, получавших его на 1 корм. ед. только 79 г.

В исследованиях С.С. Гуткина (1975) на бычках абердин-ангусской, шортгорнской и красной степной пород при повышенном уровне белкового питания получен среднесуточный прирост живой массы соответственно 924

г, 950 и 871 г. Высокий уровень кормления позволил к 15,5-месячному возрасту вырастить животных абердин-ангусской породы с живой массой 450 кг, шортгорнской – 473 и красной степной – 433 кг.

Н.П. Лукашевич и др. (1998) считают, что при недостатке 1 грамма переваримого белка до нормы увеличивается расход кормов на 1,5-2,0%. Следовательно, при скармливании скоту небогащённого белком зерна злаковых культур перерасход его на производство единицы животноводческой продукции составит 30%. Следствием этого является высокая себестоимость продукции и низкая экономическая эффективность животноводства.

Н.В. Груздев и др. (1990), Н.М. Ширнина (1993), С.А. Мирошников (1994), Е.А. Пащенко (2018) изучая эффективность использования протеина рационов с различной концентрацией энергии, пришли к выводу, что высокоэнергетические рационы повышают использование питательных веществ и обладают высокой экономической эффективностью.

Установлено, что рационы жвачных животных должны содержать в сухом веществе не менее 9% сырого протеина. Дальнейшее снижение протеина в рационе, вероятно, уменьшает ферментативную активность микроорганизмов рубца, что отрицательно сказывается на скорости и степени переваривания корма в преджелудках. Недостаток протеина в рационе жвачных животных ухудшает поедаемость кормов и в результате они недополучают необходимое им количество энергии, что ухудшает скорость роста, эффективность использования корма и приводит к задержке полового созревания (Preston T.R. et al., 1964; Пащенко Е.А., 2018).

Питательная ценность белка определяется его аминокислотным составом, особенно содержанием незаменимых аминокислот, при недостатке которых наблюдается нарушение процессов обмена и функций организма. Незаменимость аминокислот в основном вызвана неспособностью животного организма, строить углеводный скелет этих веществ (Горбачёва А.П., 1952).

В связи с этим ценность протеинов корма определяется содержанием в

них незаменимых аминокислот. Чем ближе аминокислотный состав корма к составу тела животного, тем выше его биологическая ценность.

По мнению А.П. Калашникова (1998), И.К. Медведева и др. (1998), протеиновая питательность кормов нуждается в новой оценке. Более 10 лет назад стало ясно, что определение сырого и переваримого протеина даёт мало информации о количестве аминокислот, доступных животным. Переваримый протеин есть мера исчезновения общего азота из пищеварительного тракта и не даёт оценки тому, в какой форме азот всасывается – аммонийной или аминокислотной. Существует возможность повысить усвоение и снизить расход кормового протеина для жвачных животных, подбором кормов с соответствующей деградируемостью и путём защиты от расщепления в рубце бактериями. Эффективность использования протеина зависит от степени его расщепления в преджелудках и количестве нераспавшего протеина, которое поступает в кишечник для дальнейшего переваривания. С увеличением распада протеина корма в рубце при определённом уровне энергии увеличивается образование микробного белка, но вместе с тем возрастает потеря азота с всасывающимися в кровь аммиаком, который микроорганизмы не успевают синтезировать в белок своего тела. Значит, высокая расщепляемость протеина корма в преджелудках нежелательна.

Уровень протеинового питания при кормлении крупного рогатого скота характеризуется также сахаро-протеиновым отношением, показывающим сколько весовых частей переваримых безазотистых питательных веществ приходится на одну весовую часть переваримого протеина (Кузнецова Н.Н., 2016).

Отношение питательных веществ в пределах 1:6-1:8 называется средним, менее 1:6 – узким и более 1:8 – широким. Причём более лучшее переваривание кормов у крупного рогатого скота происходит при отношении питательных веществ 1:7, в то время как при широком протеиновом отношении в рационе снижается переваримость питательных веществ (Элгум

В.Э., 1977; Калашников А.П., 1985; Н.Н. Кузнецова, 2016).

При балансировании рационов учитывается концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе рациона, которая, по мнению А.П. Дмитроченко и др. (1982), А.П. Гаганова (1988), М.Е. Спивак и др. (2017) наиболее полно характеризует систему «корм-животное».

Регулярное и достаточное потребление энергии является основным условием питания, которое определяет уровень продуктивности жвачных животных (Blaxter K.L., 1962; Wnergiehr F., 1987), а также может оказывать влияние на их воспроизводительную способность (Swan H., 1979).

С увеличением потребления обменной энергии эффективность использования корма повышается, причём пределом служит аппетит животного (Muller W., 1988; Ziskal J., 1989; Спивак М.Е. и др., 2017).

Установлено закономерное снижение потребление энергии в расчёте на единицу живой массы (100 кг) в сутки с увеличением живой массы и возраста откармливаемого молодняка (Кандыба В.Н., 1984; Семенютин В.П., Кандыба В.Н., 1990).

Знание закономерностей эффективного использования обменной энергии кормов позволит достаточно надёжно определять продуктивное их действие для конкретного животного и составить рацион на его планируемую продуктивность, учитывая при этом физиологические закономерности обменной энергии (Цапко В.В., 1984; Григорьев Н.Г., 1987; Булатов А.П., Надальяк Е.А., 1989; Григорьев Н.Г., Волков Н.П., 1990; Спивак М.Е. и др., 2017).

Затраты энергии корма на 1 кг прироста живой массы и на 1 кг отложенного белка существенно возрастают при снижении уровня кормления, это связано с удлинением срока выращивания и увеличением затрат энергии на поддерживающий обмен. С возрастом затраты питательных веществ и энергии на 1 кг прироста живой массы и белка, независимо от уровня продуктивности увеличиваются (Калугин Н.В., Свиридова Т.М., 1989). При балансировании рационов важно учитывать

концентрацию энергии в сухом веществе – обменность рациона.

Согласно данным Р.С. Садыкова (1999), использование рационов с концентрацией обменной энергии 10,0-10,2 МДж/СВ, по сравнению с уровнем 9,9 МДж, позволяет увеличить среднесуточный прирост живой массы бычков казахской белоголовой породы в возрасте 9-15 мес. на 14,4-22,7% (1102-1182 г), коэффициенты конверсии протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию мяса на 1,51-1,67 и 0,64-1,60%.

Данные, полученные Г.А. Богдановым (1981) констатируют, что для получения среднесуточного прироста 1000 г на откорме бычкам-кастратам живой массой 300 кг необходимо, чтобы в рационе содержалось 61,1 МДж обменной энергии при её концентрации 14,2 МДж в расчёте на 1 кг сухого вещества. При уменьшении концентрации энергии до 12,5 МДж для получения этого прироста общая потребность в ней возрастает до 65,3 МДж. Автор считает, что эффективность использования энергии питательных веществ кормов находится в прямой зависимости от уровня кормления. При повышении уровня энергии на 10-12%, использование повышается на 5,5-13%, среднесуточные приросты возрастают при этом на 10-22%, а затраты кормов на 1 кг прироста снижаются на 9-10%.

С.А. Мирошников (1994), проводя исследования на бычках симментальской породы, установил, что использование рационов с концентрацией обменной энергии 10,3-10,5 МДж/СВ по сравнению с уровнем 10,8 МДж позволяет увеличить среднесуточный прирост животных в возрасте 8-14 мес. до 9,3-10,7%, увеличить трансформацию энергии в съедобную часть тела на 0,72 МДж.

В.А. Солошенко (1985), Р. Бирсултанов (1985) подчёркивают первостепенное значение соотношения питательных веществ в рационе, и, в первую очередь, энергии и протеина. Взаимосвязь между энергией и протеином выражается через энерго-протеиновое или протеино-энергитическое отношение, в котором находится отражение идеи о том, что протеин в основном используется как пластический материал, а безазотистые

вещества выполняют роль источника энергии. Определение величин, при котором соотношение энергии переваримого протеина и энергии рациона будет оптимальным, а неизбежные потери энергии корма будут минимальные, имеет важное значение для эффективного использования кормов.

Из органических питательных веществ, кроме протеина, необходимо учитывать потребность животных в водорастворимых углеводах и жирах. Недостаток углеводов в рационе приводит к нарушению белково-жирового обмена, снижению продуктивности (Ерсков Э.Р., 1985; Ширнина Н.М., 1993; Галиев Б.Х., 1998; Левахин В.И., 2001, 2015).

На основании проведённых исследований Г.П. Белехов, А.А. Чубинская (1967), Х.Ш. Жетписбаева, Ю.В.Чернигов (2018) установили, что углеводы являются основной составной частью растительных кормов и для животных служат источником энергии. Недостаток углеводов в рационе животных приводит к целому ряду нарушений, способствующих снижению продуктивности.

Большое значение при балансировании рационов имеет отношение сахара к протеину. Оптимальным сахаро-протеиновым отношением для коров мясных пород считается 0,8:1,0 при содержании клетчатки в рационе 28-30%. Потребность животных в сахаре с повышением продуктивности увеличивается (Кузнецова Н.Н., 2016).

Важную роль в организме животных играют минеральные вещества, которые используются организмом как структурный материал. Минеральные вещества входят в состав тканей тела и сложных органических соединений, они участвуют во всех обменных процессах.

Большое число исследователей (Таранов М.Т., Постников А.В., 1974; Георгиевский В.И. и др., 1979; Крисанов А.Ф. и др., 1986; Зиннатуллин, И.М., 2016) приводят подробные сведения об отдельных минеральных веществах, их значении для организма.

Основная масса минеральных веществ, находящихся в организме,

приходится на кальций и фосфор (65-70%), поэтому рацион контролируется, прежде всего, по этим элементам. Кальций необходим для нормальной деятельности сердца, нервной системы, свёртывания крови и формирования скелета животного. Фосфор – физически активный для организма элемент; практически все синтетические процессы, связанные с ростом и образованием продукции, осуществляются при участии соединений фосфорной кислоты (Турков А.И., 2000; Леушин С.Г., Родионова Г.Б., 2001; Тагиров Х.Х. и др., 2012, 2015, 2016).

По данным Б.Д. Кальницкого (1985), у нас в стране рекомендуемые нормы кальция и фосфора для молодняка составляют соответственно 6,5-14,6 и 5,7 г на 1 кг сухого вещества, для коров – 6,9 и 5,2 г.

R.G. Preston et al. (1964), В.Б. Асанов (1991), Н.П. Емельянов (1995), А.В. Кудашева, Г.Б. Родионова (1999), Н.И. Ковзалов и др. (2001) считают, что натрий, магний и сера имеют важное значение в питании животных и также следует контролировать их содержание при кормлении.

С.А. Лапшин и др. (1988), И.Х. Таов (2018) считают, что железо, марганец, медь, цинк, кобальт, йод, молибден, селен являются жизненно важными элементами для организма животных.

Исследованиями С.Г. Леушина, В.И. Левахина (1977), А.П. Калашникова и др. (1985) установлено, что нормальное течение обменных процессов в организме крупного рогатого скота возможно при содержании в 1 кг сухого вещества рациона 0,4-1,2 мг йода, 0,25-1,0 мг кобальта, 0,2-2,5 мг молибдена, 13-14 мг меди, 20-60 мг цинка, 20-60 мг марганца, 25-30 мг железа.

По данным И.Ф. Драганов, А.С. Ушаков (2016), введение в рацион бычков, откармливаемых на барде, комплекса микроэлементов: йода, кобальта, меди в пределах рекомендуемой нормы стимулировало рост животных и способствовало накоплению белка и снижению влажности мяса. Повышение нормы скармливания микроэлементов вдвое способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы бычков на 5% и уровня



рентабельности – на 10%.

А.М. Венедиктов (1962), В.И. Зубакин (1970), Б.Х. Галиев (1975), Т.М. Кусова и др. (1975), И.М. Зиннатуллин (2016), экспериментально доказали, что комплекс микроэлементов положительно влияет на и развитие молодняка крупного рогатого скота, повышает в организме обмен азота и способствует снижению затрат корма на единицу прироста массы тела.

Применение комплекса микроэлементов при откорме в дозе: 10 мг хлористого кобальта, 15 мг сернокислого марганца на 100 кг живой массы способствовало повышению среднесуточного прироста на 129-144 г, по сравнению с животными контрольной группы (Эпитов Э.М., Цирельсон Н.Б., 1975).

М.А. Байтурин и др. (1970) на основании своих исследований делают заключение, что если в рационе бычков, откармливаемых на жоме, содержится 0,16 мг кобальта и 7,08 мг меди на 1 кг сухого вещества корма, то увеличение их доз соответственно до 1,9 и 13 мг за счёт микроэлементов повышает прирост массы тела на 11,1%.

По данным Ф.П. Соколова (1966), смесь микроэлементов из расчёта 0,01 мг йодистого калия, 0,2 мг хлористого кобальта, по 0,3 мг сернокислых солей цинка и марганца, 0,5 мг меди и 0,2 мг железа на 1 кг живой массы молодняка крупного рогатого скота повысило прирост на 19%.

Эффективность интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии и использования в качестве подкормки микроэлементов отмечают Н.Г. Фенченко и др. (1980), А.В. Черкаев и др. (2000), И.М. Зиннатуллин (2016).

В увеличении производства мяса, в частности, говядины, большое значение имеет совершенствование интенсивного откорма скота на отходах пищевой промышленности с применением биологически активных веществ отмечают Х.Ш. Жетписбаева, Ю.В. Чернигов (2018).

Как показывают исследования А.А. Кабыша (1967), А.М. Венедиктова (1972), Э.Д. Будакова и др. (2016) применение биологически активных

веществ при откорме крупного рогатого скота на отходах пищевой промышленности с целью профилактики нарушений обмена веществ и удлинения сроков откорма оказывает положительное действие на мясную продуктивность.

При разработке и усовершенствовании технологии откорма молодняка применяются различные биологически активные вещества: витамины, микроэлементы, ферменты, гормоны и другие стимуляторы роста, используемые в форме премиксов, белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) (Леушин С.Г., Левахин В.И., 1977; В.И. Левахин, М.Н. Чадаева, 1980; Солнцев К.М. и др., 1980; Акчурина Ф.И., 1984; Ляпин О.А. и др., 1988; Ильин В.В. и др., 2011; Вагапов И.Ф., 2016; Жетписбаева Х.Ш., Чернигов Ю.В., 2018).

По сообщению В.Д. Прибылова, Б.Л. Герасимова (1976), замена в рационах телят казахской белоголовой породы 0,5 кг концентратов на 0,5 кг БВМД способствовала повышению среднесуточного прироста массы тела телят на 22,8-32,8% и снижению затрат корма на единицу прироста массы тела на 0,9-1,3 корм. ед. В 8-месячном возрасте живая бычков, получавших БВМД, была на 33,7-42,4 выше, чем у контрольных.

Опытами А.А. Чемодурова, В.М. Шавандиной (1977) установлено, что скармливание бычкам на откорме комбикормов, приготовленных из зернофуража и БВМД, в составе рационов из 13% кукурузного силоса, 42 – зеленой массы и 42% – комбикормов, обеспечило среднесуточный прирост животных 1200-1300 г при затратах 7,2-7,5 корм. ед. на единицу прироста массы тела.

Включение БВМД, БВД, премиксов в рационы, рецепт которых разработан с учётом кормовой базы и условий кормления, позволяет полнее удовлетворить потребность животных в питательных веществах, чем скармливание обогащённых комбикормов – концентратов, приготовленных на государственных предприятиях. Это объясняется тем, что в разных зонах страны комбикорма вырабатываются по одним рецептам. При этом не

учитываются ассортимент и химический состав кормов, тип кормления и структура рационов, применяемых в конкретных условиях хозяйств, что снижает эффективность использования заводских комбикормов, а в конечном итоге эффективность производства говядины (Кооп А.Г., 1988; Бельков Г.И., Черников В.А., 1988; Ажмулдинов Е.А., 1997; Галиев Б.Х., В.Т. Тазетдинов, 2000; Свиридова Т.М. и др., 2000; Ажмулдинов Е.А. и др., 2018).

При этом ряд авторов рекомендуют использовать различные биологические добавки для стабилизации рациона кормления и повышения продуктивных качеств выращиваемых животных.

Так. И.Ф. Горлов и др. (2015) изучали влияние скармливания пробиотика «Споротермин» и энтеросорбента «Ковелос-Сорб» в рационах телят молочников. Установлено, что скармливание данных кормовых добавок положительно влияет на интенсивность роста тёлочек. При выращивании молодняка с применением кормовой добавки «Споротермин» живая масса животных в опытной группе была выше в возрасте 1 мес. на 2,0%, в возрасте 2 мес. – на 2,0%, 3 мес. – на 2,9%, 4 мес. – на 4,4%, 5 мес. – на 6,0%, 6 мес. – на 6,8% в сравнении с контрольной группой. Добавление к рациону энтеросорбента «Ковелос-Сорб» обеспечивало повышение живой массы тёлочек в возрасте 1 мес. на 2,3%, 2 мес. – на 1,7%, 3 мес. – на 3,7%, 4 мес. – на 5,5%, 5 мес. – на 7,1% и в 6 мес. – на 8,0% в сравнении с контрольной группой. Одновременное скармливание изучаемых кормовых добавок увеличило живую массу тёлочек в IV опытной группе по сравнению с контрольной группой на 4,3; 3,4; 4,4; 6,0; 8,6 и 8,9% соответственно по периодам опыта. В итоге за опыт среднесуточный прирост живой массы телят во II опытной группе был выше по сравнению с контрольной группой на 8,8%, в III – на 10,3% и в IV – на 11,1%.

А.И. Семериковой и И.В. Мироновой (2014) приведены результаты исследования убойных показателей бычков симментальской породы при скармливании пробиотика «Ветоспорин суспензия». Установлено, что включение в рацион кормления молодняка данного препарата

способствовало существенному улучшению убойных качеств животных. Наибольший эффект получен при добавлении пробиотика в дозе 1,0 мл/10 кг живой массы бычков. Наилучший результат по убойным качествам животных был получен в возрасте 18 мес.

При организации полноценного кормления животных особая роль отводится витаминам. Витамины представляют собой органические вещества, необходимые животным для метаболических процессов в очень малых количествах. Существует около 25-30 витаминов, крупный рогатый скот способен синтезировать в рубце практически все, за исключением двух или трёх, которые необходимо включать в рационы (Томмэ М.Ф., 1970; Солнцев К.М., 1975; Калугин Н.В. и др., 1990).

Наличие витаминов в кормовых средствах и эффект их использования зависит от множества факторов, в том числе почвенных и климатических условиях произрастания растений, уровня и качества белка в рационе, содержание жира и углеводов, взаимосвязи витаминов между собой, а также с минеральными элементами и другими биологически активными веществами (Смоленцев С.Ю., 2017).

Установлено, что при недостатке витамина А в рационах белки корма хуже используются растущими животными, а обогащение рациона этим витамином повышает прирост массы тела молодняка (Чичкень П.А., 1980; Зеболов Н.Н., 1981).

К.В. Племяшов и др. (2017) считают, что витамин А, кроме влияния на рост, предохраняет животных от ксерофтальмии и проникновения в организм инфекции, а также катализирует гликолитические, окислительные и дыхательные процессы и повышает резистентность эритроцитов.

Аналогичных взглядов в обеспечении витамином А животных придерживается Н.И. Денисов (1969). Он считает, что крупному рогатому скоту препарат витамина А следует скармливать ежедневно в количестве от 7,5 до 20 тыс. МЕ на 100 кг живой массы в зависимости от возраста и физиологического состояния животных.

Из многочисленных функций витамина Д следует выделить нормализацию образования костной ткани и благотворное влияние на усвоение фосфора – снижение его дефицита. При увеличении суточной нормы витамина Д от минимальной до 40-50 ИЕ на 1 кг живой массы нормализуется физиологическое состояние животных и повышается прирост массы тела телят на 15-20% (Темираев Р.Б. и др., 2017).

Недостаточное поступление витаминов в организм приводит к значительному снижению продуктивности животных, их воспроизводительной способности, рождению слабого приплода и так далее (Леушин С.Г., Левахин В.И., 1977; Двинская Л.М., 1983; Соломатова Т.В., 1990; Смоленцев С.Ю., 2017).

Одной из важнейших задач организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных следует считать улучшение переваримости питательных веществ рационов, поскольку повышение этого показателя даже на два процента даёт возможность заметно увеличить эффективность использования кормовых средств. Способность к перевариванию тех или иных питательных веществ животными зависит от многих факторов и прежде всего от вида, возраста и состояния здоровья животных, а также от качества кормов, структуры рационов и их энергонасыщенности (Григорьев Н.Г. и др., 1989; Вагапов И.Ф., 2016).

На основании вышеизложенного необходимо сделать вывод, что организация полноценного кормления, удовлетворяющего потребность животных в основных питательных веществах, энергии и биологически активных веществах, обеспечивает наиболее полное проявление их продуктивного потенциала и улучшения качества продукции.

## **1.2. Технология заготовки и продуктивное действие консервированных кормов при производстве говядины**

Производство говядины, так остро необходимой для полноценного

питания человека, неразрывно связано с обеспечением животных высококачественными кормами. В связи с этим постоянно продолжается поиск новых и совершенствование существующих технологий заготовки, хранения и скармливания кормов. Одним из таких приёмов заготовки высокопитательных кормов является заготовка кормовых средств из растительного сырья путём их консервирования. Эта технологическая обработка кормовых средств признана:

- предотвратить развитие в корме микроорганизмов, способных его испортить или снизить кормовое достоинство;
- свести к минимуму ферментативные процессы в растительных тканях;
- наиболее полно защитить консервируемый корм от воздействия атмосферных агентов (Зафрен С.Я., 1977).

Существует несколько способов консервирования корма. Наиболее распространённые из них являются: силосование с возможным применением химических и биологических консервантов и сушка. С помощью первого – приготавливаются всевозможные силоса, с помощью второго сено, сенаж, травяная мука и резка, гранулы, брикеты, природные сухие концентраты (Клименко В.П. и др., 2017).

Наиболее эффективными при консервировании зелёной массы являются химические вещества комплексного действия, которые не только консервируют корм, но и обогащают его элементами питания, биологически активными веществами, биорегуляторами (Емельянов Н.П., 1995; Зелепухин А.Г. и др., 2000; Турков А.И., 2000; Саетов Р.С., 2001; Жетписбаева Х.Ш., Чернигов Ю.В., 2018).

Следует отметить, что при заготовке кормов допускаются потери питательных веществ, однако они различны как в количественном, так и в качественном отношении.

Технология заготовки силоса характеризуется потерями сухого вещества скашиваемой кормовой культуры, порчей силоса при хранении в

поверхностном слое, потери части сухого вещества с вытекающим соком и биохимическими процессами брожения (Таов И.Х., 2018).

Потери при силосовании под влиянием этих факторов составляют от 0,8 до 71% сухого вещества зелёной массы (Zimmer E., 1967) и составляют по данным (Watson S.J., Nash M.J., 1960) в среднем 16,1%.

В основном размеры потерь зависят от содержания сухого вещества в исходной массе и соблюдения технологии заготовки силоса (Zimmer E., 1974). Полевые потери при этом составляют порядка 2% сухого вещества, но они могут возрасти до 5-6%, если зелёную массу провяливать (при приготовлении подвяленного силоса) до 60-65% (Witting W., Filenferger S., 1974; Сизова Ю.В. и др., 2016).

Потери поверхностного слоя при порче сильно варьируют и зависят от уплотнения силосуемой массы и её изоляции от внешней среды. При соблюдении всех технологических требований они не превышают 2-3% (Березовский А.А., Сидоров В.А., 1973; Воронин И.В., 1997; Турков А.И., 2000).

Потери питательных веществ, связанные с вытеканием сока из силосуемой массы, возникшие при силосовании, составляют 150-300 литров с одной тонны закладываемой массы, в каждой из которых 3-5% сухого вещества при силосовании кукурузы и около 8% при силосовании бобовых культур (Muirhead C., 1990).

Необходимо отметить, что потери питательных веществ при производстве растительных кормов во многом зависят от соблюдения технологии заготовки и вида приготавливаемых кормов. На основании проведённых исследований, учёные ВНИИ кормов установили, что потери питательных веществ при высушивании сена в прокосах составляют 35-50%, при заготовке сена методом активного вентилирования – 20-25%, при силосовании – 20-30%, при заготовке сенажа – 10-15%, а при приготовлении витаминно-травяной муки, гранулированных и брикетированных кормов – только 5-8%.

Аналогичные данные были получены в результате проведения исследований П.Е. Ладаном, М.И. Густаном (1974), В.В. Щегловым (1983).

Использование такого способа консервирования как сушка также приводит к некоторым потерям питательных веществ. Потери сухого вещества при неполной сушке – подвяливание с последующим приготовлением сенажа и провяленного силоса составляют 1,2-1,7% в день (Ладан П.Е., Густун М.И., 1974; Юлин В.С. и др., 1984; Цымбаленко И.Н. и др., 2009).

Большое значение в деле укрепления кормовой должно уделяться заготовке сенажа; приготовление этого корма является надёжным запасом для обеспечения животных питательными веществами в зимний период. При правильном соблюдении технологии заготовки сенажа потери питательных веществ не превышают 10-12%, а сбор кормовых единиц с единицы площади в 1,5 раза выше, чем при заготовке сена (Леушин С.Г., Мангутов Р.Ф., 1976; Победнов Ю.А. и др., 2017).

Сенажирование кормов более экономично, чем уборка зерновых в фазу полной спелости с целью получения фуражного зерна. Согласно данным В.Д. Дзарданова (1973), А.И. Шишкина (1975), Л.К. Эрнста, Л.Г. Боярского (1975), Ф. Каховского, М.И. Самедова (1977), Ю.А. Победнов и др. (2017) от одних и тех же культур с одинаковой площади можно получить зерносенаж с общим выходом кормовых единиц на 18,5-40,0 выше, чем при отдельной уборке на зерно и солому.

По утверждению Л.Г. Боярского (1979), зерносенаж – высокоэффективный корм, в 1 кг которого в зависимости от состава 0,4-0,5 корм. ед. и 4,-50 г переваримого протеина. Одним из основных источников получения сенажа являются смеси зерновых культур – ячменя и овса с горохом или викой, убираемых в фазе восковой спелости зерна.

Заготовка сенажа из различных зернофуражных культур, скошенных в фазе молочно-восковой спелости безобмолотным способом, позволяет увеличить выход питательных веществ с 1 га более чем в 1,5 раза (Загитов



Х.В. и др., 1975).

По данным В.Г. Гугли, Г.И. Поставной (1976), заготовка корма из целых растений сорго, ячменя, овса, кукурузы в стадии молочно-восковой спелости зерна по сравнению с отдельной уборкой этих культур на зерно и солому позволяет повысить выход кормовых единиц на 15,0-30,0%, переваримого протеина – в 1,5 раза и каротина – в 10-25 раз.

Л.К. Эрнст и др. (1976) считают, что площади однолетних кормовых культур, выделяемые для заготовки сена и силоса, целесообразно использовать для уборки на концентратно-травяной сенаж. Этот способ уборки перспективен для районов Урала, Западной Сибири и других районов страны, где злаковые культуры в связи с климатическими условиями не всегда достигают полной спелости зерна.

Такого же мнения придерживаются многие учёные. Они считают, что консервирование кормовых культур в качестве сенажа по сравнению с сеном, силосом позволяет заготовить и сохранить на 40,0-50,0% больше питательных веществ с единицы площади (Сечкин В.С. и др., 1973; Березовский А.А., Сидоров В.А., 1973; Леушин С.Г. и др., 1992). Авторы установили, что при заготовке сенажа по сравнению с сеном выход кормовых единиц с 1 га посевной площади увеличился на 10,0-11,0 Ц, переваримого протеина – на 1,2-1,5 ц.

Скармливание скоту кормосмесей в виде сенажа с добавлением небольшого количества грубых и сочных кормов обеспечивает высокую мясную продуктивность при существенной экономии затрат кормов на единицу продукции (Боярский Л.Г. и др., 1990; Победнов, Ю.А. и др., 2017).

Исследователи установили, что при скармливании животным зерносенажных рационов они интенсивно росли, развивались и отличались высокой мясной продуктивностью, однако преимущество по морфологическому составу туш, синтезу мышечной ткани было у бычков, откармливаемых на рационах, состоящих из ячменно-горохового зерносенажа – 70% по питательности и измельчённых початков кукурузы –

30%.

В опытах С.Э. Бондаренко (1998) установлено, что при скармливании молодняку крупного рогатого скота на откорме сенажа хорошего качества, дополненного концентратами, можно получить по 960 г среднесуточного прироста. Г.И. Бельков, В.А. Черников (1988) в своих опытах от бычков чёрно-пёстрой породы, получавших вместо сена и силоса клеверный сенаж в количестве 16,9 кг на голову в день, получил по 1005 г среднесуточного прироста.

В исследованиях Я. Чёрного, И. Мамчана (1974), применяющих сенажный тип кормления, среднесуточный прирост подопытных бычков симментальской породы составил 750-800 г.

В ряде исследований (Королёв Ф.П., 1973; Маткевич В.Т., 1976; Загитов Н.В. и др., 1977) доказано, что для заготовки высококачественного сенажа можно использовать однолетние и многолетние травы как в чистом виде, так и в смеси.

Исследования, проведённые Н.В. Калугиным и др. (1991), Ю.Н. Сидоров и др. (1998) показали целесообразность использования суданской травы на сено, сенаж, силос. По данным авторов, сено следует заготавливать до фазы выбрасывания метёлки, а сенаж и силос – в более поздние фазы развития растений, когда они становятся высокорослыми, толстостебельными и из них невозможно получить сено высокого качества.

По данным А.И. Фицева, А.И. Мельченко (1989), наилучшим сроком уборки суданки на сенаж является фаза выхода в трубку и начала вымётывания метёлки. Для сокращения потерь питательных веществ в процессе провяливания скошенную зелёную массу сразу сгребают в валки. Подбор массы из валков и измельчение начинают при снижении влажности массы до 60-55% с тем, чтобы основное количество было заложено при оптимальной влажности – 55-50%.

В 1 кг сенажа из суданки содержится около 0,35 корм. ед., 45-50 г переваримого протеина, 30-35 мг каротина, около 5 г кальция и более 1 г

фосфора.

Переваримость такого сенажа в среднем составляет: сухого вещества – 65-66%, органического вещества – 66-67, протеина – 66-67, жира – 52-60, клетчатки – 73-75 и безазотистых экстрактивных веществ – 62-63%.

Исследованиями Ю.Н. Сидорова и др. (1998) установлено, что донник – культура с высоким содержанием белка, обладает ценным комплексом агробиологических и хозяйственных признаков, по урожайности, питательной ценности на первом году жизни не уступает люцерне, а на втором году – даже превосходит её.

По данным авторов, сенаж и силос из донника богаты белком, витаминами, минеральными веществами и охотно поедаются животными.

Ряд исследователей (Герасимов Б.Л. и др., 1989; Дзюба Н.Ф., 1989; Епифанов Г.В., Закатулин А.Ф., 1989; Боярский Л.Г., Мащенко Е.В., 1990) установили преимущество сенажного и сенажно-концентратного типа кормления скота.

Оптимальными параметрами качества сенажа следует считать 9,5 МДж обменной энергии и 160 г сырого протеина в 1 кг сухого вещества (Фицев А.И.; Оконский Б.Б., 1988).

Включение в рационы молодняка мясного скота сенажа из злаковых культур 35,0-40,0% по питательности позволяет более тщательно сбалансировать их по всем необходимым питательным веществам и вырастить высококлассных животных с продуктивностью 1200-1300 г/сутки (Сечин В.А., 1979; Свиридова Т.М., 1990; 1996).

В. Улитко и др. (1998) установили, что скармливание коровам ячменно-горохового сенажа взамен уменьшения доли зерновых кормов в рационах оказало положительное влияние на переваримость основных питательных веществ, усвоение азота. По их данным, переход от традиционно сложившегося силосно-концентратного типа кормления коров на сенажно-концентратный обеспечивает повышение молочной продуктивности и рентабельности производства молока.

Сенажно-концентратный тип кормления благоприятно влияет на характер и интенсивность бродильных процессов в рубце жвачных, усвоение клетчатки, азотистых, минеральных веществ (Эрнст Л.К., Крюков В.В., 1982; Свиридова Т.М., Садыков Р.С., 1994).

Э. Арзуманян и др. (1980) определили продуктивное действие сенажа, заготовленного из ячменя в фазу молочно-восковой спелости зерна при выращивании бычков чёрно-пёстрой породы на мясо. Среднесуточный прирост живой массы за период опыта составил 901 г, а затраты корма на 1 кг прироста – 9,1 корм. ед.

Ю. Кононов, Н. Калининко (1980) установили увеличение продуктивности бычков, выращиваемых на рационах, состоящих из 60,0-80,0% сенажа зернофуражных культур по питательности по сравнению с использованием многокомпонентных рационов.

В.И. Левахин и др. (1994) в своих исследованиях на бычках-кастратах чёрно-пёстрой породы установили, что продуктивность и качество мяса молодняка крупного рогатого скота при жомовом откорме можно существенно повысить за счёт включения в состав рациона сенажа козлятника восточного или люцернового взамен силоса кукурузного, а также скармливания БВД.

При этом рационы с сенажом козлятниковым на 4,9-6,2% лучше поедались животными, обеспечивая большее потребление ими энергии и протеина. Подопытные животные продемонстрировали больший абсолютный прирост живой массы и большую интенсивность роста. Белково-качественный показатель длиннейшей мышцы спины также на 1,3-4,8% был выше у бычков, потреблявших сенаж из козлятника восточного и люцерны (Левахин В.И. и др., 2011).

В опытах С.Г. Леушина, Р.Ф. Мангутова (1990), заменяя в составе рациона сено и часть концентрированных кормов сенажом из суданской травы в количестве 56% по питательности, получили от животных испытываемых групп продуктивность выше на 17%. Аналогичные результаты

были получены в исследованиях В.Г. Гугли, Г.И. Поставной (1976), Л.Г. Боярского (1979), Ю. Кононова, Н. Калининко (1980), И.В. Суслевой и др. (2007) В.П. Клименко и др. (2017). Данные этих авторов по использованию сенажа из зернофуражных культур при доращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота свидетельствуют, что полноценный сенаж из однолетних кормовых культур и их смесей с бобовыми культурами отвечает требованиям современного ведения животноводства на промышленной основе. Он позволяет в течение длительного времени скармливать молодняку крупного рогатого скота один вид корма, что обеспечивает стабильный тип кормления.

На основании вышеизложенного необходимо сделать вывод, что повышение мясной продуктивности и качества мяса животных, в большей степени зависит от организации биологически полноценного кормления, которое зависит, в первую очередь, от заготовки и приготовления высококачественных кормов.

## 2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы состояла из проведения научно-хозяйственного и балансового опытов в период с 2015 по 2016 гг. в ООО колхозе «Герой» Чекмагушевского района Республики Башкортостан.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было заложено три траншеи сенажа из люцерны. В одной из них корм закладывали с применением консерванта «Лаксил», во второй – «Силостан» и в третьей – без консервантов. Консервант «Лаксил» вносили из расчёта 1 л на 15 тонн зеленой массы, «Силостан» – 1 л на 150 тонн.

Лаксил – консервант для силосования кормов + пробиотик для животных. Препарат предназначен для силосования растительного сырья, в том числе трудносилосуемого, содержит специально отселектированные молочнокислые бактерии, рационально использующие запас углеводов растительной массы и обогащающие корм биологически активными веществами.

Лаксил позволяет интенсифицировать процесс молочнокислой ферментации, оптимизировать соотношение органических кислот в корме, улучшить его органолептические свойства.

Силостан является универсальным консервантом для силосования кормов, в том числе трудносилосуемых культур (бобово-злаковые смеси, козлятник восточный, клевер, люцерна и др.). В процессе силосования препарат подавляет нежелательные микробиологические процессы и обеспечивает быстрое консервирование растительной массы. Силостан представляет собой размноженную чистую культуру полезных бактерий, с концентрацией активных бактерий 100млн/см<sup>3</sup>.

Траншеи были заполнены силосованной массой за четыре дня. После этого зеленая масса дополнительно уплотнялась в течение 10 часов. Уложенная в траншеи масса была укрыта синтетической плёнкой, края которой заделывались у стен. Сверху плёнки по всей поверхности был

уложен слой соломы 50 см. Через 1,5 мес. После закладки траншеи были вскрыты и взяты пробы для химического анализа.

С целью установления влияния полученных кормов на обмен веществ и мясную продуктивность животных в этом же хозяйстве было подобрано 45 бычков чёрно-пёстрой породы в возрасте 9 мес. Данные по живой массе, среднесуточному приросту полученные в подготовительный период, послужили основой для формирования трёх групп животных, подобранных по принципу аналогов (рис. 1).

В состав основного рациона (ОР) сено злаковое, концентрированные корма, кормовая патока и минеральные добавки. Уровень кормления и условия содержания бычков во всех группах были практически одинаковыми.

Различие заключается в том, что бычки контрольной группы в рационе получали сенаж, из люцерны заготовленный без консервантов, а животные I и II опытных групп – соответственно сенаж с консервантом «Лаксил» и «Силостан».

Рационы подопытных животных составлялись в соответствии с детализированными нормами кормления (Калашников А.П., Щеглов В.В., 2003) и были рассчитаны на получение 850-1100 г среднесуточного прироста.

Корма подвергались химическому анализу (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976) в аналитической лаборатории, что дало на основании ежемесячного определения их поедаемости выявить фактическое потребление питательных веществ рационов.

С целью изучения переваримости питательных веществ рационов, обмена энергии, азота, кальция и фосфора в организме бычков, с использованием методики А.И. Овсянникова (1976) в возрасте 15 мес. был проведён балансовый опыт. Он состоял из подготовительного периода продолжительностью 10 суток и учётного – 8 суток. В подготовительном периоде уточняли поедаемость кормов животными, приучали их к оснастке, предназначенной для сбора мочи.

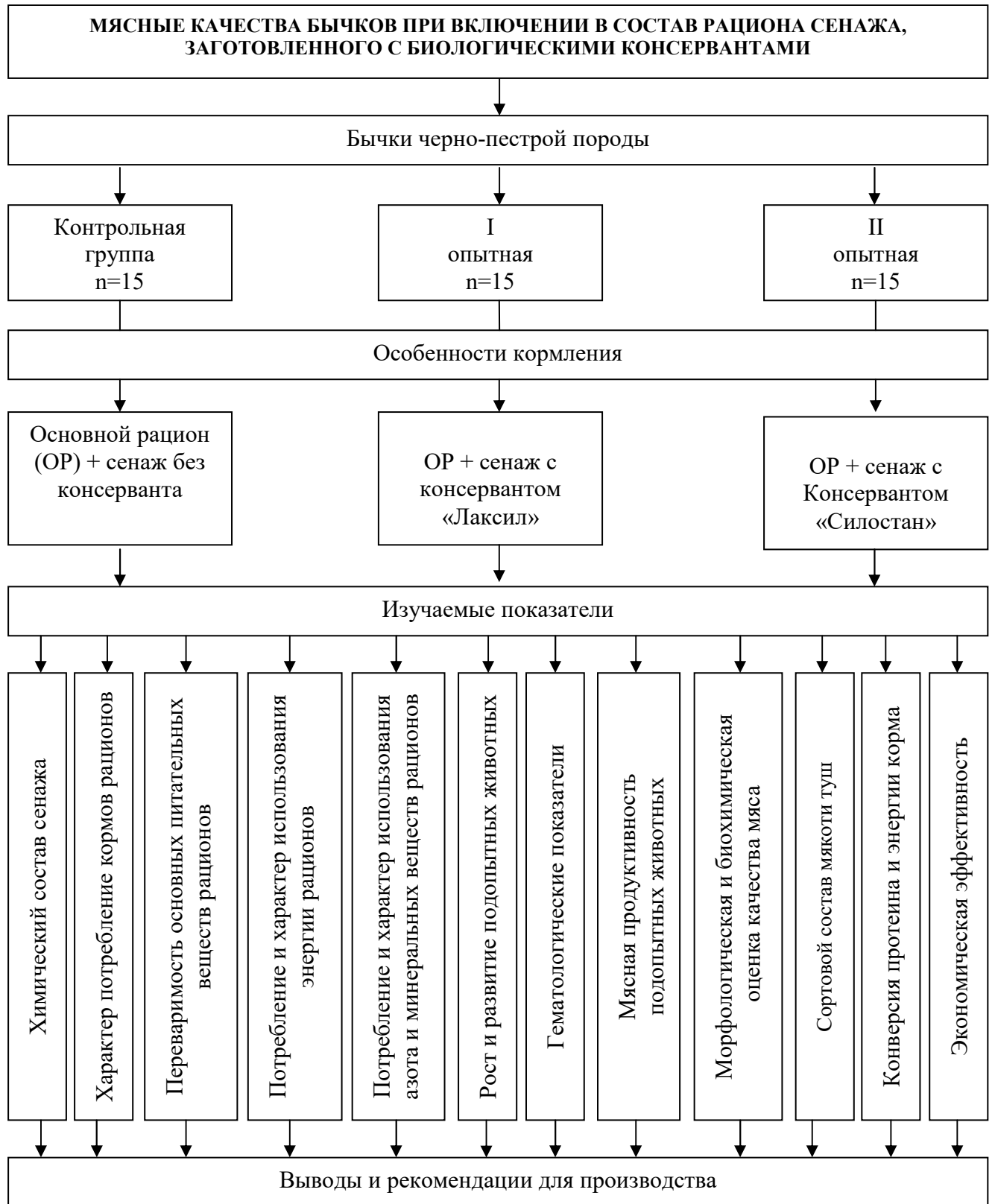


Рис. 1. Схема научно-хозяйственного опыта

В учётный период проводился непрерывный сбор кала и мочи,



суточное количество взвешивали, тщательно перемешивали и отбирали средние образцы: кала – 3%, мочи – 5% от общего количества. Кал консервировали хлороформом, а мочу – тимолом. Для связывания азота применяли 10% раствор соляной кислоты.

Кормление в учётный период было индивидуальным. Ежедневно корма перед раздачей взвешивались, а имевшиеся остатки кормов учитывались на следующие сутки перед утренним кормлением, отбирались средние образцы в количестве 800-1000 г каждого вида корма и их остатков. Средние пробы кормов, их остатков, кала и мочи были подвергнуты химическому анализу в аналитической лаборатории.

В средних образцах кормов, их остатков и кала определяли: первоначальную и гигроскопическую влагу – путём высушивания в термостате до постоянной массы при температуре 65 и 105 °С, общий азот и протеин – по Къендалю, сырой жир – по Сокслету, сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману, сырую золу – путём сжигания в муфельной печи до постоянной массы, безазотистые экстрактивные вещества – расчетным путём, кальций – объёмным перманганатметрическим методом, фосфор – колориметрическим методом в модификации А.Ю. Левицкого, каротин – по методу П.Х. Попандопуло.

В моче определялось содержание азота, кальция и фосфора (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976). Кроме того в сенаже определяли рН, сумму свободных и связанных уксусной и масляной кислот, а также количество молочной кислоты – по методу Вигнера.

Физиологическое состояние организма животных изучали по гематологическим показателям. Кровь для анализа брали из яремной вены в начале и в конце опыта. В крови определяли содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, в сыворотке крови – общий белок, кальций, фосфор.

Эритроциты и лейкоциты подсчитывали в камере Горяева, гемоглобин определяли по Сали; количество общего белка – рефрактометрическим,

белковые фракции – методом электрофореза на бумаге, кальций по Де-Варду, фосфор – по Бригсу в модификации Юделовича.

В целях изучения роста и развития подопытных животных проводилось ежемесячное взвешивание с последующим вычислением среднесуточного, абсолютного и относительного приростов живой массы. В начале и в конце опыта брали основные промеры, на основании которых рассчитывали индексы телосложения.

Для изучения мясной продуктивности и качества мяса подопытных бычков был проведён контрольный убой по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) по три головы из каждой группы. При убое учитывались: предубойная живая масса, масса парной туши, масс внутреннего жира-сырца, убойная масса, убойный выход.

Правая половина туши после охлаждения в камере в течение 24 час. взвешивалась и подвергалась обвалке в соответствии с классификацией колбасного производства (Конников А.Г., 1973). При этом в ней определялось содержание и соотношение мякоти, костей и сухожилий. На основании полученных данных вычислялись: абсолютное и относительное содержание мышечной, жировой и костной ткани. Соотношение между массой мяса-мякоти и костей, выход мяса и костей на 100 кг туши, выход и характер распределения жира.

Для химического анализа отбирались средние пробы мяса-фарша и длиннейшего мускула спины на уровне 9-12 грудных позвонков. В мясо-фарше были определены следующие показатели: содержание влаги, белка, жира и золы, а в образцах длиннейшего мускула спины, кроме того, содержание оксипролина и триптофана. Химический состав средней пробы мяса-фарша, длиннейшего мускула спины и внутреннего жира-сырца определяли по методике ВНИИМС (1984). На основании химического состава рассчитывали энергетическую и биологическую ценность мяса.

Оценку подопытных бычков по эффективности конверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию проводили согласно методических

рекомендаций ВАСХНИЛ (1983).

Экономическую эффективность использования сенажей заготовленных с разными консервантами и без них при выращивании бычков на мясо, рассчитывали согласно методической рекомендации МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983) на основе сложившихся затрат по ценам на момент проведения опыта.

Основные данные, полученные в исследованиях, обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с использованием компьютерной программы.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Технология заготовки и качество сенажа

При организации кормовой базы следует ориентироваться на те кормовые культуры, которые в местных условиях обеспечивают наиболее высокий выход полноценного корма и питательных веществ с единицы пашни при невысокой их себестоимости.

В условиях засушливой зоны Южного Урала к таким кормовым культурам следует отнести из однолетних – подсолнечник, ячмень, суданку, а из многолетних бобовых – люцерну и донник.

Люцерна является одной из перспективных высокобелковых бобовых культур. Возделывают её в основном на юге и западе страны, в степной и лесостепной зонах, где она даёт за лето 2-3 укоса и высокие урожаи. Общий сбор зелёной массы достигает 300-400 ц/га, а при орошении – 700-800 ц/га. Она отличается высокими кормовыми достоинствами и её часто называют «королевой кормов» так как обладает, очень длительным вегетационным периодом и имеет высокую питательную ценность. Однако она имеет очень существенные недостатки: низкое содержание сахаров и повышенную буферность. Поэтому заготавливать из неё высококачественный сенаж без добавления консервантов очень проблематично. В тоже время, путём изменения влажности сырья и соблюдения основных технологических приёмов можно из зелёной массы люцерны приготовить объёмистые корма высокого качества.

Важнейшим фактором получения качественного сенажа является время начала скашивания трав. Оптимальным сроком уборки многолетних бобовых трав фаза бутонизации. В данный период развития растение обладает высокой энергетической питательностью и концентрацией сырого протеина при максимальном сборе переваримых питательных веществ.

Для изучения влияния различных консервантов на качество и

питательность испытуемого корма, а в дальнейшем при скармливании его бычкам на мясную продуктивность был заготовлен сенаж из люцерны трёх вариантов: первый вариант – сенаж без консерванта, второй – с консервантом «Лаксил» и третий вариант с консервантом «Силостан».

Технологический процесс заготовки сенажа включал в себя следующие операции: скашивание травы с плющением, провяливание на поле до влажности 50-60% с двукратным ворошением валков, подбор травы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства, транспортировка с поля, загрузка в герметические хранилища и их герметизация.

Технология заготовки корма была традиционной, скошенную сенажируемую массу после 16-18 часового провяливания подбирали из валков и измельчали. Измельчённую зелёную массу укладывали в наземные бетонированные траншеи. При этом одновременно вносили консерванты «Лаксил» из расчёта 1,0 литр на 15,0 тонн зелёной массы и «Силостан» – 1,0 литр на 150,0 тонн.

Подвозимую массу разравнивали бульдозером, навешенным на трактор К-701, одновременно ведя её уплотнение. Уплотнение сенажируемой массы вели круглосуточно двумя тракторами – К-701.

Ежедневно закладывали не менее 200 тонн сенажируемой массы, что позволяло заполнять траншею за 4-5 дней. Постоянное уплотнение массы, способствовало вытеснению из неё воздуха, что обеспечило нормальную температуру (37-40°) при сенажировании.

После заполнения траншеи на поверхность уплотнённой массы укладывали толщиной 45-50 см свежескошенной травы для получения слоя, препятствующего проникновению воздуха.

Герметичность в траншее достигалась укрытием уплотнённой массы полиэтиленовой плёнкой толщиной 0,20 мм, склеенной в полог, с заделкой у стен. Сверху плёнки устилали 50-сантиметровым слоем соломы.

Сущность консервирующего действия при сенажировании обусловлена

физиологической сухостью растительной массы. В этом случае водоудерживающая сила гидрофильных коллоидов и осмотически активных веществ клеток растений составляет 50-55 атм. Если учесть, что сосущая сила большинства микроорганизмов, за исключением плесени, колеблется в пределах 50-52 атм., то на таком субстрате угнетается вся нежелательная и гнилостная микрофлора. Благоприятные условия создаются лишь для развития отдельных штаммов молочно-кислых бактерий. Создание анаэробных условий за счёт герметизации траншеи предотвращает порчу сенажируемой массы от плесени.

Основными условиями получения сенажа высокого качества наряду с надёжной герметизацией являются оптимальная влажность и температурный режим, ограничивающие развитие молочной микрофлоры и способствующие минимальным потерям питательных веществ при процессах сенажирования и хранении (табл. 1).

Таблица 1

#### Качественные показатели сенажа

Показатель	Способ заготовки		
	без консерванта	с консервантом	
		«Лаксил»	«Силостан»
Влажность сенажа, %	51,13	50,35	49,84
pH	4,53	4,79	4,91
Содержание кислот %:			
молочной	3,14	3,58	3,77
укусной	0,71	0,58	0,59
масляной	-	-	-
Всего	3,85	4,16	4,36
Удельный вес молочной кислоты к сумме кислот, %	81,56	86,06	86,46
В 1 кг сенажа содержится:			
сухого вещества, г	489	496	502
кормовых единиц	0,36	0,37	0,38
ЭКЕ	0,47	0,48	0,49
обменной энергии, МДж	4,75	4,81	4,92
сырого протеина, г	86,0	91,0	94,5
переваримого протеина, г	59,3	62,7	64,6

Комплексная оценка заготовленного сенажа показала, что применение изучаемых консервантов независимо от их вида и дозы внесения не оказало заметного влияния на внешний вид корма. Все они имели тёмно-зелёный цвет, умеренно кисло-пряный вкус, приятный фруктовый запах, без видимой плесени и хорошо сохранившуюся структуру растительного сырья.

Однако процесс сенажирования в различных вариантах протекал неодинаково, что заметно повлияло на качественные показатели готового корма.

Анализ показал, что независимо от способа заготовки сенажа общее содержание в них органических кислот изменялось незначительно. Однако при сенажировании люцерновой массы с консервантами происходило некоторое увеличение молочной кислоты при снижении уксусной. В результате этого отношение молочной кислоты к сумме органических кислот в базовом варианте составляло 81,56%, с консервантом «Лаксил» – 86,06; «Силостан» 86,46%. Следовательно, наибольший удельный вес молочной кислоты достигался при использовании препарата «Силостан» в дозе 6,7 г/т сенажируемой массы.

В процессе исследования установлено, что все испытуемые сенажа обладали сравнительно высокой питательной и энергетической ценностью. По сравнению с контролем питательная ценность корма повышалась на 5,26-10,53%, энергетическая ценность – на 1,26-3,58%, содержание сырого протеина – на 5,81-10,46%, переваримого протеина – на 5,73-8,94%. Причём, качество сенажа в большей степени улучшалось при заготовке его с консервантом «Силостан».

### **3.2. Содержание и кормление подопытных бычков**

Животные всех подопытных групп содержались на откормочной площадке, сблокированной с помещением лёгкого типа, свободно выгульно. Кормление и поение осуществлялось на выгульно-кормовом дворе.

Рационы для подопытного молодняка составлялись с учётом

химического состава кормов и периодически изменялись в зависимости от его возраста. Набор компонентов в рационах был постоянным: сено, сенаж, комбикорм, патока кормовая (прил. 1-5).

За период опыта суточный рацион состоял из 2,0 кг сена разнотравного, 8,0 кг сенажа из люцерны, 3,0 кг комбикорма и 0,6 кг патоки кормовой. В нём содержалось 8,6 кг сухого вещества, 8,5 энергетических кормовых единиц, 85,12 МДж обменной энергии и 854 г переваримого протеина.

Поедаемость кормов бычками подопытных групп была неодинакова. В частности, поедаемость сена в контрольной группе составляла 91,6%, в I опытной – 92,3%, во II опытной группе – 93,1%, сенажа соответственно 92,7; 94,3; 95,1%. Комбикорм и патоку кормовую бычки всех подопытных групп потребляли полностью. Потребность в минеральных веществах обеспечивали за счёт кормов рационов и минеральных подкормок: мела и поваренной соли в виде лизунца.

Различие в поедаемости кормов, а также неодинаковая питательность испытуемых сенажей отразились на общем потреблении кормов и питательных веществ подопытными бычками (табл. 2).

**Таблица 2**

**Фактическое потребление кормов и питательных веществ  
бычками за период опыта, кг/гол**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сено разнотравное	384,7	387,6	391,0
Сенаж из люцерны	1779,8	1810,6	1825,9
Комбикорм	720,0	720,0	720,0
Патока кормовая	144,0	144,0	144,0
Соль поваренная	10,8	10,8	10,8
В кормах содержится:			
корм. ед.	1631,7	1662,1	1687,4
сухого вещества	1921,8	1951,9	1973,4
ЭКЕ	1922,2	1947,0	1977,1
обменной энергии, МДж	19222,0	19470,1	19771,3
сырого протеина	281,5	293,4	302,1
переваримого протеина	193,3	201,6	206,1



Полученные в эксперименте данные свидетельствуют о том, что включение в состав рационов подопытного молодняка сенажей, заготовленных с различными консервантами, способствовало большему потреблению грубых и сочных кормов. Эта разница по сравнению со сверстниками базового варианта составила по сене 2,9- 6,3 кг (0,8-1,6%), сенажу – 30,8-46,1 кг (1,7-2,6%).

Бычки контрольной группы уступали сверстникам, получавшим испытуемые сенажа, по потреблению энергетических кормовых единиц на 1,3-2,8%, сухого вещества – на 1,6-2,7%, обменной энергии – на 1,3-2,9%, переваримого протеина – на 4,3-6,6%. При этом, наибольшее количество кормов и питательных веществ потребляли бычки, получавшие в составе рациона сенаж из люцерны, заготовленный с препаратом «Силостан».

### **3.3. Переваримость питательных веществ рационов**

В организме животных питательные вещества, поступившие с кормом используются для построения новых и возобновления изношенных тканей, а также служат источником энергии, необходимой для отправления физиологических функций и пополнения израсходованных в процессе жизнедеятельности веществ.

В кормах питательные вещества содержатся в форме высокомолекулярных соединений и поэтому не могут в первоначальном виде проходить через стенки клеток желудочно-кишечного тракта. Они должны предварительно расщепляться до более простых форм их соединений, перейти в раствор и затем уже всосаться.

По данным Г.А. Богданова (1990), Н.Д. Горбунова (1996), А.Н. Стеновской (1999), на переваримость и использование питательных веществ корма оказывает влияние порода, возраст, состояние здоровья, уровень и полноценность кормления, структура задаваемых кормов.

Известно, что корма, скармливаемые подопытным животным, при любом химическом составе могут иметь разную переваримость питательных

веществ, что, в конечном счёте, и определяет их продуктивную ценность. В связи с этим, нами изучена переваримость питательных веществ у бычков, получавших в составе рационов сенаж из люцерны, заготовленный без консерванта и сенаж, заготовленный с консервантами «Лаксил» и «Силостан».

Рацион подопытных бычков в период балансового опыта (возраст 15 мес.) состоял из 2 кг сена злакового разнотравного, 10 кг сенажа, 3 кг концентратов, 0,6 кг патоки кормовой. Поедаемость сена была несколько выше у бычков опытных групп соответственно на 2,3 и 3,5% в сравнении с их сверстниками из контроля. По поедаемости люцернового сенажа более высокие показатели имели бычки II опытной группы – 95,6%, несколько ниже у животных I опытных – 92,1% и самые низкие наблюдали у аналогов из контроля – 89,3%. Концентрированные корма и патока поедались животными всех групп полностью.

Под переваримостью питательных веществ животным организмом понимается разность между количеством питательных веществ, принятых с кормом и выделенных с калом. Питательные вещества, составляющие эту разность, усваиваются живым организмом и используются для осуществления протекающих в нём биологических процессов.

По количеству съеденного корма и его химическому составу рассчитывали количество питательных веществ и энергии принятых подопытными животными в течение суток (табл. 3).

**Таблица 3**

**Потреблено питательных веществ подопытными бычками, г**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	8914,2	9154,4	9405,5
Органическое вещество	8309,0	8533,8	8764,0
Сырой протеин	1319,4	1393,4	1460,7
Сырой жир	278,9	308,3	321,9
Сырая клетчатка	1861,4	1918,2	1965,6
БЭВ	4849,3	4913,9	5015,8

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что довольно высокое поступление всех питательных веществ было у бычков, получавших сенажа, консервированные препаратами «Лаксил» и «Силостан». Так, животные этих групп больше потребляли сухого вещества на 240,2-491,3 г (2,69-5,51%), органического – на 224,8-455,0 г (2,70-5,47%), сырого протеина – на 74,0-141,3 г (5,61-10,71%), сырого жира – на 29,4-43,0 г (10,54-15,42%), сырой клетчатки на 56,8-104,2 г (3,05-5,60%), безазотистых экстрактивных веществ – на 64,6-166,5 г (1,33-3,43%), чем их сверстники из контроля.

Следует отметить, что бычки II опытной группы, получавшие с рационом сенаж с консервантом «Силостан» в сравнении с их сверстниками из I опытной группы, получавшие сенаж с консервантом «Лаксил» больше потребляли сухого и органического веществ на 251,1 и 230,2 г (2,74 и 2,70%), сырого протеина – на 67,3 г (4,83%), сырого жира – на 13,6 г (4,41%), сырой клетчатки – на 47,4 г (2,47%) и безазотистых экстрактивных веществ – на 101,9 г (2,07%).

Расчёты показывают, что бычки из контрольной группы в сравнении с их сверстниками из I и II опытных групп выделяли с неперевааренными питательными веществами больше сухого вещества – на 126,2 и 122,8 г (4,26 и 4,17%), органического – на 129,1 и 135,8 г (5,07 и 5,35%), сырого протеина – на 19,8 и 27,6 г (4,52 и 6,41%), сырой клетчатки – на 10,8 и 1,3 г (1,36 и 0,16%), безазотистых экстрактивных веществ – на 104,7 и 110,4 г (8,60 и 9,11%), но уступали по сырому жиру – на 6,2 и 3,5 г (6,43 и 3,74%). По выделению питательных веществ с калом между животными опытных групп существенных различий не отмечено.

В результате такого соотношения между поступлением и выделением питательных веществ более высокие показатели переваримости получены у бычков, получавшие в рационе люцерновый сенаж с консервантами (табл. 4).

Таблица 4

**Переварено питательных веществ подопытными бычками, г**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	5852,2	6218,6	6466,3
Органическое вещество	5634,3	5988,2	6225,1
Сырой протеин	861,2	955,0	1030,1
Сырой жир	188,7	211,9	228,2
Сырая клетчатка	1056,7	1124,3	1162,2
БЭВ	3527,7	3697,0	3804,6

Бычки I и II опытных групп больше переваривали сухого вещества соответственно на 366,4 г (6,26%) и 614,1 г (10,49%), органического – на 353,9 г (6,28%) и 590,8 г (10,48%), сырого протеина – на 93,8 г (10,89%) и 168,9 г (19,61%), сырого жира – на 23,2 г (12,29%) и 39,5 г (20,93%), сырой клетчатки – на 67,6 г (6,40%) и 105,5 г (9,98%), безазотистых экстрактивных веществ – на 169,3 г (4,80%) и 276,9 г (7,85%) в сравнении с их сверстниками из контроля.

Бычки II опытной группы, получавшие в составе рациона консервированный сенаж с препаратом «Силостан», больше переваривали сухого вещества на 247,7 г (3,98%), органического – на 236,9 г (3,96%), сырого протеина – на 75,1 г (7,86%), сырого жира – на 14,3 г (7,69%), сырой клетчатки – на 37,9 г (3,37%), безазотистых экстрактивных веществ – на 107,6 г (2,91%), чем их сверстники из I опытной группы, получавшие с рационом люцерновый сенаж с консервантом «Лаксил».

Для определения способности животных к перевариванию компонентов корма в зоотехнической практике пользуются коэффициентами переваримости, которые представлены в таблице 5, на рисунке 2 и приложении 6.

Таблица 5

**Коэффициенты переваримости питательных веществ  
рационов у подопытных бычков, %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	65,65±0,63	67,93±0,51*	68,75±0,56*
Органическое вещество	67,81±0,70	70,17±0,43*	71,03±0,64*
Сырой протеин	65,27±0,74	68,54±0,68*	69,52±0,33**
Сырой жир	67,65±0,49	68,72±0,73*	70,88±0,64*
Сырая клетчатка	56,77±0,97	58,61±0,72*	59,13±0,67*
БЭВ	72,75±0,58	75,23±0,51*	75,85±0,63*

Здесь и далее \* – P<0,05; \*\* – P <0,01; \*\*\* – P< 0,001

Из представленной таблицы видно, что коэффициенты переваримости питательных веществ были выше у бычков, получавших в составе рационов сенаж, заготовленный с консервантами по сравнению с их аналогами из контроля. Разница по сухому веществу составляла 2,28-3,10% (P<0,05, P<0,05), органическому – 2,36-3,22% (P<0,05, P<0,05), сырому протеину – 3,45-4,25% (P<0,05, P<0,01), сырому жиру – на 1,07-3,23% (P>0,05, P<0,05), сырой клетчатке – 1,84-2,36% (P>0,05, P>0,05) и БЭВ -2,48-3,10% (P<0,05, P<0,05).

Следует отметить, что определённые различия в коэффициентах переваримости имелись также между животными опытных групп. Так, во II опытной группе коэффициенты переваримости были выше по сухому веществу на 0,8% (P>0,05), органическому – 0,86% (P>0,05), сырому протеину – 0,98% (P>0,05), сырому жиру – 2,16% (P>0,05), сырой клетчатке – 0,52% (P>0,05) и БЭВ – 0,63% (P>0,05).

Результаты наших исследований по изучению переваримости питательных веществ рационов показали, что применение люцернового сенажа заготовленного с консервантами «Лаксил» и «Силостан» в составе рационов бычков при выращивании их на мясо, значительно повышает коэффициенты переваримости основных питательных веществ по сравнению с использованием сенажа заготовленного без консервантов, то есть положительно влияет на пищеварение.

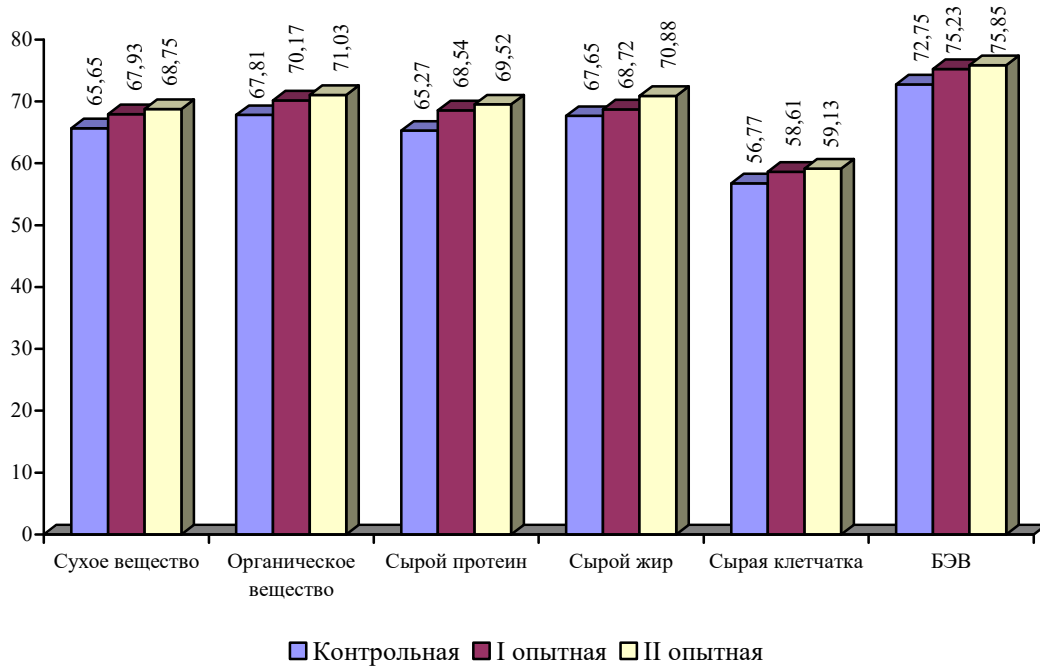


Рис. 2. Переваримость основных питательных веществ рационов, %

Очевидно, консервированные сенажа в первую очередь положительно влияют на секреторную деятельность пищеварительных желёз, создавая более благоприятную среду развития микроорганизмов, которые играют важную роль в микробиологических процессах, протекающих в пищеварительном тракте, что, в конечном счёте, положительно сказывается на переваривании кормов рациона.

### 3.4. Потребление и характер использования энергии кормов

Изыскание методов повышения продуктивности животных на основе эффективного использования питательных веществ корма, органически связано с изучением особенностей использования обменной энергии конкретного рациона в зависимости от различных факторов. В связи с этим улучшение переваривающей способности пищеварительного тракта и повышение продуктивного действия кормов зависит от целого ряда условий. Главным из них является концентрация энергии и протеина в единице сухого вещества и непрерывность снабжения организма необходимыми питательными веществами (Е.А. Ажмулдинов, 1997, 2000; Ю.И. Левахин, 1999).

В организме растущего молодняка происходит непрерывное расходование энергии, затрачиваемой на различные стороны жизнедеятельности, поэтому он постоянно нуждается в поступлении энергии с кормами взамен израсходованной. Эффективность её использования определяется двумя основными факторами: природой химических соединений, в которых она содержится, и как они усваиваются в организме животных.

Данные, полученные в физиологическом опыте, показывают, что при кормлении подопытных бычков рационами, содержащими сенажа с консервантами и обычной заготовки, фактическое потребление энергии питательных веществ ими было различным (табл. 6).

**Таблица 6**

**Потребление и переваримость энергии основных питательных веществ подопытными бычками, МДж**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято энергии:			
протеина	31,60	33,37	35,00
жира	11,10	12,26	12,80
клетчатки	37,32	38,46	39,41
БЭВ	84,67	85,80	87,58
Всего	164,69	169,89	174,79
Выделено энергии с калом:			
протеина	10,72	10,22	10,00
жира	4,66	5,03	5,01
клетчатки	17,76	17,65	17,90
БЭВ	24,67	22,95	22,90
Всего	57,81	55,85	55,81
Переварено	106,88	114,04	118,98

Бычки опытных групп, получавшие консервированный сенаж, больше потребляли энергии протеина на 1,77-3,40 МДж (5,60-10,76%), жира – на 1,16-1,70 МДж (10,45-15,32%), клетчатки – на 1,14-2,09 МДж (3,05-5,60%), безазотистых экстрактивных веществ – на 1,13-2,91 МДж (1,33-3,44%) в

сравнении с их сверстниками из контроля.

Среди опытных групп животные, получавшие сенаж консервированный препаратом «Силостан», больше потребляли энергии протеина на 1,63 МДж (4,88%), жира – на 0,54 МДж (4,40%), клетчатки – на 0,95 МДж (2,47%) и безазотистых экстрактивных веществ – на 1,78 МДж (2,07%) в сравнении с их аналогами из I опытной группы. В целом, животные опытных групп потребляли валовой энергии соответственно на 5,20 МДж (3,16%) и 10,10 МДж (6,13%) больше в сравнении с их сверстниками из контроля. Бычки II опытной группы превосходили аналогов из I опытной на 4,9 МДж (2,88%).

Определённый интерес представляет изучение способности подопытных животных в сравниваемых группах к перевариванию энергии питательных веществ рационов. Полученные данные свидетельствуют о том, что более высокие коэффициенты переваримости энергии основных питательных веществ имели бычки опытных групп. Они превосходили сверстников из контрольной группы по переваримости энергии протеина на 3,30-5,36%, жира – на 0,95-2,84%, клетчатки – на 1,70-2,17% и БЭВ – на 2,39-2,99%. В целом, более высокая переваримость энергии органических веществ отмечалась в опытных группах и составляла 67,12-68,07%, что выше показателя контроля на 2,22-3,17%.

Характерно, что бычки, получавшие в составе рационов консервированные сенажа, по сравнению с аналогами контрольной группы меньше выделяли энергии с не переваренными питательными веществами соответственно на 1,96 МДж (3,40%) и 2,0 МДж (3,46%). В опытных группах выделение энергии с калом было примерно одинаковым.

Необходимо отметить, что отправным пунктом в успешном использовании кормов является наличие полных данных о содержании полезной энергии. На основании полученных данных нами был изучен энергетический обмен у подопытных бычков (табл. 7).



Таблица 7

**Поступление и использование энергии рационов  
подопытными бычками, МДж**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Энергия:			
валовая	164,69±1,23	169,89±1,54	174,79±1,63*
переваримая	106,88±0,66	114,04±0,82**	118,98±0,73***
обменная	88,49±0,43	93,28±0,56**	97,21±0,48***
в т. ч. на поддержание жизни	44,18±0,27	45,00±0,54	45,49±0,38*
сверхподдержания	44,31±0,15	48,28±0,18***	51,72±0,21***
чистая энергия прироста	15,38±0,12	17,22±0,09***	18,70±0,11***
Концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества	9,92	10,19	10,33
Коэффициент, %:			
переваримости энергии	64,90	67,13	68,07
обменности энергии	53,73	54,91	55,61
продуктивного использования	34,71	35,67	36,16

Полученные данные свидетельствуют, что бычки I и II опытных групп с кормами получали больше переваримой энергии на 7,16 МДж (6,69%) и 12,10 МДж (11,32%), чем их сверстники из контроля, обменной – соответственно на 4,79 МДж (5,41%) и 8,72 МДж (9,85%). Среди опытных групп более высокие показатели по переваримой и обменной энергии имели бычки, получавшие в рационе сенаж, консервированный препаратом «Силостан». Их показатели превышали показатели сверстников из I опытной группы по валовой энергии на 4,9 МДж (2,88%), переваримой – на 4,94 МДж (4,33%) и обменной энергии – на 3,93 МДж (4,21%).

Обменная энергия в организме животного расходуется на поддержание жизненных процессов, а также на синтез белка и жира. В нашем опыте затраты обменной энергии на поддержание жизнедеятельности организма животных сравниваемых групп отличались незначительно и составляли в контрольной группе 44,18 МДж (49,93% от обменной энергии), в I опытной – 45,00 МДж (48,24%) и во II опытной – 45,49 МДж (46,79%).

Более существенные различия отмечены в затратах обменной энергии подопытными бычками на производство продукции. Бычки, получавшие в рационе консервированные сенажа, расходовали обменной энергии на сверхподдержание больше в I опытной группе – на 3,97 МДж (8,95%), во II опытной – на 7,41 МДж (16,72%) в сравнении с контролем. Необходимо отметить, что энергия сверхподдержания составляла в контрольной группе 50,07% обменной энергии, в I опытной – 51,76%, во II опытной – 53,20%. По использованию обменной энергии на прирост преимущество бычков I опытной группы составляло 1,84 МДж (11,96%), II опытной – 3,32% (21,58%) по сравнению с их сверстниками из контроля. Эта разница между животными II и I опытных групп составляла 1,48 МДж (8,59%).

Известно, что концентрация обменной энергии является качественным показателем кормов и рациона в целом. Она характеризует химический состав и полноценность корма для животных, а также отражает степень переваривания и усвоения основных питательных веществ. В нашем обменном опыте концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона была выше у подопытных бычков, получавших сенаж, консервированный препаратом «Силосан», в сравнении со сверстниками из контрольной группы на 0,41 МДж (4,13%) и I опытной – на 0,14 МДж (1,37%).

Коэффициент обменности энергии у бычков контрольной группы составлял 53,73%, что ниже на 1,18%, чем в I опытной и на 1,88%, чем во II опытной.

Коэффициенты полезного использования обменной энергии наиболее высокими отмечались у бычков II опытной группы. Они превосходили по этому показателю сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 1,45 и 0,49%.

Таким образом, скармливание подопытным бычкам люцернового сенажа, заготовленного с консервантами «Лаксил» и «Силостан», способствует повышению потребления валовой энергии, её лучшему

перевариванию и использованию, что, в конечном счёте, повышает продуктивность животных.

### **3.5. Баланс азота у подопытных бычков**

Для проявления нормальных жизненных функций жвачным животным требуется вещества различной природы, которые они превращают в усвояемые формы и используют затем для обновления тканей, образования энергии и органических соединений в виде полезной продукции. Ни одно вещество биологического происхождения не имеет столь важного значения и не обладает такими многогранными функциями в жизни организма, как белки.

Известно, что все структурные элементы органов и тканей являются белковыми образованиями. Кроме того, белки принимают участие в регуляции метаболизма, выполняют защитные функции, являются основными транспортировщиками кислорода, углекислого газа и целого ряда питательных веществ. Пластическая роль белков не столь велика, но и незаменима, ибо в этом отношении их нельзя заменить ни одним другим веществом, поступающим в организм с кормом.

Степень использования кормового протеина животными относительно невысокая и зависит от вида, возраста, продуктивности животных, вида корма, технологии кормления и т.д. Многочисленными исследованиями установлено, что диапазон использования кормового протеина находится в пределах 8-45%.

Исходя из того, что основной белковой структурой является азот, изучение белкового обмена принято проводить по балансу азота. Баланс азота характеризует биологическую полноценность скармливаемых животным кормовых рационов и является показателем степени использования азотистых веществ корма. У растущих животных по отложенному в теле азоту судят об интенсивности роста.

Проведённые исследования показали, что использование

консервированных сенажей в рационе подопытных бычков, выращиваемых на мясо, оказывает положительное влияние на процессы переваривания протеина рациона. Однако, как, известно, переваривание является первой ступенью тех превращений, которым подвергается сырой протеин, прежде чем превратиться в белок тела. Поэтому в своих исследованиях мы ставили задачу в какой-то мере выяснить, какие затраты и потери принятого животным азота кормов возникают в процессе переваривания, усвоения и синтеза животноводческой продукции.

В связи с этим, нами изучен обмен азота в организме подопытных бычков, получавших в составе сравниваемых рационов сенаж без консервантов и с консервантами «Лаксил» и «Силостан» (табл. 8, рис. 3).

**Таблица 8**

**Среднесуточный баланс азота у подопытных бычков, г**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Поступило с кормом	211,10±2,21	222,94±2,34*	233,71±2,06**
Выделено с калом	73,31±0,47	70,14±0,51**	68,89±0,56**
Переварено	137,79±1,43	152,80±1,46**	164,82±1,52***
Выделено с мочой	106,40±1,26	117,60±1,95*	126,50±1,83**
Отложилось в теле	31,39±0,69	35,20±0,87*	38,32±0,61**
Коэффициент использования, %			
от принятого	14,87	15,79	16,40
от переваренного	22,78	23,04	23,25

Из полученных данных следует, что по поступлению азота в организм подопытных бычков со съеденными кормами в сравниваемых группах имелись некоторые различия. Бычки I опытной группы, получавшие сенаж, консервированный препаратом «Лаксил», принимали больше азота на 11,84 г (5,61%;  $P < 0,05$ ), II опытной – на 22,61 г (10,71%;  $P < 0,01$ ) по сравнению с их сверстниками из контроля.

Среди опытных групп наиболее высокие показатели получены у бычков, получавших консервированный сенаж с препаратом «Силостан» в

составе кормового рациона. Разница по этому показателю составляла 10,77 г (4,83%;  $P < 0,05$ ) в пользу молодняка II опытной.

По выделению азота из организма бычков сравниваемых групп также имелись некоторые различия. Наибольшее его выделение наблюдалось в контрольной группе – 73,31 г, или 34,73% от принятого его количества с кормами, в I и II опытных группах – соответственно 70,14 г и 68,89 г, или 31,45 и 29,48%. Таким образом, в опытных группах выделение азота было ниже на 3,17-4,42 г (3,28-5,25%).

Полученные данные свидетельствуют о том, что выделение азота через почки имело прямую зависимость с его поступлением со съеденными кормами. Наиболее высокое выделение азота с мочой наблюдалось во II опытной группе и составляло 54,13%, несколько ниже в I опытной – 52,75% и самое низкое в контрольной группе – 50,40% от его поступления с кормами. В абсолютных величинах во II опытной группе выделение азота с мочой было выше по сравнению с контрольной на 20,10 г, или 18,89%, I опытной – на 8,9 г, или 7,56%.

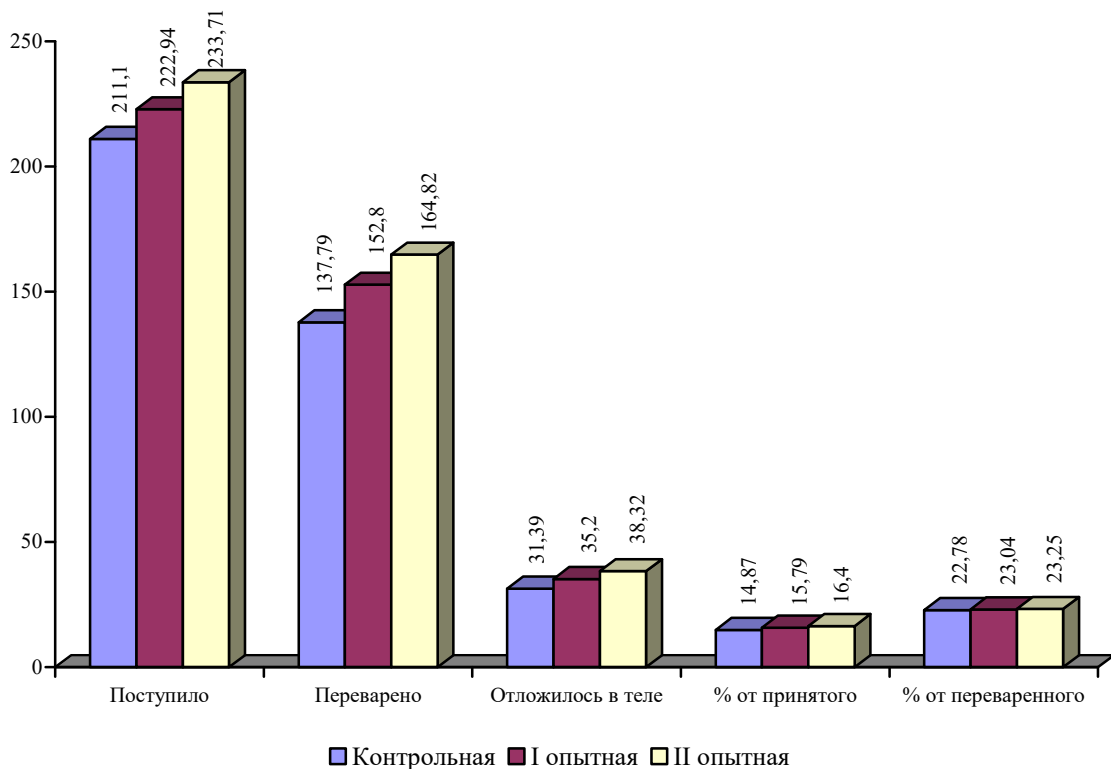


Рис. 3. Баланс азота в организме бычков

Количество переваренного азота использованных в рационе кормов у подопытных бычков I и II опытных групп составляло 152,80 г и 164,82 г, что на 15,01 г (10,89%;  $P < 0,01$ ) и 27,03 г (19,62%;  $P < 0,001$ ) больше, чем у сверстников из контроля. Среди опытных групп более высокое переваривание азота наблюдалось у бычков, получавших сенаж, консервированный препаратом «Силостан».

Баланс азота у подопытных бычков был положительным во всех сравниваемых группах и свидетельствовал о том, что процессы ассимиляции и отложения его в организме были сравнительно высокими (31,39-38,32 г на голову). Более высокое отложение азота наблюдалось у бычков опытных групп. По данному показателю бычки I опытной группы превосходили сверстников из контроля на 3,81 г (12,14%;  $P < 0,05$ ), II опытной – на 6,93 г (22,08%;  $P < 0,01$ ). Наиболее высокий показатель по отложению азота в теле был у бычков, получавших в составе рациона сенаж, консервированный препаратом «Силостан». Разница по отложению азота между молодняком II и I опытных групп составляла 3,12 г (8,86%;  $P > 0,05$ ).

Необходимо отметить, что скармливание подопытным бычкам люцернового сенажа заготовленного с консервантами оказало также положительное влияние и на использование азотистой части рационов. Коэффициенты использования азота от его принятого количества были выше в I опытной группе на 0,92%, во II опытной – на 1,53% в сравнении с контролем. По использованию переваренного азота лучший показатель имели бычки опытных групп. Они превосходили показатели бычков контрольной группы соответственно на 0,26 и 0,47%.

Таким образом, введение в рационы бычков сенажа из люцерны, консервированного препаратами «Лаксил» и «Силостан», оказывает положительное влияние на азотистый обмен в их организме.

### **3.6. Обмен кальция и фосфора у подопытных бычков**

В кормлении сельскохозяйственных животных наряду с питательными

веществами важную роль играет неорганическая часть корма, включающая различные минеральные вещества, не имеющие, как известно, энергетической ценности, но играющие огромную роль в жизнедеятельности животного организма (Левахин В.И., Чадаева М.Н., 1980; Лапшин С.А. и др., 1995; Леушин С.Г., Родионова Г.Б., 2000).

Прежде всего, они являются пластическим материалом для образования различных структурных элементов организма (кости, зубы и др.). Минеральные вещества входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов и многих других органических веществ. Они активно участвуют в процессах роста и развития, размножения, кровообращения, пищеварения, обмена веществ, одним словом, во всех важнейших жизненных проявлениях организма.

Многочисленными исследованиями установлено, что минеральные вещества составляют 4-6% живой массы сельскохозяйственных животных. Из этого количества большая часть приходится на кальций и фосфор, среднее положение занимает калий, сера и натрий, а количество остальных элементов незначительно, ниже 0,1% (Дмитроченко А.П., 1973; Галимов Ш.И., 1984).

При недостатке тех или иных макро- или микроэлементов в организме нарушается обмен веществ, что часто является причиной заболевания, снижения продуктивности животных. Причём, для нормальной жизнедеятельности организма важно, чтобы в потребляемом корме было определённое количество и соотношение минеральных веществ.

Наиболее важным для нормального роста и развития животных является кальций и фосфор. Для выяснения влияния скармливания люцернового сенажа, консервированного препаратами «Лаксил» и «Силостан», на обмен кальция и фосфора в организме был изучен их баланс у подопытных бычков (табл. 9).

Полученные данные свидетельствуют о том, что по количеству принятого кальция с кормом имеются некоторые достоверные различия. Так, например, большее количество кальция с кормом потребляли бычки II

опытной группы (75,34 г), которые превосходили по данному показателю своих сверстников из контрольной группы на 3,35% ( $P < 0,05$ ) и I опытной – на 0,36% ( $P > 0,05$ ).

Таблица 9

## Среднесуточный баланс кальция и фосфора, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
<b>Кальций</b>			
Принято с кормом	72,90±0,75	75,07±0,44*	75,34±0,39*
Выделено с калом и мочой	44,86±1,34	43,22±1,18	42,54±1,37
Отложилось в теле	28,04±0,76	31,85±0,68*	32,80±0,73*
Коэффициент использования, %	38,46	42,43	43,54
<b>Фосфор</b>			
Принято с кормом	36,31±0,43	39,53±0,57*	39,43±0,59*
Выделено с калом и мочой	20,21±0,27	19,98±0,31	19,68±0,32
Отложилось в теле	16,10±0,19	19,55±0,28***	19,75±0,31***
Коэффициент использования, %	44,34	49,46	50,09

При большем поступлении кальция в организм животных I и II опытных групп, отмечалось и большее его отложение в теле и составляло у молодняка I опытной группы 31,85 г или 42,43% от принятого с кормом и у бычков II опытной – 32,80 г или 43,54%. Отложения кальция в теле животных II опытной группы было на 4,76 г выше, чем у сверстников контрольной группы и на 0,95 г I опытной. Бычки контрольной группы несколько хуже использовали принятый с кормами кальций на 3,97-5,08%, чем их аналоги из I и II опытных групп.

Аналогичная закономерность установлена и по обмену фосфора. Бычки I и II опытных групп получали его с кормом больше на 3,22-3,12 г (9,15-8,59%), чем животные контрольной группы. В результате неодинакового потребления и выделения фосфора подопытным молодняком его отложение в организме было выше во II опытной группе на 3,65 г, в I опытной – на 3,45 г по сравнению с бычками из контрольной группы.



Коэффициент использования фосфора оказался выше у бычков I и II опытных групп на 5,12-5,75% по сравнению с контрольной группой и наибольшим он был у животных II опытной группы.

Таким образом, использование в составе кормовых рационов подопытных бычков сенажа из люцерны, консервированных препаратами «Лаксил» и «Силостан», способствует несколько большему поступлению, меньшему выделению, лучшему использованию и отложению в организме кальция и фосфора используемых кормов, что, в конечном счёте, повышает продуктивность животных.

### **3.7. Рост и развитие подопытных животных**

Процессы роста и развития в организме животного неотделимы и находятся в тесной взаимосвязи. Под ростом понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящих за счёт накопления в нём активных, главным образом, белковых веществ.

Рост организма сопровождается не только увеличением массы, но и изменением пропорций тела, обуславливающим новые качества. В основе роста животных лежат три различных процесса: деление клеток, увеличение их массы и объёма, увеличение межклеточных образований.

Под развитием животного понимают процесс усложнения структуры организма, специализацию и дифференциацию его органов и тканей. Иными словами, развитие – это качественные изменения содержимого клеток, органо-образовательные процессы, которые проходит каждый организм от оплодотворённого яйца до взрослого, способного к размножению и сходного в основных чертах с родительским организмом (Фёдоров В.И., 1973; Свечин К.Б., 1976; Пустотина Г.Ф., 2006). Оба эти понятия, считают Н.Ф. Ростовцев и И.И. Черкащенко (1971) нетождественны, но они неразрывно связаны между собой.

В животноводстве, как правило, применяются весовой и линейный способы учёта роста животных.

На рост и развитие животных оказывает влияние множество факторов, важнейшими из которых следует считать породу и пол (Бельков Г.И., Черников В.А., 1987; Гуткин С.С., 1995; Бондоренко С.Э., 1998; Косилов В.И. и др., 2007, 2015), условия содержания (Бурчин В.А., 1998; Сизов Ф.М., Левахин В.И., 1999; Харламов А.В., Ирсултанов А.Г., 2004) и кормления (Левахин Г.И., 1996; Никулин В.Н., Мустафин Р.З. 2008; Харламов А.В., 2013, 2015).

Фактор кормления наших исследований имел первостепенное значение, поскольку использование испытуемых консервантов при заготовке сенажа из люцерны повышало питательность корма и его качество и, следовательно, должно положительно повлиять на интенсивность роста подопытного молодняка.

### 3.7.1. Весовой рост

Изучение динамики живой массы позволяет судить о правильности выбранного режима кормления, формировании мясной продуктивности животного, его развитии и некоторых процессах, протекающих в организме.

Проведённые нами исследования показали, что скармливание бычкам сенажа из люцерны заготовленного с консервантами оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ, обмен энергии, азота, кальция и фосфора в организме, что и определяло более интенсивный рост животных опытных групп (табл. 10).

**Таблица 10**

#### **Динамика живой массы подопытных бычков, кг**

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10	288,4±1,44	288,2±2,01	289,0±1,29
12	340,4±1,86	345,3±2,13*	347,4±1,59*
15	420,3±2,16	433,1±2,34**	440,5±2,17***
18	494,6±2,81	510,9±3,17**	519,6±2,98***

Полученные данные свидетельствуют о том, что в начале опыта бычки

сравниваемых групп по живой массе практически не различались и по этому показателю были аналогами. В дальнейшем животные опытных групп, получавшие испытуемые сенажа росли заметно лучше, чем контрольные сверстники. Так, в 12-месячном возрасте контрольные бычки по живой массе уступали опытным из I группы на 4,9 кг (1,42%;  $P \geq 0,05$ ) и II – на 7,0 кг (2,02%;  $P \leq 0,05$ ), в 15 месяцев – соответственно на 12,8 (2,96%;  $P \leq 0,01$ ) и 20,2 кг (4,59%;  $P \leq 0,001$ ), а в 18 месяцев – на 16,3 (3,20%;  $P \leq 0,01$ ) и 25,0 кг (4,81%;  $P \leq 0,001$ ).

Следовательно, наилучшим весовым ростом обладали животные II опытной группы, получавшие сенаж, заготовленный с консервантом «Силостан». К концу эксперимента (18 мес) по живой массе они превосходили сверстников I опытной группы на 8,7 кг или на 1,70% ( $P \leq 0,05$ ).

Динамика абсолютных приростов показывает характер изменения величины растущей массы сравниваемых групп (табл.11).

**Таблица 11**

**Абсолютный прирост у подопытных бычков, кг  
( в среднем на 1 животное)**

Возрастной период, мес	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-12	52,0±0,84	57,1±1,10*	58,4±0,82***
12-15	79,9±1,01	87,8±1,04***	93,1±0,94***
15-18	74,3±1,09	77,8±1,16	79,1±1,21
10-18	206,2±1,63	222,7±2,13***	230,6±2,08***

Анализ таблицы показывает, что прирост живой массы у бычков, в рацион которых включался сенаж с консервантами, протекал более интенсивно.

Контрольные животные в конце эксперимента по абсолютному приросту уступали опытным сверстникам из I опытной группы на 16,5 кг ( $P \leq 0,001$ ), или на 7,41%, II – на 24,4 кг ( $P \leq 0,001$ ), или на 10,58%.

Сравнивая по данному показателю опытные группы бычков, следует отметить, что сенаж, консервированный препаратом «Силостан», оказал

большее влияние на абсолютный прирост, нежели консервантом «Лаксил». Животные из I опытной группы уступали таковым из II по этому показателю 7,9 кг ( $P \leq 0,01$ ), что составляло 3,43%.

Рассматривая динамику среднесуточных приростов, следует отметить, что интенсивность роста бычков всех групп была сравнительно высокой: в контрольной группе среднесуточные приросты составляли по периодам опыта – 826-888 г, в I опытной – 864-975 г и во II – 879-1034 г (табл. 12).

**Таблица 12**

**Среднесуточный прирост у подопытных бычков, г**

Возрастной период, мес	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-12	867±14,62	952±13,06	973±12,76
12-15	888±16,41	975±18,08	1034±15,81
15-18	826±18,19	864±16,73	879±13,17
10-18	859±19,16	928±20,21**	961±15,11***

За период эксперимента контрольные бычки уступали аналогам из I опытной группы по среднесуточному приросту на 7,44% ( $P \leq 0,01$ ), а из II – на 10,62% ( $P \leq 0,001$ ). Разница между опытными группами животных по данному показателю составляла 33 г (6,36%;  $P \leq 0,05$ ). Следует отметить, что сенаж консервированный препаратами «Лаксил» и «Силостан» оказывает положительное влияние на интенсивность роста подопытного молодняка.

Поскольку абсолютные величины живой массы и её приросты не могут в полной мере характеризовать скорость роста животных, нами изучена и в относительных величинах (табл. 13, рис. 4).

**Таблица 13**

**Относительная скорость роста подопытных бычков, %**

Возрастной период, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
10-12	16,54	18,03	18,35
12-15	21,00	22,56	23,63
15-18	16,24	16,48	16,48
10-18	52,67	55,74	57,04

Изучение относительной скорости роста свидетельствует о его снижении с возрастом подопытных животных. Это объясняется тем, что с возрастом происходит затухание процессов, протекающих в организме при одновременном накоплении специфических, дифференцированных клеток и тканей. Установлено, что по относительной скорости роста контрольные бычки уступали за период опыта сверстникам из I и II опытных групп соответственно на 3,07 и 4,37%. Причём как по периодам, так и в целом за опыт наиболее высокой она была у молодняка, получавшего сенаж, заготовленный с консервантом «Силостан».

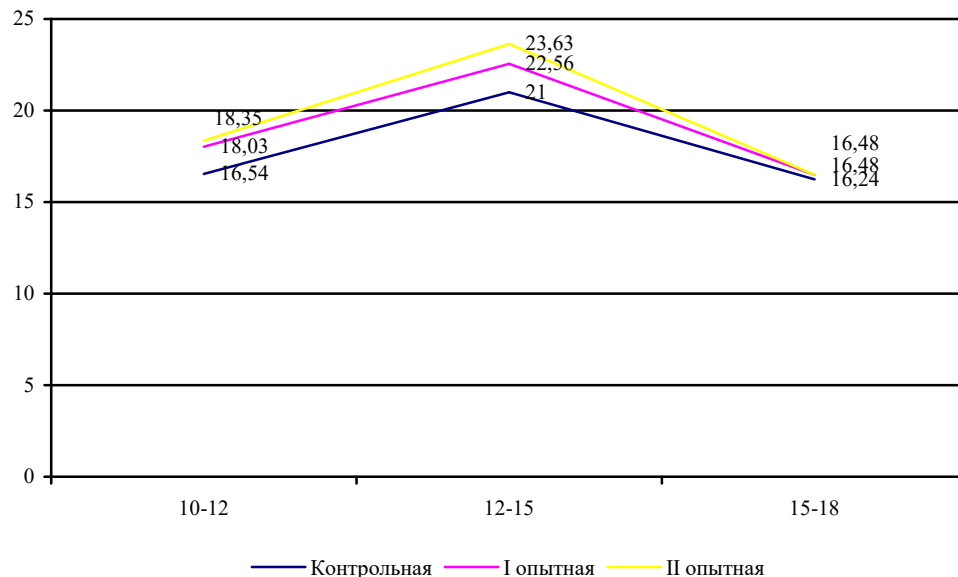


Рис. 4. Относительная скорость роста подопытных животных, %

### 3.7.2. Линейный рост

Для полной характеристики роста и развития, наряду с изучением весового роста, необходимо изучение экстерьерных особенностей животного, так как в этом случае мы будем обладать более полной характеристикой формирования телосложения, конституции, направления и уровня продуктивности данного индивидуума.

Поэтому, в целях выявления особенностей линейного роста подопытных бычков, нами изучались возрастные изменения отдельных статей туловища по соотношению основных промеров (табл. 14).

Таблица 14

## Промеры подопытных бычков в возрасте 18 мес, см

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Высота в холке	127,3	128,5	129,4
Высота в крестце	130,1	130,6	131,0
Ширина груди за лопатками	42,9	43,8	44,6
Глубина груди	66,7	68,2	68,8
Обхват груди	174,8	176,7	178,3
Косая длина туловища	144,5	145,8	146,4
Полуобхват зада	110,8	111,9	112,8
Ширина в маклоках	40,4	41,3	41,6
Ширина в тазобедренных сочленениях	40,4	41,2	42,0
Обхват пясти	20,1	20,3	20,4

За период с 10- до 18-месячного возраста промеры отдельных статей тела у бычков всех групп заметно возрастали. Так, в возрасте 18 мес по сравнению с 10 мес у бычков контрольной группы высота в холке увеличилась на 13,9%, в крестце – на 13,6%, глубина груди – на 27,5%, ширина груди – на 41,2% обхват груди – на 24,8%, косая длина туловища – на 27,2%, ширина в маклоках – на 30,5%, ширина в тазобедренных сочленениях – на 39,3%, полуобхват зада – на 19,7%, и обхват пясти на 21,8%.

Аналогичная закономерность в линейном росте наблюдалась и у бычков опытных групп. Они обладая более высокой живой массой, превосходили контрольных по всем линейным промерам. В 18-месячном возрасте контрольные животные отставали от опытных по высоте в холке на 0,93 и 1,62%, высоте в крестце – на 0,38 и 0,69%, ширине груди – на 2,7 и 3,14%, глубине груди – на 2,20 и 3,06%, обхвату груди – на 1,24 и 1,74%, косой длине туловища – на 0,99 и 1,97%, полуобхвату зада – на 0,72 и 1,24%, ширине в маклоках – на 2,67 и 3,37%, ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,94 и 3,81%.

Наибольшее преимущество по промерам имели бычки, в рацион которых входил сенаж, консервированный препаратом «Силостан».

С целью сопоставления взаимосвязанных между собой промеров отдельных статей животного и выявления на этой основе экстерьерных особенностей отдельных групп животных, нами были вычислены основные индексы телосложения, с помощью которых можно объективно судить о степени сформированности тела животного (табл. 15).

**Таблица 15**

**Индексы телосложения подопытных бычков  
в 18-месячном возрасте, %**

Индекс	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Длинноногости	47,60	46,93	46,83
Растяннутости	113,51	113,46	113,13
Тазо-грудной	106,19	106,53	107,21
Грудной	64,32	64,22	64,82
Сбитости	120,96	121,19	121,80
Перерослости	102,20	101,63	101,24
Костистости	15,79	15,78	15,76
Массивности	137,31	137,51	137,79
Мясности	87,03	87,08	87,18

Полученные данные свидетельствуют, что с возрастом животных величина индексов заметно изменялась. К 18-месячному возрасту наблюдалось увеличение индексов растяннутости, грудного, сбитости и мясности при одновременном уменьшении длинноногости и перерослости.

Аналогичную закономерность наблюдали в своих исследованиях В.А. Бурчин (1998), Х.Х. Тагиров (2016) и др.

Следует отметить, что существенных различий по индексам телосложения между животными опытных и контрольной групп не установлено. В 18-месячном возрасте все подопытные бычки отличались меньшей длинноногостью, перерослостью и костистостью, обладали широкой и глубокой грудью, растянутым туловищем и достаточно широким

задом, то есть имели характерные мясные формы.

Таким образом, применение сенажа из люцерны заготовленного с консервантами «Лаксил» и «Силостан» при выращивании бычков повышает интенсивность их роста и позволяет увеличить живую массу на 16,5-30,7 кг, или на 3,3-6,4%. Однако это не оказало существенное влияние на показателях телосложения.

### **3.8. Гематологические показатели**

Известно, что кровь играет важную роль в обмене веществ организма животного. Она осуществляет взаимосвязь между отдельными частями организма, поддерживая постоянство внутренней среды. Через кровь клетки организма получают все питательные вещества и выводят продукты обмена. Она выполняет терморегулирующую, дыхательную, защитную и другие важные функции.

Физиологическое состояние животного во многом характеризуется биохимическим составом крови, которая в организме занимает особое место, так как нет ни одного органа или ткани, с которым она не входила бы в тесную связь. Кровь обладает относительным постоянством состава и в тоже время представляет собой лабильную систему, которая в той или иной степени влияет на метаболические процессы, протекающие в организме животного. Изменчивость морфологических и биохимических показателей крови находится в определённых границах, которые являются физиологической нормой для данного организма. Состав и свойства крови животных изменяются по сезонам года в связи с различными условиями содержания, кормления и климатическими факторами (Сизов Ф.М., Левахин В.И., 1999; Ажмулдинов Е.А. и др., 2000; Ю.И. Левахин, 1999, 2004).

Зная состав крови, можно в определённой степени судить о состоянии организма животного, о функциях отдельных его органов и их взаимосвязи.

Поэтому изучение морфологических и биохимических показателей крови бычков чёрно-пёстрой породы получавших в составе рациона сенаж



заготовленный с различными консервантами и без них имеет определённое значение для характеристики обмена веществ в организме животных, получавшие с рационом сенаж различного качества.

Результаты гематологических исследований свидетельствуют, что состав крови подопытного молодняка претерпевал изменения как в зависимости от возраста, физиологического состояния, так и интенсивности роста.

Скармливание подопытным животным испытуемого сенажа оказало заметное влияние на морфологический и биохимический состав их крови (табл. 16).

**Таблица 16**

**Морфологические показатели крови подопытных бычков**

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$			
10	$7,74 \pm 0,27$	$7,69 \pm 0,24$	$7,71 \pm 0,32$
18	$6,95 \pm 0,23$	$7,38 \pm 0,21^*$	$7,46 \pm 0,24^{**}$
Лейкоциты, $10^9/л$			
10	$7,07 \pm 0,14$	$7,08 \pm 0,21$	$7,11 \pm 0,16$
18	$7,05 \pm 0,31$	$7,10 \pm 0,23$	$7,08 \pm 0,18$
Гемоглобин, г/л			
10	$123,10 \pm 1,23$	$123,22 \pm 1,12$	$123,15 \pm 0,71$
18	$115,21 \pm 1,61$	$120,23 \pm 1,15^*$	$122,42 \pm 1,27^*$

Если в начале опыта гематологические показатели у подопытных бычков были примерно одинаковы, то в конце эксперимента они отличались в пользу опытных групп.

В возрасте 18 месяцев по содержанию в крови эритроцитов бычки контрольной группы уступали сверстникам из I и II опытных групп соответственно на 5,83 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,84% ( $P \leq 0,01$ ). Аналогичная тенденция прослеживалась по концентрации гемоглобина. В частности у бычков, в рацион которых включался сенаж с использованием консервантов, его уровень в крови был выше на 4,36-6,26% ( $P \geq 0,05$ ).

Скармливание бычкам сенажа из люцерны с изучаемыми консервантами не оказало отрицательного влияния на их физиологическое состояние, о чём в определённой степени можно судить по содержанию в крови лейкоцитов. Их количество у подопытного молодняка всех сравниваемых групп находилось на одном уровне – 7,05-7,10 ( $10^9/л$ ).

Известно, что белковый обмен в организме животных отражается на содержании сывороточного белка и тесно связан с интенсивностью роста молодняка (Левахин Г.И., 1996; Галиев Б.Х., 1998; Тагиров Х.Х., 2009, 2012, 2016).

Белки – главная составная часть тела животного организма. По мнению А.А. Алиева, Н.И. Нагдалиев (1997), белки, являясь материальным субстратом жизни, играют решающую роль в обмене веществ. Они обладают рядом специфических особенностей, не свойственных другим органическим соединениям, и обеспечивают основы жизни организма, его роста и развития. Определение общего количества белков и их фракций в сыворотке крови имеет большое диагностическое значение.

Содержание общего белка в сыворотке крови и её фракций в различные возрастные периоды было неодинаковым. При этом с возрастом наблюдалось как у контрольных бычков, так и у опытных некоторое повышение общего белка, альбуминов и глобулинов, что обусловлено большей напряжённостью обменных процессов (табл. 17).

**Таблица 17**

**Белковый состав сыворотки крови подопытных бычков, г/л**

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
общий белок			
10	68,26	68,56	68,42
18	72,12	74,13	76,21
альбумины			
10	33,65	33,83	33,74
18	35,29	36,12	36,23
Глобулины			
10	34,61	34,73	34,68
18	36,83	38,01	39,98

Альбумины сыворотки крови служат пластическим и энергетическим материалом, Они служат регуляторами воды в крови и тканях, которая в свою очередь является необходимой составной частью всех биологических превращений, происходящих в организме, а также оказывает большое влияние на скорость обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов.

Из полученных данных видно, что содержание альбуминов в сыворотке крови связано с возрастом и интенсивностью роста бычков. Так, при более высоком уровне среднесуточных приростов животных, были выше и показатели альбуминов в сыворотке крови. Наибольшими значениями данного показателя обладала кровь бычков II опытной группы, получавшие в составе рациона сенаж, консервированный консервантом «Силостан».

Полученные нами данные соответствуют уровню продуктивности подопытного молодняка и подтверждаются исследованиями В.И. Левахина (2002), О.А. Завьялова и др. (2007), которые отмечают, что животные при высоких приростах имеют сыворотку крови более насыщенную белком и его фракциями, и, в частности, альбуминами.

Следовательно, анализируя литературные данные и результаты наших исследований, необходимо отметить, что характерной особенностью растущего организма животного является наличие положительной корреляции между скоростью роста и содержанием альбуминов в крови.

В жизнедеятельности организма животного очень большое значение принадлежит глобулиновой фракции крови, которая является основным носителем антител и выполняет защитную функцию (табл. 18).

Среди глобулиновых фракций (J, β, γ) особое положение занимает J-глобулиновая фракция. Она содержит сравнительно большое количество липо- и гликопротеидов. Кроме смежных жиро- и углеводсодержащих белков в неё входят стероиды, жирные кислоты, холестерин, гормоны, витамины (А, Д, В, Е, К), фосфолипиды, фосфатиды.

Таблица 18

## Глобулиновые фракции крови подопытных бычков, г/л

Возраст, мес.	Групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
J - глобулины			
10	10,56±0,07	10,75±0,13	10,62±0,09
18	11,46±0,11	11,62±0,16	11,84±0,03
β – глобулины			
10	11,32±0,08	11,53±0,12	11,58±0,05
18	12,11±0,14	12,48±0,16	12,62±0,09
γ - глобулины			
10	12,73±0,13	12,45±0,14	12,48±0,17
18	13,26±0,17	14,01±0,22	15,52±0,18

По своему строению J-глобулиновая фракция ближе всего стоит к альбумину. При недостатке альбумина J-глобулин частично его заменяет, поддерживая осмотическое давление на определённом уровне, и таким образом J-глобулины косвенно влияют на продуктивность.

β-глобулиновая фракция играет значительную роль в переносе жира, каротина и различных витаминов, освобождая клетки от продуктов жирового обмена. β-глобулины усиливают тем самым синтез жира.

В нашем опыте по содержанию J и β – глобулинов в сыворотке крови во все возрастные периоды заметной достоверной разницы по группам в зависимости от скармливания с рационом различного по питательности сенажа не наблюдалось. Однако, с возрастом отличалась тенденция к увеличению γ- глобулиновой фракции у животных все групп, которая не только усиливает процессы обмена, но и является носителем антител, выполняющих защитную функцию. Если у 10-месячных бычков γ-глобулины в сыворотке крови были на уровне 12,45-12,73 г/л, то в 18 – месячном возрасте – 13,26-15,52 г/л.

Анализируя минеральный состав крови подопытных бычков, следует отметить, что с возрастом наблюдалась тенденция к увеличению кальция и уменьшению фосфора (табл. 19).

Таблица 19

**Минеральный состав, кислотная ёмкость, содержание витамина А  
в крови бычков, моль/л**

Возраст, мес.	Групп		
	контрольная	I	II
кальций			
10	2,33±0,05	2,36±0,11	2,34±0,08
18	2,81±0,04	3,10±0,09	3,23±0,06
Фосфор			
10	1,87±0,07	1,88±0,09	1,86±0,0,6
18	1,63±0,11	1,68±0,09	1,71±0,12
кислотная ёмкость			
10	112,06±0,87	112,09±0,66	112,21±0,92
18	116,92±1,82	117,02±2,01	117,68±1,34
витамин А			
10	1,76±0,09	1,81±0,13	1,79±0,15
18	2,06±0,12	2,16±0,06	2,22±0,08

К 18- месячному возрасту, по сравнению с 10 месячным возрастом, уровень кальция в крови повышался на 0,48-0,89 ммоль/л (20,6-38,0%), фосфор уменьшался на 0,15-0,24 ммоль/л (8,1-12,8%). Значительных и достоверных различий по концентрации кальция и фосфора в крови в зависимости от скармливания в составе рационов сенажа, заготовленного с консервантами и без них, не наблюдалось, что являлось следствием одинакового уровня кормления подопытных бычков и скармливания однотипных рационов.

Кислотная ёмкость крови животных изучаемых групп находилась в пределах физиологической нормы и каких-либо межгрупповых резких различий по данному показателю не установлено. Однако с возрастом животных отмечена тенденция к увеличению кислотной ёмкости в сыворотки крови у подопытных бычков всех групп.

Содержание витамина А в сыворотке крови с возрастом подопытного молодняка несколько увеличивалось, но находилось в пределах допустимой нормы.

В целом гематологические показатели на протяжении опыта во всех группах подопытных бычков находились в пределах физиологической нормы и в её границах изменялись соответственно с обменом веществ в организме и интенсивностью роста животных.

### **3.9. Мясная продуктивность и качество мяса**

По живой массе и внешнему виду в определённой степени судят о прижизненном росте животных, но и эти показатели не дают объективных данных о мясной продуктивности и качестве мяса, их можно получить лишь при убойе скота.

Работами Н.И. Клеймёнова (1988), А.Х. Заверюхи, Г.И. Белькова (1995), А.Г. Зелепухина и др. (2000), Х.Х. Тагирова (2012, 2015), И.В. Мироновой, В.И. Косилова (2015), И.Ф. Вагапова (2016) установлено, что мясная продуктивность характеризуется количественными и качественными показателями. Количественную сторону отражают живая масса, валовой и среднесуточный прирост, убойная масса, масса и выход туши, масса внутреннего жира-сырца и субпродуктов. Качественными показателями являются морфологический состав туши – соотношение мяса разных сортов, жира, костей и соединительной ткани, химический состав мяса и жира, их калорийность и биологическая ценность. По мнению авторов, мясная продуктивность животных, прежде всего, зависит от полноценности кормления и условий содержания, породы, пола и их возраста.

Немаловажное значение для повышения мясной продуктивности животных имеет качество кормов. В частности, улучшение качества сенажа из люцерны за счёт применения различных консервантов заметно повышает мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота и качество мяса (Раменский В.А. и др., 2008, Левахин Ю.И., 2004).

Поэтому, при проведении настоящих исследований изучению данного вопроса мы придавали первостепенное значение.

### 3.9.1. Убойные качества подопытных бычков

С целью изучения мясных качеств подопытных бычков при скармливании им в составе рационов сенажа различного качества был проведён контрольный убой в возрасте 18 мес.

При комиссионной предубойной оценке бычков их упитанность была признана высшей, а туши, после убоя, в соответствии с ГОСТом 54315-2011, отнесены к I категории. Показатели мясной продуктивности, полученные нами в процессе убоя животных, представлены в таблице 20.

**Таблица 20**

#### Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	474,3±2,14	489,7±2,68*	497,2±2,46**
Масса парной туши, кг	261,1±1,32	270,9±1,54*	276,2±1,36**
Выход туши, %	55,06	55,32	55,56
Масса внутреннего жира-сырца, кг	15,3±0,13	16,1±0,29	16,7±0,16
Выход внутреннего жира-сырца, %	3,23	3,29	3,36
Убойная масса, кг	276,4±1,35	287,0±1,64*	292,9±1,85**
Убойный выход, %	58,28	58,61	58,91

Полученные данные показали, что все подопытные бычки имели высокие убойные качества. Тем не менее, контрольные животные уступали опытным по предубойной массе соответственно на 15,4 кг (3,15%;  $P < 0,05$ ) и 22,9 кг (4,61%;  $P < 0,01$ ), массе парной туши – на 9,8 кг (3,62%;  $P < 0,05$ ) и 15,1 кг (5,47%;  $P < 0,01$ ).

Выход туши у контрольных животных был ниже, чем в I опытной группе на 0,26%, во II – на 0,50%.

Молодняк опытных групп характеризовался и более высоким отложением внутреннего жира. По массе внутреннего жира-сырца он превосходил контрольных бычков I опытная группа на 0,8 кг (5,22%), II – на 1,4 кг (9,15%). Это обусловило более высокую убойную массу и её выход в

опытных группах. В I опытной группе убойная масса была больше на 10,6 кг (3,83%;  $P < 0,05$ ), во II – на 16,5 кг (5,96%;  $P < 0,01$ ), чем у контрольных сверстников, а убойный выход – соответственно на 0,33 и 0,63%.

Наиболее высокие убойные качества бычков получены при включении в рацион сенажа заготовленного с консервантом «Силостан» – то есть во II опытной группе. По массе парной туши они превосходили бычков I опытной группы на 5,3 кг (1,96%;  $P < 0,05$ ), а внутреннего жира-сырца на 0,6 кг (3,72%), убойному выходу – на 0,30%.

Следует отметить, что между животными опытных групп достоверной разницы по основным убойным качествам не наблюдалось. Однако полное представление о мясности бычков изучаемых групп даёт анализ морфологического состава туш.

### **3.9.2. Морфологический и сортовой состав туш**

Масса туши, и выход продуктов убоя недостаточно полно характеризуют качественную сторону полученной продукции. Увеличение общей массы туши часто не отражает изменений, происходящих в ней под воздействием тех или иных факторов (в нашем опыте – скармливание в составе рациона сенажа из люцерны заготовленного с различными консервантами при выращивании бычков на мясо). В связи с этим для получения достоверной картины изменений, происходящих в тушах изучаемого молодняка, необходимо изучение его морфологического состава, который в большей степени характеризует мясные качества животных по соотношению мышечной, жировой и костной тканей. Эти ткани характеризуют количественную и качественную сторону мясности животного.

Высокое содержание костной ткани, являющейся опорой и носителем мягких тканей, снижает качество туши. Однако нельзя прогнозировать высокую мясную продуктивность животного с недостаточно развитым костяком.



Для потребления наибольший интерес представляет мякотная часть туши. Это, прежде всего мышечная и жировая ткань. От содержания в мякотной части туши последней зависит в значительной мере вкусовые качества продукта, его товарный вид. Предпочтение отдаётся мясу с большим содержанием жира внутри мышц.

Нами изучался морфологический состав туш, в целях выявления особенностей накопления различных тканей у бычков в связи со скормливанием им в составе рациона сенажа, заготовленного с различными консервантами и без них.

Основным методом, позволяющим изучить компоненты мышечной, жировой и костной тканей туши является метод обвалки и жиловки мякотной части туши. С этой целью была проведена обвалка правых полутуш с предварительным расчленением на пять анатомических частей: шейную, плечелопаточную, спиннорёберную, поясничную с пашиной и тазобедренную. Результаты обвалки и жиловки приводятся в таблице 21 и рисунке 5.

**Таблица 21**  
**Морфологический состав туш подопытных бычков**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлаждённой туши, кг	258,8±2,32	268,5±2,20*	273,8±2,52**
Масса мякоти, кг	196,8±1,81	205,1±1,76*	209,9±1,84**
Выход мякоти %	76,05	76,40	76,66
Масса костей, кг	52,6±0,36	53,7±0,40	53,6±0,32
Выход костей, %	20,33	19,99	19,58
Масса сухожилий, кг	9,4±0,16	9,7±0,21	10,3±0,18
Выход сухожилий, %	3,62	3,61	3,76
Индекс мясности	3,74	3,82	3,92
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	41,5	41,88	42,22
Отношение съедобных частей несъедобных частей	3,17	3,24	3,28

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что у бычков

разных групп интенсивность накопления тканей была неодинаковой. Так, масса охлаждённой туши контрольных животных была меньше, чем в I опытной на 9,7 кг (3,61%;  $P < 0,05$ ) и во II – на 15,0 кг (5,48%;  $P < 0,01$ ), а масса мякоти – соответственно на 8,3 кг (4,05%;  $P < 0,05$ ) и 13,1 кг (6,24%;  $P < 0,01$ ).

Основным показателем, характеризующим качество туш, является индекс мясности. Он показывает отношение массы мякоти (мышцы + жир) к массе костей.

Чем выше этот показатель, тем выше качество туши и наоборот. Из изучаемых групп молодняка более высоким значением индекса мясности отличались бычки II опытной группы. Они по данному показателю превосходили животных из контрольной и I опытной групп соответственно на 4,81 и 2,62%. Туши животных опытных групп выглядели предпочтительнее и по отношению съедобных и несъедобных частей.

Важным показателем качества мяса является выход мякоти в расчёте на 100 кг предубойной массы бычков. У всех подопытных животных данный показатель был достаточно высоким. Преимущество было за бычками II опытной группы.

Следовательно, скармливание бычкам сенаж с изучаемыми консервантами положительно влияет на морфологический состав туш.

Качественная оценка мякотной части туши по сортам, согласно колбасной классификации, в значительной степени дополняет представление о мясной продуктивности животного.

Если исходить из того, что сортность и кулинарное достоинство различных частей туши не идентичны и зависят от морфологического строения, соотношения мышечной и жировой тканей, то важность этого вопроса трудно переоценить.

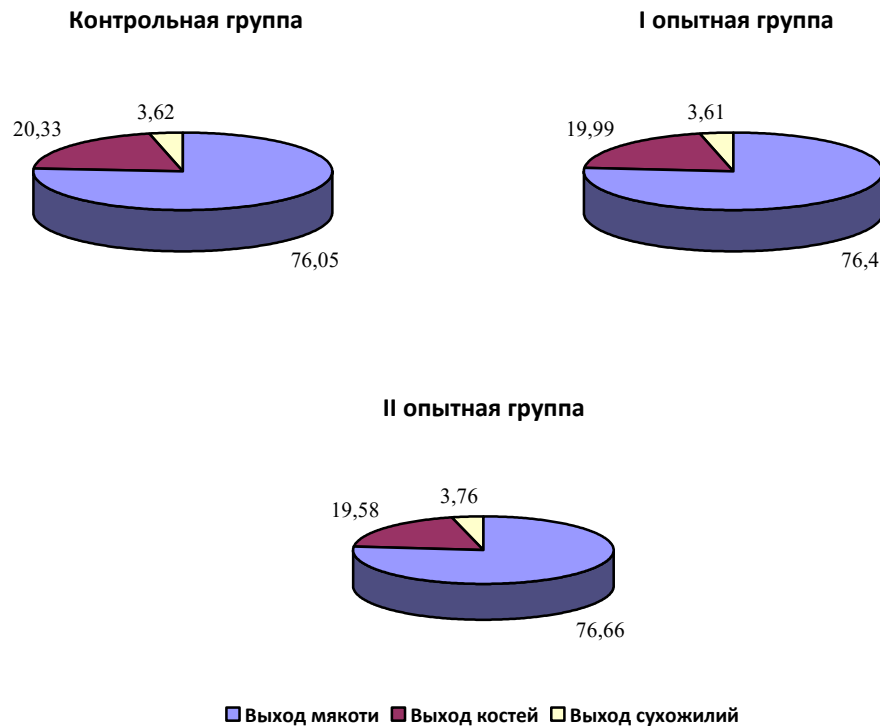


Рис. 5. Морфологический состав туш подопытных животных, %

Данные по сортовому составу туш бычков подопытных групп представлены в таблице 22.

Таблица 22

**Сортовой состав мякоти туш подопытных бычков**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса мякоти, кг	196,8±1,81	205,1±1,76*	209,9±1,84**
Высший сорт: кг	30,9±0,74	33,0±0,68*	34,2±0,96*
%	15,70	16,10	16,29
Первый сорт: кг	101,5±1,88	107,3±1,64*	110,2±1,36*
%	51,57	52,32	52,50
Второй сорт, кг	64,4±0,91	64,8±0,82	65,5±1,02
%	32,73	31,58	31,21

Анализ сортового состава мякоти туш подопытных животных показал, что в тушах опытных бычков содержание ценных сортов мяса было более высоким по сравнению с контролем. Так, мяса высшего сорта в опытных группах было больше соответственно на 2,1 кг (6,79%;  $P \geq 0,05$ ) и 3,3 кг (10,68%;  $P \leq 0,05$ ).

Туши опытных животных отличались большим содержанием мяса первого сорта на 5,8 кг (5,71%;  $P \geq 0,05$ ) в I группе и 8,7 кг (8,57%;  $P < 0,05$ ) – во II группе. При анализе мяса второго сорта преимущество составляло соответственно 0,4 (0,62%) и 1,1 кг (1,71%).

Обращает на себя внимание тот факт, что с повышением живой массы бычков соотношение в их тушах ценных и малоценных сортов мяса улучшалось в пользу первых.

### **3.9.3. Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш**

Масса туши, её выход, а также морфологический и сортовой состав недостаточно полно дают представление о качестве мяса и не могут служить исчерпывающим показателем по его физиологической зрелости, энергетической, биологической и питательной ценностям. Для получения такой информации применяются физико-химические и органолептические методы изучения качества мяса.

Пищевые достоинства мяса определяются содержанием основных питательных веществ, необходимых для жизни человека, а также вкусовыми качествами. Вкус мяса зависит от его нежности, сочности, аромата, плотности мышечной ткани и наличия жировых образований, создающих мраморность мяса. Физико-химические методы оценки мяса позволяют судить о химическом составе и питательной ценности, которые изменяются в процессе роста животного и зависят от пола, возраста, породы, упитанности и характера кормления (Догарева Н.Г., 1989; Левахин В.И., 1980, 2001, 2011, 2015; Ирсултанов А.Г. и др., 2000; Горлов И.Ф., 2015; Тагиров Х.Х., 2009, 2012, 2015).

Главной составной частью мяса являются мышечная и жировая ткани, состоящие из воды, белка, жира, золы и других компонентов. Количественные и качественные показатели их определяют биологическую полноценность мяса.

Учитывая важность изучения данного вопроса, нами проведён

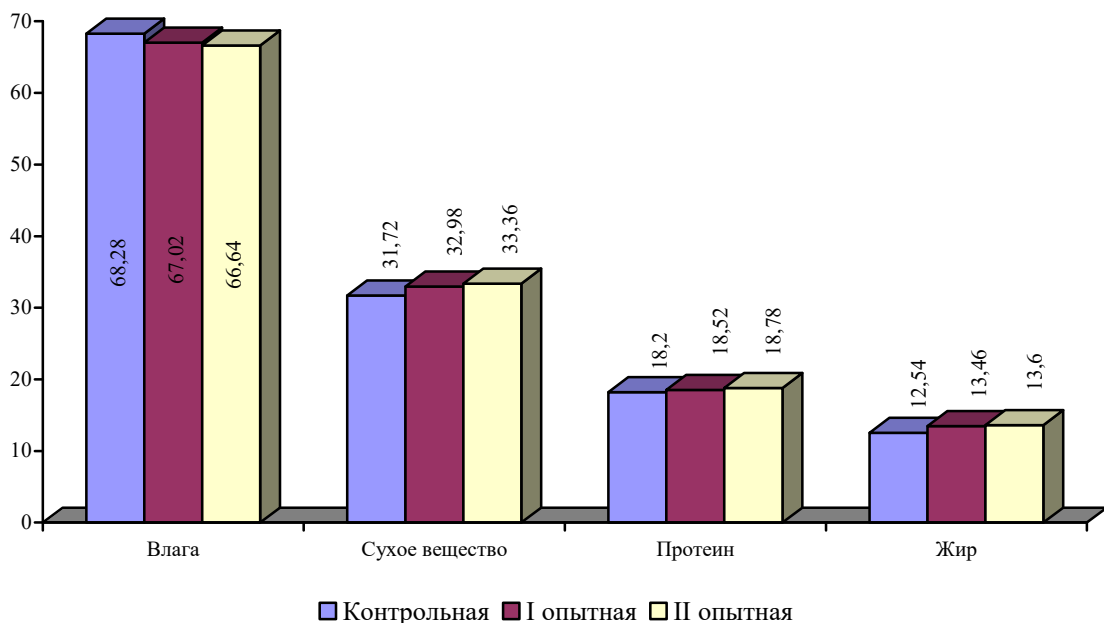
химический анализ мякоти туш подопытных животных (табл. 23, рис. 6).

**Таблица 23**

**Химический состав мякоти туш подопытных бычков, %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага	68,28±0,21	67,02±0,34**	66,64±0,36***
Сухое вещество	31,72±0,21	32,98±0,34**	33,36±0,36***
Протеин	18,20±0,24	18,52±0,26*	18,78±0,28
Жир	12,54±0,12	13,46±0,14**	13,60±0,10***
Энергетическая ценность: 1 кг мякоти, МДж	8,00	8,42	8,52
всей мякоти туши, МДж	1574,40	1726,94	1788,35

Данные химического состава средних проб мякоти туш показали, что соотношение влаги и сухого вещества в мясе изучаемых групп молодняка было на уровне 1,99-2,15. Количество влаги в мякоти туш животных колебалось от 66,64 до 68,28%. При этом более влажной была мякоть туш бычков контрольной группы 68,28%, тогда как в мякоти туш животных I и II опытных групп содержание влаги было меньше соответственно на 1,26 и 1,64%.



**Рис. 6. Химический состав мякоти туш**

Содержание протеина в мякоти туш бычков II опытной группы

составляло 18,78%, тогда как у молодняка контрольной и I опытной его количество было меньшим соответственно на 0,58 и 0,26%. По протеину в мякоти туш изучаемых групп бычков достоверной разницы не установлено, а по количеству жира была несколько большая разница. Так, по содержанию жира в мякоти туш бычки II опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 1,06% ( $P < 0,01$ ) и 0,14% ( $P > 0,05$ ).

Наши данные подтверждают выводы Д.Л. Левантина (1966), что компоненты мяса находятся в тесной взаимосвязи. Увеличение количества жира происходит обратно пропорционально содержанию в мясе белка и влаги. Так, увеличение жира на 1% уменьшает содержание влаги на 0,798, протеина – на 0,117 и золы – на 0,085%.

При оценке пищевой ценности мяса большинство исследователей большое значение придают соотношению белок/жир. Мнение об оптимальном соотношении белка и жира весьма противоречивы. Одни считают, что наиболее полноценным и лучшим по вкусовым качествам является мясо, в котором соотношение белка и жира близко 1:1 (Левантин Д.Л., 1960). Другие исследователи И.И. Черкащенко (1963), В.М. Горбатов, Ю.В. Татулов (1977); С.С. Гуткин (1995) отдают предпочтение мясу, в котором соотношение белка и жира близко к 2:1 или потребителю должно поступать более постное мясо, богатое белком.

Институтом питания Академии медицинских наук признано, что наиболее приемлемым в питании человека является мясо с содержанием 10-12% жира. В нашем исследовании в мясе подопытных бычков в 18 мес содержалось 12,54-13,60% жира, что вполне отвечает требованиям мирового стандарта. В мякоти туш бычков контрольной группы соотношение белка и жира составляло 1: 0,65; I и II опытных групп – 1: 0,68. Мясо всех изучаемых групп бычков отвечало как требованиям потребителя, так и перерабатывающей промышленности.

Неодинаковое содержание в мякоти протеина и жира отразилось и на

энергетической её ценности: в контрольной группе она составляла 8,00 МДж, в I опытной – 8,42 МДж и во II опытной – 8,52 МДж. Более высокой энергетической ценностью 1 кг мякоти, а, следовательно, и всей мякоти туши характеризовалась мякоть туш молодняка II опытной группы. Они превосходили по энергетической ценности 1 кг мякоти бычков контрольной и I опытной групп соответственно на 0,52 МДж (6,50%) и 0,10 МДж (1,19%) и всей мякоти туш – на 213,95 МДж (13,44%) и 61,41 МДж (3,56%).

Важным показателем мясной продуктивности животных является выход питательных веществ в мякоти туши (табл. 24)

**Таблица 24**

**Количество питательных веществ, синтезированных  
в мякоти туш подопытных бычков**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса мякоти, кг	196,8	205,1	209,9
В мякоти содержится, кг:			
сухого вещества	62,4	67,6	70,0
протеина	35,8	38,0	39,4
жира	24,7	27,6	28,5
Выход на 1 кг живой массы, г			
сухого вещества	131,6	138,0	140,8
протеина	75,5	77,6	79,2
жира	52,1	56,4	57,3

Из представленных данных видно, что мякоть туш подопытных бычков различалась по накоплению в съедобных частях тела сухого вещества, протеина и жира. При этом разница в накоплении питательных веществ установлена в зависимости от скармливания подопытным бычкам сенажа различного качества. Так, если бычки, получавшие с рационом сенаж заготовленного без консерванта (контрольная группа) в съедобной части тела накапливали 62,4 кг сухого вещества, протеина – 35,8 и жира 24,7 кг, то сверстники, получавшие с рационом сенаж, заготовленный с консервантами «Лаксил» (I опытная) и «Силосан» (II опытная) накапливали соответственно

сухого вещества больше на 5,2 кг (8,33%) и 7,6 кг (12,18%), протеина – 2,2 кг (5,82%) и 3,6 кг (9,78%) и жира – на 2,9 кг (12,76%) и 3,8 кг (16,30%).

Определенные различия между животными сравниваемых групп наблюдались и по выходу питательных веществ в расчёте на 1 кг живой массы, особенно сухого вещества и жира. В частности, контрольные животные уступали опытным по выходу сухого вещества соответственно на 4,64 и 6,53% и жира – на 7,63 и 9,08%.

При изучении химического состава мякоти туш большое внимание уделяют анализу отдельных мускулов. Для этой цели используют длиннейший мускул спины, который позволяет более объективно судить о качестве мышечной ткани всей туши. Необходимость такого изучения обусловлена тем, что в средней пробе мяса-фарша наряду с мышцами содержится подкожный (полив) и межмускульный и внутримускульный жиры, что не позволяет оценить отдельно физико-химические свойства мускулов.

Результаты химического анализа длиннейшего мускула спины бычков изучаемых групп приведены в таблице 25.

**Таблица 25**

**Химический состав длиннейшего мускула спины  
подопытных бычков, %**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага	75,80±0,12	75,44±0,15	75,23±0,21
Сухое вещество	24,20±0,12	24,56±0,15	24,77±0,21
Протеин	20,84±0,36	21,06±0,35	21,04±0,32
Жир	2,43±0,15	2,59±0,14	2,72±0,16
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	4,52	4,62	4,67

Исследования показали, что содержание протеина в длиннейшем мускуле спины изучаемых групп было на уровне 20,84-21,06, причём наибольшим его количеством характеризовались бычки опытных групп, а



наименьшим – контрольной группы, однако существенной разницы между группами не установлено. По накоплению внутримышечного жира между бычками подопытных групп имело место различия. Наибольшим накоплением внутримышечного жира отличался длиннейший мускул спины бычков опытных групп и особенно II опытной группы – 2,72%. Они превосходили по этому показателю сверстников контрольной и I опытной групп на 0,29 и 0,13% ( $P < 0,05$ ). При этом увеличение содержания внутримышечного жира в длиннейшем мускуле спины бычков I и II опытных групп сопровождалось уменьшением количества влаги. Это отразилось и на энергетической ценности длиннейшего мускула спины – в опытных группах она была выше на 2,21-3,32%.

Мясо – продукт белкового питания, Белок, являясь наиболее ценной частью, содержит незаменимые аминокислоты, которые жизненно необходимы для питания человека и не синтезируются в его организме. Поэтому качество белков имеет первостепенное значение. Для представления о биологической ценности мяса, полученного от бычков, в рационах которых скармливался сенаж различной питательности, были определены аминокислоты триптофан, входящий в состав полноценных белков мышечной ткани и оксипролин, составляющий основу соединительно-тканых белков, а также их соотношение, то есть белковый качественный показатель (БКП), принятый как показатель биологической ценности (табл. 26).

**Таблица 26**

**Биологическая ценность длиннейшего мускула спины  
подопытных бычков**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триптофан, мг%	384,08±3,06	396,28±2,31*	402,64±2,61**
Оксипролин, мг%	63,14±0,86	61,27±1,15	60,04±0,93
БКП	6,08	6,47	6,71

Полученные данные свидетельствуют, что по мере повышения живой массы и увеличения внутримышечного жира содержание в мускуле триптофана увеличивалось, а оксипролина заметно снижалось.

Наибольшее количество триптофана содержалось в длиннейшем мускуле спины бычков II опытной группы и наименьшее у контрольных. Последние уступали по содержанию триптофана бычкам I опытной группы на 12,2 мг% (3,08%;  $P < 0,05$ ), бычкам II опытной – на 18,5 мг% (4,61%;  $P < 0,01$ ). Что касается аминокислоты оксипролина, то его содержание наименьшим (лучшим) было в длиннейшем мускуле спины бычков II опытной группы.

Судя, по величине БКП биологическая ценность длиннейшего мускула спины бычков II опытной группы была несколько выше, чем у молодняка контрольной и I опытной. По этому показателю они превосходили молодняк контрольной группы на 10,36% и I опытной – на 3,71%. Белковый качественный показатель длиннейшего мускула спины бычков всех групп был выше 5, что свидетельствует о его высоком качестве.

При оценке качества мяса большое значение имеют технологические свойства мяса, которые в определённой степени определяют его кулинарную ценность (табл. 27).

**Таблица 27**

**Технологические свойства длиннейшего мускула спины  
подопытных бычков**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
рН	5,79±0,06	5,76±0,07	5,75±0,03
Влагоудержание, %	61,65±0,31	63,28±0,27	63,67±0,18
Увариваемость, %	35,01±0,11	33,58±0,13	33,45±0,21
КТП	1,76	1,88	1,90

Необходимо отметить, что одним из важных показателей качества мяса является рН, поскольку концентрация ионов водорода зависит от содержания в мышцах гликогена в момент убоя и, следовательно, является

характеристикой физиологического состояния животного перед убоем.

В нашем эксперименте рН мяса во всех группах находилась примерно на одном уровне – 5,75-5,79. Диапазон данных величин, по мнению О.А. Ляпина (1998), является оптимальной для убойного молодняка крупного рогатого скота и отражает желаемое течение послеубойных процессов в туше.

Влагоудерживающая способность мяса является важным показателем, который характеризует внешний вид мяса до варки, поведение мяса при варке и сочность при пережёвывании. Мышцы с большим содержанием внутримышечного жира обладают более высокой влагоудерживающей способностью. Величина же увариваемости служит дополнительным показателем качества мяса, показывающая потерю влаги при тепловой обработке.

В нашем опыте, наибольшей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовалось мясо бычков опытных групп. В частности, они превосходили контрольных сверстников по влагоудерживающей способности на 1,63-2,02%, но уступали по увариваемости на 1,43-1,56%. Причём лучшие технологические свойства мяса наблюдались у бычков II опытной группы.

Кулинарно-технологический показатель мяса (КТП) определяемый как отношение влагоудерживающей способности к увариваемости составлял 1,76%, а у животных I и II опытных групп выше соответственно на 6,82 и 7,95%.

Таким образом, мясо всех подопытных животных было высокого качества, в то же время у бычков опытных групп оно отличалось лучшими кулинарными и питательными качествами.

#### **3.9.4. Физико-химические свойства внутреннего жира-сырца**

С целью более детального изучения мясной продуктивности подопытных бычков мы определяли химический состав и физические

свойства внутреннего жира-сырца (табл. 28).

**Таблица 28**

**Физико-химические свойства внутреннего жира-сырца  
подопытных бычков**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество, %	82,57±0,52	83,21±0,46	83,96±0,78
Протеин, %	3,96±0,16	3,81±0,11*	3,75±0,14*
Жир, %	78,61±0,48	79,40±0,38	80,21±0,53
Температура плавления, °С	43,53±0,06	43,03±0,12	42,86±0,10
Йодное число Гюбля	27,45±0,13	28,70±0,09*	28,96±0,04*
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	31,29	31,57	31,88

Анализ химического состава внутреннего жира-сырца подопытных животных показал, что структура жировой ткани находилась в зависимости от живой массы животного и особенностей кормления.

Полученные данные свидетельствуют, что во внутреннем жире-сырце бычков опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками больше содержалось сухого вещества и чистого жира, но несколько меньше протеина. В частности, превосходство животных I и II опытных групп над сверстниками контрольной группы по содержанию сухого вещества составляло соответственно 0,64 и 1,39%, жира – 0,79 и 1,60%, но уступали по количеству протеина на 0,15 и 0,21% при статистически недостоверной разнице ( $P>0,05$ ).

Необходимо отметить, что у бычков, получавших испытуемый сенаж, вышеуказанные показатели находились практически на одном уровне с некоторой тенденцией к их увеличению в I опытной группе.

О качестве жира-сырца можно судить по температуре плавления. Известно чем она ниже, тем лучше жир усваивается организмом, а следовательно, выше его качество.

В нашем исследовании, наиболее низкая температура плавления жира наблюдалась у бычков II опытной группы. Они уступали по этому

показателю молодняку из контрольной и I опытной групп соответственно на 0,67 (1,54%) и 0,17 °С (0,40%).

Йодное число при повышении качества жира улучшалось. У бычков контрольной группы оно было ниже, чем у сверстников I опытной на 4,55% ( $P < 0,05$ ) и II опытной – на 5,50% ( $P < 0,05$ ).

По калорийности внутренний жир-сырец бычков опытных групп превосходил контрольных на 0,28 и 0,59 МДж.

Скармливание бычкам сенажа, консервированного препаратами «Лаксил» и «Силостан», способствует повышению их мясной продуктивности и качества мяса. В 18-месячном возрасте бычки опытных групп превосходили контрольных сверстников по массе туши на 9,8 и 15,1 кг, убойному выходу – на 0,33 и 0,63%. Мясо, полученное от них, отличалось более благоприятным соотношением жира к белку и лучшими кулинарными качествами. При этом более высокие показатели отмечались при скармливании животным сенажа с консервантом «Силостан».

### **3.9.5. Конверсия протеина и энергии рационов в мясную продукцию**

Питательные вещества, поступавшие с кормом в организм животного, подвергаются глубоким химическим превращениям, обеспечивая не только функциональную деятельность организма, но и активный рост животного. Причём, вновь поступившие вещества используются не только для формирования новых структур организма, но и для обновления старых, что происходит со значительной интенсивностью. Эти процессы недостаточно оценивать по живой массе, её среднесуточному приросту, массе туши и внутреннего жира, выходу туши и убойному выходу, выходу мякоти тканей, а также физиологическим показателям мяса.

Комплексная оценка основных количественных и качественных данных продуктивности животных и использования питательных веществ кормов может быть осуществлена путём определения выхода пищевого белка, жира и энергии, а также расчёта коэффициентов конверсии или

трансформации питательных веществ кома в продукцию.

Изучение вопросов трансформации протеина и энергии корма в продукцию следует считать надёжным методом комплексной оценки количественных и качественных показателей мясной продуктивности животных. Поэтому определённый интерес в нашем исследовании представляют результаты трансформации протеина и энергии корма в продукцию у бычков сравнимых групп при выращивании на мясо, с использованием в рационах сенажа заготовленного с консервантами и без них (табл. 29).

**Таблица 29**

**Трансформация протеина и энергии корма в съедобную часть тела бычков**

Показатель	Групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
Съедобная часть тканей тела, кг	228,6	237,9	243,3
Отложилось в тканях:			
протеина, кг	41,14	43,52	45,10
жира, кг	25,59	28,52	29,43
энергии, МДж	1702,60	1857,56	1920,11
Выход на 1 кг предубойной массы:			
протеина, г	86,74	88,87	90,70
жира, г	53,95	58,24	59,19
энергии, МДж	3,59	3,79	3,86
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	6,35	6,74	6,92
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	3,85	4,33	4,50

Как свидетельствуют результаты исследований, в теле молодняка I и II опытных групп откладывалось несколько больше протеина по сравнению со сверстниками из контрольной группы. Бычки контрольной группы уступали по накоплению протеина животным из I опытной группы на 2,38 кг (5,47%), из II опытной – на 3,96 кг (8,79%) и по накоплению жира соответственно на 2,93 кг (10,28%) и на 3,84 кг (13,05%).

Наибольший выход протеина в расчёте на 1 кг живой массы установлен у молодняка II опытной группы и составил 90,70 г, тогда как у бычков контрольной и I опытной групп этот показатель равнялся 86,74 и 88,87 г. Наименьшим выходом жира в расчёте на 1 кг живой массы характеризовался молодняк контрольной группы (53,95 г), у сверстников I и II опытных групп этот показатель был соответственно 58,24 и 59,19 г.

Неодинаковое потребление и использование питательных веществ корма и отложение их в мякоти туш у бычков получавших с рационом люцерновый сенаж различной питательной ценности, оказало определённое влияние на коэффициент конверсии протеина и энергии корма в съедобную часть массы тела подопытных бычков. Различия между группами по данному показателю составляли по протеину 0,39-0,57% и по энергии 0,48-0,65% в пользу животных I и II опытных групп.

Таким образом, проведённые нами исследования показали, что фактор кормления оказал определённое влияние на синтез компонентов мяса.

Использование сенажа из люцерны, заготовленного с консервантами и без них в составе рациона от 40 до 45% по питательности благоприятно повлияло на синтез мышечной ткани. Так, соотношение белка и жира у 18-месячных бычков контрольной группы было равным 1:0,62, I опытной – 1:0,66 и II опытной группы – 1:0,66. То есть была получена биологически зрелая говядина, отвечающая требованиям медицины и рекомендациям о физиологической потребности человека в пищевых веществах и энергии.

### **3.10. Экономическая эффективность использования сенажей с консервантами в рационах бычков, выращиваемых на мясо**

Завершающим этапом наших исследований являлся расчёт и анализ экономической эффективности использования сенажей с консервантами в рационах бычков, выращиваемых на мясо. При этом учитывались производственные затраты на содержание подопытных животных, затраты труда, кормов и материальных средств на производство 1 ц прироста живой

массы, сумма выручки и прибыли от реализации молодняка, уровень рентабельности производства говядины.

Важным критерием экономической эффективности хозяйственной деятельности служит себестоимость продукции, которая зависит от множества факторов. Снижение себестоимости продукции – основной источник повышения прибыльности и роста накопления. Поэтому система производства говядины должна быть направлена, прежде всего, на снижение себестоимости единицы продукции. Издержки при выращивании бычков на мясо складываются из стоимости израсходованных кормов, затрат труда и прочих прямых и накладных расходов. Все эти элементы затрат учитывались в нашем опыте (табл. 30).

**Таблица 30**

**Структура затрат при откорме подопытных бычков**

Статьи затрат	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Заработная плата, руб.	1154,72	1247,12	1291,36
%	9,29	9,52	9,69
Корма, руб.	7043,79	7631,70	7813,64
%	56,70	58,24	58,62
Амортизация, руб.	515,23	515,23	515,23
%	4,15	3,93	3,86
Текущий ремонт, руб.	580,62	580,62	580,62
%	4,67	4,43	4,36
Прочие прямые расходы, руб.	2883,90	2883,90	2883,90
%	23,22	22,01	21,64
Накладные расходы, руб.	244,61	244,61	244,61
%	1,97	1,87	1,83
Всего, руб.	12422,87	13103,18	13329,36
Себестоимость 1 ц прироста	6024,67	5883,78	5780,29

Экономическая оценка затрат на содержание одной головы подопытных бычков показала, что наибольший удельный вес занимали затраты на корма и прочие прямые затраты, которые составляли соответственно 56,70-58,62% и 21,64-23,22%. Затраты на оплату труда работников животноводства составляли 9,26-9,69% и их рост между



группами объясняется тем, что их труд оплачивается за продукцию, а её как известно в опытных группах больше, чем в контрольной.

Несмотря на то, что общие производственные расходы на выращивание одного бычка в опытных группах были выше, чем в контрольной на 5,47 и 7,30%, себестоимость 1 ц прироста в этих группах была ниже на 140,89-244,38 руб. (2,34-4,06%). Такие различия обусловлены более высокой продуктивностью животных опытных групп, причём, наиболее низкая себестоимость прироста была в группе, получавшей сенаж, консервированный препаратом «Силостан».

Главными показателями экономической эффективности применения консервированных сенажей в наших исследованиях являются прибыль и рентабельность, которые указывают на выгодность проводимых мероприятий. Важно чтобы была получена дополнительная прибыль (в сравнении с базовым вариантом).

Результаты наших исследований показали, что при выращивании бычков чёрно-пёстрой породы на мясо с использованием в рационах консервированного сенажа из люцерны, можно существенно повысить эффективность производства говядины (табл. 31).

**Таблица 31**

**Экономическая эффективность выращивания бычков с применением консервированных сенажей**

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса при реализации, кг	474,3	489,7	497,2
Выручка от реализации, руб.	40315,5	41624,5	42262,0
Производственные затраты, руб.			
на выращивание до 10 мес.	17592,40	17580,20	17629,0
на откорм (10-18 мес.)	12422,87	13103,18	13329,36
Всего	30015,37	30683,38	30958,36
Прибыль на 1 гол., руб.	10200,13	10941,12	11303,64
Дополнительная прибыль, руб.	-	640,99	1003,51
Уровень рентабельности, %	34,32	35,66	36,51

Скармливание молодняку сенажей заготовленных с консервантами оказывает положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ рационов, чем обеспечивает повышение производства продукции (мяса) на 3,75- 5,80%. В результате этого расход кормов на 1 ц прироста снизился в I опытной группе на 6,03%, во II опытной – на 8,21%, переваримого протеина соответственно – на 3,48 и 4,59%.

Расчёты показали, что более тяжёлые бычки опытных групп при реализации стоили дороже контрольных в I группе в среднем на 1309 руб. (3,25%), во II – на 1946,5 руб. (4,83%), что и обусловило получение дополнительной прибыли в расчёте на 1 голову в I опытной группе 640,99 руб., а во II опытной – 1003,51 руб., или выше, чем в контроле соответственно на 7,26 и 10,82%.

Уровень рентабельности производства говядины при включении в рационы бычков консервированные сенажа повысился в I опытной группе на 1,34%, во II – на 2,19%.

В заключении следует отметить, что анализ экономической эффективности применения люцернового сенажа заготовленного с консервантами при выращивании бычков на мясо показал, что такой корм оказывает положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ рационов повышает продуктивность животных и, в конечном итоге, снижает себестоимость производимой продукции, при более высокой прибыльности и рентабельности производства говядины в целом.

#### 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Развитие и укрепление кормовой базы животноводства в стране – важнейшая, первоочередная задача. Необходимо обратить особое внимание на обеспеченность хозяйств собственными кормами и добиваться резкого снижения потерь питательных веществ при их уборке, заготовке и хранении. Решение данной проблемы во многом зависит от разработки и внедрения перспективных способов заготовки и хранения кормов, которые могут обеспечить наиболее полное сохранение их физиологически полезных качеств с минимальными затратами материальных средств и труда.

Одна из острых проблем животноводства – недостаток протеина в кормах. Нередко его содержание в рационах ниже установленной нормы на 25-30%, а перерасход кормов на производство продукции животноводства по этой причине достигает 30-35% (Заверюха А.Х., Бельков Г.И., 1995).

При заготовке силоса и сенажа по обычной применяемой технологии потери питательных веществ в растениях часто достигают 15-20% и более.

По мнению М.Т. Таранова и др. (1987), С.Г. Леушина, Р.Ф. Мангутова (1976), И.Е. Воронина (1997) одна тонна консерванта сохраняет в кормах такое количество питательных веществ, которое даёт возможность дополнительно получить около 20 т молока или 1,5 т мяса.

Снизить потери питательных веществ примерно в 3-5 раз и сохранить до 92-95% исходной кормовой массы можно с помощью её консервирования. За рубежом значительную долю травяного силоса заготавливают с использованием консервантов, как химических, так и биологических.

Негативно влияющим на качество силосов фактором является высокая влажность консервируемого сырья, способствующая чрезмерно интенсивным процессам брожения, приводящим почти к полному сбраживанию сахаров сырья, повышению кислотности корма до рН 3,8-3,3, снижению энергетической и питательной ценности и как следствие снижению поедаемости корма.

Поэтому изучение технологий консервирования культур с целью получения сенажа, отличающегося от силоса, прежде всего, более высоким содержанием сухого вещества, по-прежнему представляет научный и производственный интерес.

Ещё в 1937 г. А.М. Мухин отмечал, что подвяленная масса в анаэробных условиях сохраняется благодаря физиологической сухости растений. При влажности травы около 55% водоудерживающая сила клеток достигает 50-55 атм. Максимальная сосущая сила большинства бактерий при такой влажности растений составляет около 50 атм. Поэтому микробиологические процессы в сенаже протекают менее интенсивно, чем в силосе.

В то же время, наличие в сенажируемой массе большего (в сравнении с силосной) количества воздуха способствует развитию аэробных микроорганизмов, что также приводит к снижению сохранности питательных веществ. Использование консервирующих препаратов предотвращает развитие нежелательной микрофлоры и создаёт благоприятные условия для образования молочной кислоты.

В настоящее время всё шире используют биологические консерванты, представляющие штаммы различных видов бактерий: молочнокислых, пропионовокислых, а также ферментные препараты.

Целью исследований явилось сравнительное изучение консервантов («Лаксил» и «Силостан»), разработанных научно-внедренческим предприятием «БашИнком», на сохранность питательных веществ и качество корма при заготовке сенажа из люцерны и влияние этих сенажей на обмен веществ и мясную продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы.

Для сравнительного изучения консервирующих свойств препаратов «Лаксил» и «Силостан» в производственных условиях были заложены для сенажирования зелёная масса люцерны с применением этих препаратов.

Проведённый анализ позволил установить влияние препаратов «Лаксил» и «Силостан» на процессы сенажирования, сохранность

питательных веществ в сенажах, а также сравнить питательную ценность заготовленных кормов с консервантами и без них.

Комплексная оценка заготовленного сенажа показала, что применение изучаемых консервантов независимо от их вида и дозы внесения не оказало заметного влияния на внешний вид корма. Все они имели тёмно-зелёный цвет, умеренно кисло-пряный вкус, приятный фруктовый запах, без видимой плесени и хорошо сохранившуюся структуру растительного сырья.

Однако процесс сенажирования в различных вариантах протекал неодинаково, что заметно повлияло на качественные показатели готового корма. Анализ показал, что независимо от способа заготовки сенажа общее содержание в них органических кислот изменялось незначительно. Однако при сенажировании люцерновой массы с консервантами происходило некоторое увеличение молочной кислоты при снижении уксусной. В результате этого отношение молочной кислоты к сумме органических кислот в базовом варианте составляло 81,56%, с консервантом «Лаксил» – 86,06%; «Силостан» – 86,46%. Следовательно, наибольший удельный вес молочной кислоты достигался при использовании консерванта «Силостан» в дозе 6,7 г/т сенажируемой массы.

Все испытуемые сенажа обладали сравнительно высокой питательной и энергетической ценностью. По сравнению с контролем питательная ценность корма повышалась на 5,26-10,53%; энергетическая ценность – на 1,26-3,58%; содержание сырого протеина – на 5,81-10,46%; переваримого протеина – на 5,73-8,94%. Причём, качество сенажа в большей степени улучшалось при заготовке его с консервантом «Силостан».

Для выявления продуктивного действия сенажей, заготовленных с консервантами «Лаксил» и «Силостан», а также сенажа из люцерны без консервантов проведён научно-хозяйственный опыт на бычках чёрно-пёстрой породы. Исследования показали, что поедаемость кормов несколько различалась по группам. Более высокая поедаемость сена, сенажа была в опытных группах: 92,3 и 94,3%; 93,1 и 95,1%; а в контрольной группе –

соответственно 91,6 и 92,7%. Среди опытных групп более высокие показатели по поедаемости кормов имели бычки II опытной группы. У них поедаемость сена и сенажа была выше на 0,8% в сравнении с их аналогами из I опытной группы. Лучшая поедаемость кормов объясняется тем, что более качественные сенажа вызывают повышенный аппетит у животных.

В результате разной поедаемости сена и сенажа количество потреблённых подопытными животными питательных веществ оказалось неодинаковым по группам. Кроме того, эта разница повышалась и за счёт различной питательной ценности скормленных сенажей, заготовленных с консервантами и без них.

Бычки контрольной группы уступали сверстникам, получавшим испытуемые сенажа, по потреблению энергетических кормовых единиц на 1,3-2,8%; сухого вещества – на 1,6-2,7%; обменной энергии – на 1,3-2,9%; переваримого протеина – на 4,3-6,6%. При этом, наибольшее количество кормов и питательных веществ потребляли бычки, получавшие в составе рациона сенаж из люцерны, заготовленный с консервантом «Силостан».

Молодняк, получавший в составе рационов консервированный сенаж по сравнению с контролем, лучше переваривал питательные вещества рациона. Разница по сухому веществу составляла 2,28-3,10% ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,05$ ); органическому – 2,36-3,22% ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,05$ ); сырому протеину – 3,45-4,25% ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ ); сырому жиру – на 1,07-3,23% ( $P > 0,05$ ,  $P < 0,05$ ); сырой клетчатке – 1,84-2,36% ( $P > 0,05$ ,  $P > 0,05$ ) и БЭВ – 2,48-3,10% ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,05$ ). Различия по переваримости питательных веществ рационов между животными опытных групп были незначительны и недостоверны.

Более высокое поступление питательных веществ со съеденными кормами, лучшее их использование подопытными животными способствует эффективной ассимиляции энергии в организме. Бычки I и II опытных групп с кормами получали больше переваримой энергии на 7,16 МДж (6,69%) и 12,10 МДж (11,32%), чем их сверстники из контроля, обменной – соответственно на 4,79 МДж (5,41%) и 8,72 МДж (9,85%). Среди опытных

групп более высокие показатели по переваримой и обменной энергии имели бычки, получавшие в рационе сенаж с консервантом «Силостан». Их показатели превышали показатели сверстников из I опытной группы по валовой энергии на 4,9 МДж (2,88%); переваримой – на 4,94 МДж (4,33%) и обменной энергии – на 3,93 МДж (4,21%).

Коэффициенты полезного использования обменной энергии наиболее высокими отмечались у бычков II опытной группы. Они превосходили по этому показателю сверстников из контрольной и I опытной групп соответственно на 1,45 и 0,49%.

Скармливание консервированных сенажей оказало положительное влияние на азотистый обмен в организме животных. Молодняк I и II опытных групп принимали азота со съеденными кормами больше на 11,84-22,61 г; или на 5,61-10,71% ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ), чем их сверстники из контроля.

Баланс азота у подопытных бычков был положительным во всех сравниваемых группах и свидетельствовал о том, что процессы ассимиляции и отложения его в организме были сравнительно высокими (31,39-38,32 г на голову). Более высокое отложение азота наблюдалось у бычков опытных групп. По данному показателю бычки I опытной группы превосходили сверстников из контроля на 3,81 г (12,14%;  $P < 0,05$ ); II опытной – на 6,93 г (22,08%;  $P < 0,01$ ). Наиболее высокий показатель по отложению азота в теле был у бычков, получавших в составе рациона сенаж, консервированный препаратом «Силостан». Разница по отложению азота между молодняком II и I опытных групп составляла 3,12 г (8,86%;  $P > 0,05$ ).

Необходимо отметить о положительном влиянии скармливания консервированных сенажей на обмен кальция и фосфора в организме бычков. При большем поступлении кальция в организм животных I и II опытных групп, было и большее его отложение в теле и составляло у молодняка I опытной группы 31,85 г или 42,43% от принятого с кормом и у бычков II опытной – 32,80 г или 43,54%. Отложения кальция в теле животных II опытной группы было на 4,76 г выше, чем у сверстников контрольной

группы и на 0,95 г I опытной. Бычки контрольной группы несколько хуже использовали принятый с кормами кальций на 3,97-5,08%, чем их аналоги из I и II опытных групп.

Аналогичная закономерность установлена и по обмену фосфора. Бычки I и II опытных групп получали его с кормом больше на 3,22-3,12 г (9,15-8,59%), чем животные контрольной группы. В результате неодинакового потребления и выделения фосфора подопытным молодняком его отложение в организме было выше во II опытной группе на 3,65 г, в I опытной – на 3,45 г по сравнению с бычками из контрольной группы.

Коэффициент использования фосфора оказался выше у бычков I и II опытных групп на 5,12-5,75% по сравнению с контрольной группой и наибольшим он был у животных II опытной группы.

Анализируя физиологическое состояние подопытных бычков, следует отметить, что морфологический и биохимический состав крови у всех животных был в пределах физиологических норм и находился в непосредственной зависимости от интенсивности роста бычков. Так, уровень сывороточного белка в опытных группах был выше на 2,79-5,67%; альбуминов – на 2,35-2,66%; глобулинов – на 3,20-8,55%; чем в контроле. Это свидетельствует о более высоком уровне синтеза белка из аминокислот и неорганических азотистых веществ. В опытных группах наблюдалось более высокое содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови, что также свидетельствует о высоком обмене веществ в организме животных, получавших консервированные сенажа.

Таким образом, сенажа, консервированные с препаратами «Лаксил» и «Силостан», оказали положительное влияние на поедаемость кормов и переваримость питательных веществ, энергии, а также отложение в организме азотистых и минеральных веществ. Всё это способствовало более интенсивному росту и развитию животных опытных групп.

Полученные данные свидетельствуют о высокой интенсивности роста бычков всех сравниваемых групп. Бычки контрольной группы в целом за



период опыта имели среднесуточный прирост 859 г, I опытной – 928 г и II опытной – 961 г, Это указывает на вполне достаточный уровень и полноценность кормления животных. В I опытной группе среднесуточный прирост был выше на 69 г, или на 8,0% и во II опытной – на 102 г, или на 11,9%. Наибольшей энергией роста обладали бычки II опытной группы, получавшие сенаж, консервированный препаратом «Силостан».

Наиболее объективной оценкой продуктивности животных являются показатели убоя, так как по ним в полной мере можно судить о морфологическом составе туш, биологических и качественных особенностях полученной продукции. Результаты контрольного убоя показали, что бычки всех групп имели высокую упитанность, а их туши согласно ГОСТа – 54315-2011 отнесены к первой категории, Это подтверждает то обстоятельство, что интенсивность роста молодняка всех групп была высокой. Более высокая энергия роста молодняка I и II опытных групп при откорме на рационах включающие сенажа, заготовленные с консервантами, способствовала и более высоким убойным показателям. Масса парной туши у опытных бычков была на 9,8-15,1 кг; или на 3,7-5,8% ( $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ ); убойный выход – на 0,33-0,63% в сравнении с их сверстниками из контроля. Более высокие показатели имели бычки, получавшие сенаж, с консервантом «Силостан».

Необходимо отметить, что более тяжёлые, хорошо обмускуленные туши бычков опытных групп содержали больше мякоти ценных сортов: высшего – на 6,8 и 10,7% и первого – на 5,7 и 8,6%. В мякоти туш опытных бычков содержалось больше сухого вещества на 1,26 и 1,64%. Значительно уступали туши бычков контрольной группы своим сверстникам из опытных по общему количеству протеина и жира в туше на 6,1; 10,1% и 11,7; 15,4%.

Мясо подопытных бычков, выращенных с использованием консервированных сенажей, оказалось более калорийным. Разница между сравниваемыми группами составляла 0,42-0,52 МДж, или 5,2-6,5%. Особенно в этом отношении отличалось мясо бычков, получавших в составе рациона сенаж, консервированный препаратом «Силостан». Энергетическая ценность

его составила 8,52 МДж.

Известно, что средняя проба мякоти туш содержит не только мышечную ткань, но и подкожный, межмышечный и внутримышечный жир. В этой связи, для изучения химического состава мышечной ткани, анализу подвергается длиннейший мускул спины, который наиболее точно отражает качественную сторону мякоти туши. Длиннейший мускул спины бычков опытных групп отличался большим накоплением белка и жира и, как следствие, более высокой энергетической ценностью.

Изучая аминокислотный состав длиннейшего мускула спины, следует отметить, что содержание триптофана было наиболее высоким у бычков I и II опытных групп на 12,20 и 18,56 мг%, а оксипролина ниже – соответственно на 2,13 и 3,10 мг%. Такое содержание данных аминокислот повлияло на белково-качественный показатель. Он превосходил показатель контрольной группы на 0,39 и 0,63 (6,41-10,36%).

Мясо бычков, получавших консервированные сенажа, отличалось от контрольных лучшими технологическими свойствами: меньшей увариваемостью на 1,43 и 1,56% и более высокой влагоудерживающей способностью – на 1,63 и 2,02%.

Использование консервированных сенажей при выращивании бычков оказало положительное влияние на конверсию протеина и энергии кормов рациона в мясную продукцию. Бычки, получавшие консервированные сенажа, лучше превращали протеин и энергию кормов в мышечный белок и энергию тела на 0,39; 0,57% и 0,48; 0,65% в сравнении с их аналогами из контроля. В результате этого расход кормов на 1 ц прироста в I и II опытных группах был ниже на 5,69-7,46%, обменной энергии – на 6,23-8,00%. Себестоимость 1 ц прироста снизилась на 2,34-4,06%, а рентабельность производства говядины возросла на 1,34-2,19%. Наилучшие показатели получены во II опытной группе, бычки которой получали во время проведения эксперимента консервированный люцерновый сенаж с препаратом «Силостан».

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования по научному обоснованию эффективности использования новых консервантов «Лаксил» и «Силостан» при заготовке сенажа из люцерны и влияния этих кормов на мясную продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы, позволяют сделать следующие выводы:

1. Использование новых консервантов «Лаксил» и «Силостан» при сенажировании зелёной массы люцерны в условиях Республики Башкортостан повышает энергетическую питательность корма на 1,3-3,6%; протеиновую – на 5,8-9,9%; содержание каротина – на 2,3-4,6%. Консервант «Силостан» оказался более эффективным консервантом в сравнении с препаратом «Лаксил».

2. Скармливание бычкам, выращиваемых на мясо, сенажа из люцерны, консервированного препаратом «Силостан», повышает поедаемость кормов на 1,5-2,4%; переваримость сухого и органического веществ – на 3,1 и 3,2% ( $P<0,05$ ); сырого протеина – на 4,3% ( $P<0,01$ ); сырого жира – на 3,2% ( $P<0,05$ ); сырой клетчатки – на 2,4% ( $P>0,05$ ); БЭВ – на 3,1% ( $P<0,05$ ); а биопрепаратом «Лаксил» – соответственно на 0,7-1,6%; 2,3 и 2,4% ( $P<0,05$ ); 3,3% ( $P<0,05$ ) и 1,1% ( $P>0,05$ ); 1,8% ( $P>0,05$ ) и 2,5% ( $P<0,05$ ) в сравнении с обычным сенажом.

3. При скармливании бычкам, выращиваемых на мясо, сенажа, заготовленного с консервантом «Силостан», повышается поступление валовой энергии на 6,2% ( $P<0,05$ ); переваримой и обменной энергии – на 11,3% ( $P<0,001$ ) и 9,8% ( $P<0,01$ ); сверхподдержания – на 16,7% ( $P<0,001$ ); «Лаксил» – соответственно на 3,2% ( $P<0,05$ ); 6,7% ( $P<0,01$ ); 5,4% ( $P<0,01$ ) и 4,0% ( $P<0,01$ ).

4. Использование в кормлении молодняка сенажей с консервантами «Лаксил» и «Силостан» повысило отложение в организме азота на 12,1% ( $P<0,05$ ) и 22,1% ( $P<0,01$ ); кальция на 13,6% ( $P<0,05$ ) и 16,9% ( $P<0,01$ ); фосфора соответственно – на 21,4% ( $P<0,01$ ) и 22,7% ( $P<0,001$ ) в сравнении с

контролем. Животные I и II опытных групп по сравнению с контролем, больше использовали азота на 0,9-1,5%; кальция – на 3,9-5,1% и фосфора – на 5,1-5,7%.

5. Использование в кормлении молодняка консервированных сенажей повышает интенсивность их роста. Среднесуточные приросты повышаются на 8,0-11,9%; живая масса в 18-месячном возрасте – на 3,3-5,1%.

6. Консервированные сенажи, включающие в рацион выращиваемых бычков, улучшают мясную продуктивность животных. Масса туши возрастает на 9,8-15,1 кг; убойный выход – на 0,33-0,63%; индекс мясности – на 2,1 и 4,8%; повышается энергетическая и биологическая ценность мяса и его кулинарно-технологические свойства.

7. Скармливание бычкам консервированных сенажей способствует улучшению трансформации питательных веществ кормов в продукцию. Коэффициенты конверсии протеина возрастают на 0,39 и 0,57%; обменной энергии – на 0,48 и 0,65%.

8. Использовать консервированные сенажа из люцерны при выращивании бычков чёрно-пёстрой породы на мясо экономически выгодно, так как при этом снижается себестоимость 1 ц прироста на 2,3 и 4,1%; затраты кормов – на 5,7 и 7,5%; обменной энергии – на 6,2 и 8,0%. Уровень рентабельности производства говядины возрастает на 1,34 и 2,19%. Наибольший экономический эффект получается при применении консерванта «Силостан». Это обусловлено, во-первых, высокими консервирующими свойствами препарата, во-вторых, доступностью его применительно к Республике Башкортостан.

## 6. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и улучшения качества мяса при более рациональном использовании кормов и материальных средств на производство продукции целесообразно в кормлении бычков использовать сенаж из люцерны, заготовленного с консервантами «Лаксил» и «Силостан». Введение в рационы бычков сенажа, заготовленного с консервантом «Силостан», повышает интенсивность их роста на 11,9%; живую массу – на 5,1%; рентабельность производства говядины – на 2,2%; а препарата «Лаксил» – на 8,0; 3,3 и 1,3% соответственно.

## **7. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Учитывая полученные данные об эффективности использования биологических консервантов «Лаксил» и «Силосан» при заготовке сенажа из люцерны, а также их влияние на продуктивность молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо, перспективными будут работы по изучению консервирующих свойств данных препаратов при заготовке сенажа и силоса из других кормовых культур и их действие на организм животного.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажмулдинов, Е.А. Использование питательных веществ кормов в зависимости от полноценности рационов / Е.А. Ажмулдинов // Проблемы земледелия, растениеводства и животноводства в степном регионе. Юбилейный выпуск трудов к 60-летию института 1937-1997. – Оренбург, Оренбургский НИИ сельского хозяйства, 1997. – С. 528-533.
2. Ажмулдинов, Е.А. Особенности обмена энергии в зависимости от полноценности рационов при использовании высокобелковых кормов / Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев, М.А. Кизаев, М.Г. Титов // В сборнике: Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича. Под общей редакцией Сухановой С. 2018. – С. 8-12.
3. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины / Е.А. Ажмулдинов, Г.И. Бельков, В.И. Левахин // Монография. – Оренбург, 2000. – 274 с.
4. Ажмулдинов, Е.А. Эффективность откорма бычков-кастратов чёрно-пёстрой породы в зависимости от состава и качества рационов / Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев, В.Л. Королёв // Вестник мясного скотоводства. – 2014. - № 85(2). – С.72-75.
5. Акчурина, Ф.И. Эффективность применения белково-минеральных и витаминных добавок / Ф.И. Акчурина // Вклад молодых учёных и специалистов области в реализации Продовольственной программы. Науч. практ. конф. – Оренбург, 1984. – С. 44-45.
6. Алиев, А.А. Баланс питательных веществ и энергии рационов у бычков при скармливании гранул с синтетическими азотистыми и энергетическими веществами / А.А. Алиев, Н.И. Нагдалиев // Бюл. ВНИИФБиП с.-х. животных. – 1997. Вып. 1. – С. 12-15.

7. Амерханов, Х.А. Значение современных пород мясного скота в производстве говядины / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 63(3). – С. 3-7.
8. Амерханов, Х.А. Племенные ресурсы в развитии специализированного мясного скотоводства / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. - 2009. – Вып. 62(3). –С. 3-7.
9. Арзуманян, Э.Е. Качество мяса в зависимости от физической формы корма / Э.К. Арзуманян, А.И. Фицев, В.А. Фёдоров // Животноводство. – 1980. - № 5. – С. 38-41.
10. Асанов, Б.Б. Эффективность скрещивания казахских белоголовых коров с производителями мандолонгской породы / Б.Б. Асанов, В.И. Косилов // Материалы междунар. Научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения К.А. Акопяна. – Оренбург, 2001. – С. 20-24.
11. Асанов, В.Б. Элементарная сера в рационах бычков на откорме / В.Б. Асанов // Тезисы докл. Научн-практ. конференции – Оренбург, 1991. – С. 76-77.
12. Байтурин, М.А. Влияние добавок кобальта и меди на мясную продуктивность крупного рогатого скота при откорме на жоме / М.А. Байтурин, М.А. Кармановская, П.С. Письменная // Тр. Алма-Атинского зооветинститута. – Алма-Ата, 1970. – Т. 18. – С. 28-30.
13. Белехов, Г.П. Контроль кормления сельскохозяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская // Л. , Лениздат, 1967. – 293 с.
14. Бельков, Г.И. Откорм молодняка крупного рогатого скота на площадке / Г.И. Бельков, В.А. Черников // Приложение к журналу-приложению «Молочное и мясное скотоводство». – М.: Агропромиздат, 1988. – 79 с.
15. Бельков, Г.И. Совершенствование технологии мясного скотоводства / Г.И. Бельков, В.А. Черников // Индустриализация производства мяса / ВАСХНИЛ. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 93-100.
16. Березовский, А.А. Влияние влажности растений на качество сенажа / А.А. Березовский, В.А. Сидоров // Вестник с.-х. науки. – 1973. - № 6. – С. 37-41.



17. Бирсултанов, Р. Влияние энерго-протеинового отношения в рационе на среднесуточный прирост бычков при откорме / Р. Бирсултанов // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – 1985. - № 32. – С. 132-139.
18. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов // М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
19. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов // М., Колос, 1981. – С. 244-245.
20. Бондаренко, С.Э. Особенности использования питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков красной степной породы и её помесей с голштинами / С.Э. Бондаренко // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1998. – 20с.
21. Боярский, Л.Г. Откорм бычков на зерносенажных рационах / Л.Г. Боярский, В.Я. Кавардаков, И.Я. Зюбин, А.Д. Филев // Зоотехния. – 1990. - № 4. – С. 51-52.
22. Боярский, Л.Г. Проблемы снижения расхода зерновых концентратов при производстве говядины / Л.Г. Боярский // Животноводство. – 1979. - № 8. – С. 40-42.
23. Боярский, Л.Г. Совершенствование технологии приготовления сенажа из ячменя / Л.Г. Боярский, Е.В. Машенко // Зоотехния. – 1990. - № 4. – С. 51-52.
24. Будакова, Э.Д. Отходы пивоварения в производстве комбикормов Э.Д. Будакова, И.В. Миронова, А.А. Нигматьянов // В сборнике: Пища. Экология. Качество Труды XIII международной научно-практической конференции. отв. за вып.: О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др. – 2016. – С. 175-179.
25. Будыка, И.Х. Обмен азота, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота при различном уровне питания // И.Х. Будыка // Биологические основы повышения мясных качеств с.-х. животных. – Киев, 1962. – С. 66-73.
26. Булатов, А.П. Энергетический обмен у бычков при скармливании консервированного силоса / А.П. Булатов, Е.А. Надаляк // Зоотехния. – 1989. № 11. – С. 30-32.

27. Бурчин, В.А. Рост и мясная продуктивность бычков симментальской породы в зависимости от технологии их содержания / В.А. Бурчин // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1998. – 18с.
28. Бычкова, Т. Качественные корма – залог высокой продуктивности / Т. Бычкова, Л. Шарова, Н. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. - № 1. – С. 38-39.
29. Вагапов, И.Ф. Переваримость и использование питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы при скармливании им пробиотической кормовой добавки «Биодарин» / И.Ф. Вагапов // Вестник мясного скотоводства. – 2016. - № 1 (93) – С. 63-67.
30. Венедиктов, А.М. Использование фосфата мочевины, монокальция фосфата и фосфоритов Каратау и полифосфоритов натрия в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.М. Венедиктов // Химия и сельское хозяйство. – 1972. - № 6. – С. 38-44.
31. Венедиктов, А.М. Минеральные корма в животноводстве / А.М. Венедиктов // Тула. 1962. – 203с.
32. Венедиктов, А.М. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / А.М. Венедиктов. – М., Россельхозиздат, 1983. – С 43-45.
33. Венедиктов, А.М. Химические кормовые добавки в животноводстве / А.М. Венедиктов, А.А. Ионас // Справочник. – М., Колос, 1979. – 160 с.
34. Воронин, И.Е. Эффективность использования силосов, консервированных гипохлоритом натрия, в кормлении бычков, выращиваемых на мясо / И.Е. Воронин // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидат с.-х. наук. – Оренбург. 1997. – 21 с.
35. Гаганов, А.П. Эффективность использования энергии при выращивании бычков на мясо на рационах с различной её концентрацией // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидата с.-х. наук. – М., 1998. – 24 с.
36. Галиев, Б.Х. Влияние комплекса солей микроэлементов на обмен

азота у телят казахской белоголовой породы / Б.Х. Галиев //Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1975. – Т. 18. – С. 15-18.

37. Галиев, Б.Х. Обмен энергии рационов у племенных бычков с использованием различных кормов / Б.Х. Галиев, В.Т. Тазетдинов // Мясное скотоводство и перспективы его развития. – Оренбург, 2000. .Вып. 53. – С. 323-329.

38. Галиев, Б.Х. Разработка научных и практических основ оптимизации типов кормления различных половозрастных групп мясного скота в степной зоне Южного Урала / Б.Х. Галиев // Автореф. дисс.на соиск. учён. степ. доктора с.-х. наук. – Оренбург, 1998. – 48 с.

39. Галимов, Ш.И. Использование питательных веществ откормочными бычками при различном соотношении кальция и фосфора / Ш.И. Галимов / Молочное и мясное скотоводство. – 1984. - № 2. – С. 22-23.

40. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Г. Самохин // М.: Колос, 1979. – 471с.

41. Герасимов, Б.Л. Мясная продуктивность бычков при силосно-сенажном типе кормления с учётом детализированных норм / Б.Л. Герасимов, Б.Х. Галиев, Л.В. Ефремова, В.Д. Прибылов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. – М. – 1989. – С. 168-172.

42. Горбатов, В.М. Требования мясной промышленности к качеству убойных животных / В.М. Горбатов, Ю.В. Татулов // Улучшение качества говядины и свинины //Тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С. 3-6.

43. Горбачёва, А.П. Биологическая ценность белков кормовых средств / А.П. Горбачёва // Белки в промышленности и сельском хозяйстве. – М., Колос, 1952.

44. Горбунов, Н.Д. Переваримость и использование питательных веществ дойными коровами при разном уровне зерновых кормов в их рационах / Н.Д. Горбунов // Тез. докл. региональной научн.-практ. конф. Молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1996. – С. 20-22.

45. Горлов И.Ф. Разработка биотехнологических методов повышения

эффективности процессов производства продукции животноводства на основе совершенствования способов сохранения заготавливаемых кормов с применением новых консервантов / Горлов И.Ф., Левахин В.И., Сложенкина М.И., Ранделин А.В., Осадченко И.М., Бармина Т.Н. // Фермер. Поволжье. 2015. № 10 (41). С. 48-50.

46. Григорьев, Н.Г. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьёв // М.: Агропромиздат, 1989. – С. 24-56.

47. Григорьев, Н.Г. Оценка качества кормов для крупного рогатого скота по обменной энергии / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков // В сб. Особенности организации кормопроизводства. – М.: Госагропром РСФСР. – ВНИИ кормов. – 1990. – С. 153-167.

48. Григорьев, Н.Г. Резервы кормопроизводства / Н.Г. Григорьев // М.: Московский рабочий. – 1987. – С. 67-69.

49. Груздев, Н.В. Рационы с различным уровнем энергии / Н.В. Груздnev, В.В. Полежаев, В.Ф. Фищук // Зоотехния. – 1990. - № 6. – С. 37-40.

50. Гугля, В.Г. Сенаж при выращивании бычков на мясо / В.Г. Гугля, Г.И. Поставная // Земля сибирская, дальневосточная. – 1976. - № 10. – С. 38.

51. Гут, Б.М. Откорм крупного рогатого скота на барде / Б.М. Гут, В.Г. Мельников // Л.: Колос, 1984. - 124с.

52. Гуткин, С.С. Возрастные изменения характера роста у бычков разных пород / С.С. Гуткин // Проблемы мясного скотоводства // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1975. – Т.18 – С. 112-116.

53. Гуткин, С.С. Современная оценка мясных пород скота и требования к качеству говядины / С.С. Гуткин // Вестник с.-х. наук. – 1995. - № 1. – С. 61-63.

54. Двинская, Л.М. Проблемы витаминного питания животных в условиях промышленных комплексов /Л.М. Двинская // Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности сельскохозяйственных животных. Сб. тр. ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных. – 1983. – С. 120-132.

55. Денисов, Н.И. Методика по нормированию кормления и оценка кормов для крупного рогатого скота по комплексу питательных веществ и в показателях обменной энергии / Н.И. Денисов. Дубровицы, 1969. – 108 с.
56. Дзарзанов, В.Д. Приготовление зернотравянистого сухого и сенажного корма из ячменя молочно-восковой спелости при безмолотной его обработки / В.Д. Дзарзанов // Животноводство. – 1973. - № 7. – С. 14-16.
57. Дзюба, Н.Ф. Выход основных продуктов убоя и качество мяса у чёрно-пёстрых бычков при разных системах выращивания и откорма / Н.Ф. Дзюба // Бюл. науч. работ. – ВИЖ. – 1989. – Т. 96. – С. 30-36.
58. Дмитроченко, А.П. Основание одного из вариантов новой системы оценки питательности кормов /А.П. Дмитроченко, Е.А. Надальяк, А.Я. Антонов и др. // Энергетическое питание с.-х. животных. – М., Колос, 1982. – С. 5-30.
59. Дмитроченко, А.П. Результаты исследования по минеральному питанию с.-х. животных /А.П. Дмитроченко // Минеральное питание с.-х. животных. – 1973. – С. 5-14.
60. Догорева, Н.Г. Эффективность различных технологий доращивания и откорма мясного скота в зоне Южного Урала / Н.Г. Догорева // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. канд. с.-х. наук. - Елгава, 1989.- 24с.
61. Долженкова Г.М. Интенсификация производства высококачественной продукции животноводства / Г.М. Долженкова, И.В. Миронова, Х.Х. Тагиров Санкт-Петербург, – 2017.
62. Драганов, И.Ф. Обмен кобальта в организме бычков при откорме на барде в зависимости от поступления различных доз микроэлементов / И.Ф. Драганов, А.С. Ушаков // Зоотехния. – 2016. – № 3. С. 5-8.
63. Емельянов, Н.П. Эффективность использования подсолнечникового силоса с химическими консервантами при откорме бычков / Н.П. Емельянов // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидата с.-х. наук. – Оренбург, 1995. – 21 с.
64. Елифанов, Г.В. Рациональное использование кормов при откорме молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Елифанов, А.Ф. Закачурин // Бюл.

науч. работ. – ВИЖ. – 1989. – Т. 96. – С. 28-30.

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

66. Жетписбаева, Х.Ш. Гранулированная пивная дробина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Х.Ш. Жетписбаева, Ю.В. Чернигов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 4. – С. 29-37.

67. Заверюха, А.Х. Повышение эффективности производства говядины / А.Х. Заверюха, Г.И. Бельков // М.: Колос, 1995. – 287с.

68. Завьялов, О.А. Особенности использования энергии у бычков казахской белоголовой породы в зависимости от сезонов их рождения / О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.Г. Ирсултанов // материалы Международной научно-практической конференции/ Тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2007. Вып. 60. Т 1. – С. 101-104.

69. Загитов, Х.В. Сенаж из многолетних и зернофуражных культур / Х.В. Загитов, Г.В. Макаренко, М.А. Рахимов // Земля сибирская дальневосточная. – 1977. - № 7. – С. 31-32.

70. Зафрен, С.Я. Технология приготовления кормов / С.Я Зафрен // Справочное пособие. М., Колос, 1977. – 240 с.

71. Зебелов, Н.Н. Эффективность премиксов при бардюном откорме молодняка крупного рогатого скота Н.Н. Зебелов // Животноводство. – 1981. - № 11. – С. 34-36.

72. Зелепухин, А.Г. Продуктивное действие сенажа при производстве говядины / А.Х. Зелепухин, Т.М. Свиридова, В.А. Зельман и др. // – Оренбург, 2000. – 58 с.

73. Зиннатуллин, И.М. Эффективность скармливания УВМКК Фелуцен К-6 бычкам чёрно-пёстрой породы при выращивании на мясо / И.М. Зиннатуллин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (59). – С. 116-119.

74. Зубакин, В.И. Микроэлементы в рационах телят герефордской

породы / В.И. Зубакин // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1970. – Вып. 15 – С. 44-47.

75. Ильин, В.В. Кормовой концентрат улучшает продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота / В.В. Ильин, А.В. Харламов, В.А. Харламов, О.А. Завьялов и др. // Комбикорма. – Москва, 2011. - № 2. – С. 77-78.

76. Ирсултанов, А.Г. Эффективность конверсии корма в питательные вещества мясной продукции у молодняка казахской белоголовой породы при различной технологии содержания / А.Г. Ирсултанов, А.В. Харламов, В.П. Коваленко и др. // Мясное скотоводство и перспективы его развития / Тр. Всесоюз. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2000. – С. 259-264.

77. Кабыш, А.А. Эндемическая остеодистрофия крупного рогатого скота на почве недостатка микроэлементов / А.А. Кабыш // Тр. Троицкого ветеринарного института. – 1967. – С. 51-57.

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

79. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клеймёнов, В.Н. Баканов и др. // М.: Колос, 1985. – 352 с.

80. Калашников, А.П. Общие принципы нормирования питания животных по детализированным нормам / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // Нормы и рационы кормления с.-х. животных (справочное пособие). – Москва, 2003. – С. 10-29.

81. Калашников, А.П. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. Сб. науч. трудов. – М., Агропромиздат, 1989. – С. 3-10.

82. Калашников, А.П. Современные проблемы теории и практики кормления животных / А.П. Калашников // Зоотехния. – 1998. - № 7. – С. 13-16.

83. Калашников, В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития / В. Калашников, Х. Амерханов, В. Левахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 1 – С.2-5.

84. Калугин, Н.В. Затраты энергии корма на прирост живой массы и белка у молодняка мясных пород при различной интенсивности роста / Н.В. Калугин, Т.М. Свиридова // Тр. Всесоюз. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург. – 1989. - С. 80.

85. Калугин, Н.В. Рекомендации кормления молодняка крупного рогатого скота мясных пород при интенсивном выращивании на мясо / Н.В. Калугин, Т.М. Свиридова, Б.Х. Галиев и др. // - Оренбург, 1990. – 129 с.

86. Калугин, Н.В. Ценность кормов из суданки / Н.В. Калугин, В.И. Зубакин, Г.И. Левахин // Зоотехния. – 1991. - № 7. – С. 40-43.

87. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных/ Б.Д. Кальницкий // Л.: Агропромиздат, 1985. – 215 с.

88. Кандыба, В.Н. Потребление обменной энергии разных типов рационов при откорме бычков / В.Н. Кандыба // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. - № 6. – С. 30-36.

89. Каховский, Ф. Приготовление и использование сенажного монокорма из зернофуражных культур / Ф. Каховский, М. Самедов // Тр. Омского СХИ. Основы разведения и кормления с-х животных, птиц и рыбы. – 1977. – Т. 60. – С. 3-7.

90. Кинсфатор О.А., Эффективность использования консерванта "Биотроф 111" при заготовке сенажа в пленочной упаковке в кормлении лактирующих коров // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (43). С. 129-135.

91. Клеймёнов, Н.И. Организация нормативного кормления сельскохозяйственных животных в условиях их интенсивного использования / Н.И. Клеймёнов // Тр. ВАСХНИЛ. – 1988. – С. 96-107.

92. Клименко, В.П. Применение биопрепаратов для приготовления силоса и сенажа из бобовых трав / В.П. Клименко, В.М. Косолапов, А.В. Логутов // Зоотехния. 2017. № 1.

93. Ковзалов, Н.И. Гумат натрия (гуминат) в рационе бычков, выращиваемых на мясо / Н.И. Ковзалов, Б.Х. Галиев, М.Г. Маслов //



Перспективы развития мясного скотоводства и резервы увеличения производства говядины. Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2001. – С. 283-286.

94. Конников, А.Г. Справочник по производству колбасных изделий и мясных полуфабрикатов / А.Г. Конников // М.: Россельхозиздат, 1973. – 140 с.

95. Кононов, Ю. Зерносенаж в рационах молодняка крупного рогатого скота / Ю. Кононов, Н. Калинин // Бюл. СибНИИЖ. – 1980. – Вып. 49. – С. 7-10.

96. Кооп, А.Г. Мясная продуктивность бычков-кастратов симментальской породы при дорацивании и откорме на рационах с использованием барды / А.Г. Кооп // Авторф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидата с.-х. наук. – Ленинград-Пушкин, 1988. – 20 с.

97. Копылова Е., Вербицкий С., Даниленко С. Биоконсерванты для силоса // Животноводство России. 2016. № 7. С. 59-60.

98. Королёв, Ф.П. Сенаж из люцерны и кострово-люцерновой смеси / Ф.П. Королёв // В кн.: Повышение продуктивности с.-х. животных. – Куйбышев. – 1973. – С. 83-85.

99. Косилов, В.И. Мясные качества молодняка казахской белоголовой породы и её помесей / В.И. Косилов, В.Н. Крылов, Н.М. Губашев // Материалы Международной научно-практической конференции. Вып. 60. Т. 1. – Оренбург, 2007. – С. 137-142.

100. Косилов, В.И. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей // В.И. Косилов, И.В. Миронова, А.В. Харламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 125-128.

101. Крисанов, А.Ф. Потребность бычков в сере при промышленном откорме на разных типах рационов / А.Ф. Крисанов, Л.А. Лапшина, А.М. Сёмьшев // С.-х. биология. – 1986. - № 8. – С. 14.

102. Кудашева, А.В. Влияние некоторых факторов на усвоение серы в организме крупного рогатого скота / А.В. Кудашева, Г.Б. Родионова //

Материалы межрегиональной научно-практической конференции по проблемам повышения эффективности сельскохозяйственного производства. – Оренбург, 1999. – С. 40.

103. Кузнецова, Н.Н. Сахаро-протеиновое отношение кормовых добавок для лактирующих коров и телят / Н.Н. Кузнецова // В сборнике: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Научно-практическая конференция. – 2016. – С. 218-222.

104. Кусова, Т.М. Влияние подкормки микроэлементами на обмен и накопление витамина А в организме мясного скота / Т.М. Кусова // Проблемы мясного скотоводства: Тр. Всесоюз. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1975. – Т. 18. – С. 258-264.

105. Ладан, П.Е. Гранулированные корма и их использование с.-х. животными / П.Е. Ладан, М.И. Густун // Полнорационный корм в гранулах. – М.: 1974. – С. 41.

106. Лапшин, С.А. Влияние кальция на переваримость питательных веществ тёлками / С.А. Лапшин, А.И. Андреев, И.Н. Бурденкова // Зоотехния. – 1995. - № 3. – С. 17-19.

107. Лапшин, С.А. Интенсификация откорма скота при разных типах кормления и уровнях фосфорного питания / С.А. Лапшин, А.Ф. Крисанов, Ю.Н. Прытков // Интефикация производства молока и мяса. ВАСХНИЛ. – М., 1988. – С. 147-151.

108. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович // М.: Колос, 1976. – 470 с.

109. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин // М.: Колос, 1966. – 126 с.

110. Левахин, В.И. Влияние кормов из козлятника восточного и люцерны на мясную продуктивность и биологическую ценность мяса бычков симментальской породы / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина // Кормопроизводство. – 2014. - № 10. – С. 40-44.

111. Левахин, В.И. Влияние кормового препарата на весовой рост бычков / В.И. Левахин, Ю.Ю. Петрунина, Т.А. Терновая // В сборнике: Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции материалы Международной научно-практической конференции. Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – 2015. – С. 54-56.

112. Левахин, В.И. Влияние состава и качества рационов на мясную продуктивность молодняка / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 11. – С. 31-32.

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

114. Левахин, В.И. Переваримость питательных веществ рационов, включающих подсолнечниковый силос с серосодержащими консервантами / В.И. Левахин, Г.И. Левахин, Р.Ф. Мангутов, Н.П. Емельянов // Тр. ВИИ мясного скотоводства. – 1994. – Вып. 46. – С. 114-117.

115. Левахин, В.И. Повышение качества и продуктивного действия силосов из зелёных кормов / В.И. Левахин, Н.И. Ахмеров, М.И. Сложенкина и др. // Монография. – М.: Вестник РАСХН, 2007. – 126 с.

116. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / В.И. Левахин и др. – Казань: «ФЭН», 2002. – 332 с.

117. Левахин, В.И. Эффективность использования силосов с различными консервантами в рационах бычков, выращиваемых на мясо / В.И. Левахин, Р.С. Саетов, В.Д. Баширов // Перспективы развития мясного скотоводства и резервы увеличения производства говядины: тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства, - Оренбург, 2001. – С. 104-108.

118. Левахин, В.И. Эффективность скармливания микроэлементов молодняку крупного рогатого скота / В.И. Левахин, М.Н. Чадаева // Сб. науч. тр. – Оренбург, 1980. – С. 95-101.

119. Левахин, Г.И. Научные основы повышения энергетической ценности и продуктивного действия основных кормовых средств сухостепной зоны Южного Урала при производстве говядины / Г.И. Левахин // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. доктора с.-х. наук. – Оренбург, 1996. – 47с.

120. Левахин, Ю.И. Влияние технологии заготовки на питательность кормов из донника / Ю.И. Левахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - № 1. – С.10-11.

121. Левахин, Ю.И. Заготовка и использование высококачественных кормов из бобовых культур / Ю.И. Левахин // Монография. – М.: Вестник РАСХН, 2004. - 224 с.

122. Левахин, Ю.И. Использование питательных веществ рационов бычками красной степной породы в зависимости от способа их содержания / Ю.И. Левахин // Проблемы мясного скотоводства / Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1999. – Вып. 52. – С. 113-114.

123. Левахин, Ю.И. Ценность кормов из люцерны разных стадий развития/ Ю.И. Левахин // Зоотехния. – 2004. - №3. – С.12-13.

124. Легошин, Г.П. Нормативы содержания и технологическое оборудование мясных ферм / Г.П. Легошин, Ю.М. Агаев // Дубровицы, 2001. – Вып. 2. – 33 с.

125. Леушин, С.Г. Влияние природно-климатических условий на содержание кальция и фосфора в кукурузе / С.Г. Леушин, Г.Б. Родионова // перспективы развития мясного скотоводства и резервы увеличения производства говядины: Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2001. – Вып. 54. – С. 240-243.

126. Леушин, С.Г. Питательность подсолнечника и силоса из него / С.Г. Леушин, Р.Ф. Мангутов // Комовые культуры. – 1990. - №4. – С.34-35.

127. Леушин, С.Г. Содержание зольных элементов в зависимости от стадий развития кукурузы и зольных климатических условий / С.Г. Леушин, Г.Б. Родионова // Мясное скотоводство и перспективы его развития : тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург. – 2000. - Вып. 53. – С. 195-199.

128. Леушин, С.Г. Технология приготовления сенажа и его использование в мясном скотоводстве / С.Г. Леушин, Р.Ф. Мангутов // Тр. ВНИИМСа. – 1976. – Т. 19. – С. 381-390.

129. Леушин, С.Г. Эффективность заготовки и использования зернофуражных и зернотравных кормосмесей / С.Г. Леушин, Е.С. Беломытцев, В.И. Зубакин, Ю.Н. Сидоров // Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург. – 1992. Технология производства говядины в мясном скотоводстве. – С. 72.

130. Леушин, С.Г. Эффективность использования премиксов в рационе телят мясных пород в период отъёма / С.Г. Леушин, В.И. Левахин // Тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1977. – Т. 22. – С. 52-55.

131. Лукашевич, Н.П. Использование высокобелковых смесей в кормопроизводстве / Н.П. Лукашевич, С.А. Турко, А.Г. Ягуненко // Кормопроизводство, 1998. - № 12. – С. 22-25.

132. Ляпин, О.А. Влияние премикса на мясную продуктивность и качество мяса бычков различных пород при выращивании и откорме в условиях промышленной технологии / О.А. Ляпин, А.М. Сергеев, В.Ф. Фунтиков // Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1988. – С. 42-47.

133. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев // Калуга ГУП. Облиздат, 1999. – 645 с.

134. Маткевич, В.Т. Эффективность заготовки сенажа из сои / В.Т. Маткевич // Животноводство. – 1976. - № 5. – С. 47.

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

136. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. – М., 1977. – 15 с.

137. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / МСХ СССР, ВАСХНИЛ. – М., 1983. – 11 с.

138. Методические рекомендации по оценке животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции. М.: ВАСХНИЛ, 1983. 19 с.

139. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. ВНИИМС. Оренбург, 1984. 58 с.

140. Миронова И.В., Канарейкина С.Г., Нигматьянов А.А. Эффективность использования глауконита в кормлении бычков бестужевской породы и его влияние на качество мяса // В сборнике: Агроэкологические и социально-экономические проблемы и перспективы развития АПК Зауралья. Материалы региональной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ, Зауральский филиал ФГОУ ВПО "Башкирский государственный аграрный университет". 2009. С. 101-105.

141. Миронова, И.В. Переваримость основных питательных веществ рационов коровами чёрно-пёстрой породы при использовании в кормлении пробиотической добавки Ветоспорин-актив / И.В. Миронова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2. (52). С. 126-129.

142. Мирошников, С.А. Влияние рационов с различной концентрацией обменной энергии на использование питательных веществ и мясную продуктивность бычков симментальской породы / С.А. Мирошников // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидата с.-х. наук. – Оренбург, 1994. – 21 с.

143. Неринг, К. Кормление сельскохозяйственных животных и кормовое средство / К. Неринг // М., Сельхозгиз, 1959, - 600 с.
144. Никулин, В.Н. Эффективность применения пробиотика Лактомикротиол при выращивании телят красной степной породы / В.Н. Никулин, Р.З. Мустафин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 3 (19). С. 210-212.
145. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников // М.: Колос, 1976. – 302 с.
146. Пащенко, Е.А. Эффективность конверсии протеина и энергии корма в мясную продуктивность бычков черно-пестрой породы при использовании бад эрамин / Е.А. Пащенко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 5. – С. 14-19.
147. Перов, С.С. Проблемы белкового питания с.-х. животных / С.С. Перов // Вопросы кормления с.-х. животных. – М. Сельхозиздат, 1954. – С. 77-81.
148. Племяшов, К.В. Значение бета-каротина для крупного рогатого скота: опыт Ленинградской области / К.В. Племяшов, Т.О. Дмитриева, А.В. Варюхин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 2. – С. 134-136.
149. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М., 1969. 256 с.
150. Победнов Ю.А. Сравнительная эффективность сенажирования и силосования провяленных злаковых трав с препаратами молочнокислых бактерий / Победнов Ю.А., Кучин И.В., Солдатова В.В. // Кормопроизводство. 2016. № 3. С. 36-40.
151. Победнов, Ю.А. Содержание микотоксинов в корме при разных способах силосования и сенажирования трав / Ю.А. Победнов, О.Н. Соколова, А.А. Мамаев // Проблемы биологии продуктивных животных. 2017. № 2. С. 51-59.
152. Поляков, П.Е. Последствие недокорма тёлочек в раннем возрасте /

П.Е. Поляков, С.А. Марченко // Зоотехния. – 1991. - № 1. – С. 25-27.

153. Попов, И.С. Протеиновое питание животных / И.С. Попов, А.П. Дмитроченко, В.М. Крылов // М.: Колос, 1975.

154. Прибылов, В. Д. Эффективность применения БВД с включением кормов животного происхождения при выращивании телят мясных пород / В.Д. Прибылов, Б.Л. Герасимов // Тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1976. – С. 35-38.

155. Пустотина Г.Ф. Молочная продуктивность и конверсия протеина корма в пищевой белок у коров разных генотипов / Г.Ф. Пустотина // Вестник ОГАУ /Теоретич. и науч.-практ. журнал. – Оренбург. – 2006. - № 2.(10). – С. 163-165.

156. Раменский, В.А. Повышение эффективности заготовки кормов и производства говядины / В.А. Раменский, В.И. Левахин, А.М. Спиридонов // Монография. – М., 2008. – 251 с.

157. Ростовцев, Н.Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве /Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко // М.: Колос, 1971. – 280 с.

158. Садыков, Р.С. Конверсия питательных веществ рационов с различной концентрацией обменной энергии в продукцию у бычков казахской белоголовой породы / Р.С. Садыков // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидата с.-х. наук. – Оренбург, 1999. – 19 с.

159. Саетов, Р.С. Эффективность использования силосов с различными консервантами в рационах бычков, выращиваемых на мясо / Р.С. Саетов // Автореф. дисс.на соиск. учён. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2001. – 24 с.

160. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин // Киев: Урожай, 1976. – 288с.

161. Свечин, К.Б. Мясная продуктивность симментальского, чёрно-пёстрого скота в зависимости от условий выращивания / К.Б. Свечин // Вопросы производства говядины. – УССР: Россельхозиздат, 1963. – С.93.

162. Свиридова, Т.М. Закономерности формирования мясной



продуктивности и синтеза белка, жира в тканях тела молодняка мясного скота при разном уровне кормления / Т.М. Свиридова, С.Г. Леушин, Л.Л. Абрамова // Мясное скотоводство и перспективы его развития. Тр. Всерос. НИИ мясного скотоводства – Оренбург, 2000. – С. 296-306.

163. Свиридова, Т.М. Использование энергии и азота в организме бычков казахской белоголовой породы / Т.М. Свиридова, Р.С. Садыков // Проблемы мясного скотоводства. Сб. науч. тр. ВНИИМСа. – Оренбург. – 1994. - № 6. – С. 92.

164. Свиридова, Т.М. Кормление молодняка крупного рогатого скота мясных пород при интенсивном выращивании на мясо / Т.М. Свиридова, Б.Х. Галиев, А.В. Ефремова и др. // Оренбург, 1990. – 50 с.

165. Свиридова, Т.М. Совершенствование системы кормления молодняка мясного скота на основе закономерностей обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности / Т.М. Свиридова // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. доктора с.-х. наук. – Оренбург, 1996. – 47 с.

166. Семенютин, В.П. Влияние синтетического метионина на обеспеченность энергией и азотистый обмен у растущего молодняка крупного рогатого скота / В.П. Семенютин, В.Н. Кандыба // Тез. докл. Всесоюз. совещания. – Боровск. – 1990. – С. 46.

167. Семерикова, А.И. Убойные показатели бычков симментальской породы при скармливании пробиотика «ветоспорин суспензия» / А.И. Семерикова, И.В. Миронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. - № 1(45). – С. 108-110.

168. Сечин, В.А. Возделывание зернофуражных культур в смешанных посевах / В.А. Сечин // Тр. ВНИИМСа. – Оренбург. – 1979. – Т. 24. – С. 118-121.

169. Сечкин, В.С. Влияние способа заготовки на качество сена, силоса и сенажа / В.С. Сечкин, Л.А. Сушма, А.В. Веселов // Тр. НИИ механ. и электр. сельского хозяйства Северо-Запада. – 1973. – Вып. 14. – С. 2-26.

170. Сидоров, Ю.Н. Питательность сена из суданской травы, убранной

в разные фазы развития / Ю.Н. Сидоров, Т.М. Тришина, Н.Н. Докина // Проблемы мясного скотоводства Сб. науч. тр. ВНИИМСа. – Оренбург. – 1998. – Вып. 51. – С. 117-119.

171. Сизов, Ф.М. Коррекция стрессов у молодняка крупного рогатого скота / Ф.М. Сизов, В.И. Левахин // Издательский Центр ОГАУ. – Оренбург. – 1999. – 228 с.

172. Сизова, Ю.В. Влияние биопрепарата "Биовет-1" на качество силосования бобово-злаковых смесей / Ю.В. Сизова, Е.Е. Борисова, М.В. Шуварин, Д.А. Тараканов, И.М. Шишулина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 9 (120). С. 156-163.

173. Смирнов, Д.А. Производство говядины на основе интеграции молочного и мясного скотоводства / Д.А. Смирнов, Л.М. Бугрим // зоотехния. 2004. - № 3. – С. 26-27.

174. Смоленцев, С.Ю. Повышение сохранности телят при применении иммуностимуляторов в сочетании с минеральной кормовой добавкой / С.Ю. Смоленцев // Научная жизнь. – 2017. – № 2. – С. 49-55.

175. Соколов, Ф.П. Микроэлементы в рационе / Ф.П. Соколов // Опыты с молочными телятами / Молочное и мясное скотоводство. – 1966. - № 12. – С. 43-45.

176. Солнцев, К.М. Научные исследования – проблемы производства и использования премиксов / К.М. Солнцев // Животноводство. – 1974. - № 1. – С. 7-9.

177. Солнцев, К.М. Производство и использование премиксов / К.М. Солнцев, С.С. Васильченко, В.А. и др. // М.: Колос, 1980. – 78 с.

178. Солнцев, К.М. Справочник по кормовым добавкам / К.М. Солнцев // Минск, Урожай, 1975. – 544 с.

179. Соломатова, Т.В. Влияние витамина Е на обмен веществ у тёлочек герефордской породы / Т.В. Соломатова // Тез. докл. науч.-практ. конф. – Оренбург. – 1990. – С. 43-44.

180. Солошенко, В.А. Уровень энергии и протеина в рационах бычков / В.А. Солошенко // Животноводство. – 1985. - № 6. – С. 46-49.

181. Спивак, М.Е. Влияние кормов с высокой концентрацией

обменной энергии на гематологический состав и естественную резистентность бычков / М.Е. Спивак, Б.К. Болаев, О.А. Суторма, К.В. Эзергаиль // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1 (45). – С. 103-108.

182. Стекольников, Г.А. Влияние скармливания кормовой добавки "Креамино" на оптимизацию белкового питания молодняка крупного рогатого скота на откорме // Г.А. Стекольников, Е.Ю. Залюбовская, Е.В. Туаева // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 3 (43). С. 146-150.

183. Стеновская, Л.Н. Эффективность использования дилудина и ионола в кормлении бычков казахской белоголовой породы, выращиваемых на мясо / Л.Н. Стеновская // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1999. – 23с.

184. Сулова, И.В. Использование консервантов различной природы при заготовке сенажа из вико-овсяной смеси / И.В. Сулова, Г.Г. Нефёдов, В.М. Дуборезов // Кормопроизводство. – 2007. - № 7. – С. 30-32.

185. Тагиров, Х. Влияние пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» на откормочные качества бычков / Х. Тагиров, Р. Юсупов, Ф. Вагапов // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - № 7. С. 11-13.

186. Тагиров, Х.Х. Мясная продуктивность бычков при включении в их рацион кормового концентрата «Фелуцен» К- 6 / Х.Х. Тагиров, И.М. Зиннатуллин, Е.Н. Черенков // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - № 3. – С. 17-19.

187. Тагиров, Х.Х. Мясная продуктивность бычков при скармливании им кормовой добавки Биодарин / Х.Х. Тагиров, Г.М. Долженкова, И.Ф. Вагапов // Зоотехния. – 2015. - № 7. – С. 25-26.

188. Тагиров, Х.Х. Особенности роста и развития бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании пробиотической кормовой добавки Биогумитель / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012.- № 6(38). - С. 123-126.

189. Тагиров, Х.Х. Факторы, влияющие на мясную продуктивность

молодняка крупного рогатого скота / Х.Х.Тагиров, Н.В. Гизатова // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Вып. 62(2). – С. 164-171.

190. Таов, И.Х. Влияние солей микроэлементов и витаминов на молочную продуктивность и воспроизводительную функцию коров / И.Х. Таов // В сборнике: Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов Материалы докладов VI Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. – 2018. С. 412-415.

191. Таранов, М.Т. Консерванты комплексного действия / М.Т. Таранов, Н.С. Казарян, Ч.Н. Аннатуров // Химия в сельском хозяйстве. – 1987. - № 1. – С. 37-39.

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

193. Темираев, Р.Б. Влияние антиоксиданта и адсорбента на морфологические и биохимические показатели крови коров при нарушении экологии питания / Р.Б. Темираев, З.Т. Баева, М.Г. Кокаева, И.В. Кочиева, З.В. Бурнацева // Научная жизнь. – 2017. – № 11. – С. 82-89.

194. Томмэ, М.Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / М.Ф. Томмэ. – М., Колос, 1969. – 360 с.

195. Томмэ, М.Ф. Предисловие к книге «Переваримость кормов» / М.Ф. Томмэ. – М., Колос, 1970. – С. 5-9.

196. Турков, А.И. Обмен веществ и мясная продуктивность бычков в зависимости от скармливания силосов с различными консервантами/ А.И. Турков // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2000. – 23 с.

197. Улитко, В. Сенаж в рационах дойных коров / В.Улитко, Н.Горбунов, В. Воронов // Молочное и мясное скотоводство. - № 4. – 1998. – С. 18-20.

198. Фёдоров В.И. Рост, развитие и продуктивность животных / В.И. Фёдоров // М.: Колос, 1973. – 272с.

199. Фенченко, Н.Г. Использование микроэлементов при откорме молодняка / Н.Г. Фенченко, Ф.Г. Галимов, Ф.Х. Сиразетдинов и др. //

Ветеринария. – 1980. - № 3. – С. 57-58.

200. Фицев, А.И. Влияние сенажа разного качества на продуктивность коров / А.И. Фицев, Б.Б. Оконский // Зоотехния. – 1988. - № 8. – С. 37-40.

201. Фицев, А.И. Качество и эффективность использования объёмистых кормов / А.И. Фицев, А.И. Мельченко // Обзор информации. – М., 1989. – 61с.

202. Харитонов, Е. Пути реализации генетического потенциала роста бычков молочных пород / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 1 – С. 21-23.

203. Харламов, А.В. Влияние генотипа на весовой рост бычков чёрно-пёстрой и симментальской пород и их двух-трёхпородных помесей / А.В. Харламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 96-99.

204. Харламов, А.В. Интенсивность роста помесного молодняка крупного рогатого скота при создании товарных мясных стад / А.В. Харламов, А.А. Тихонов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 4.(28). С. 60-63.

205. Харламов, А.В. Эффективность продления пастбищного периода для мясных пород / А.В. Харламов, А.Г. Ирсултанов // Научные и практические аспекты повышения производства сельскохозяйственной продукции / материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2004. – С. 150.

206. Цимболенко, И.Н. Кормовые ресурсы Зауралья / И.Н. Цимболенко, Н.В. Степных, Т.А. Журавлёва и др. // Кормопроизводство. – 2009. - № 7. – С. 19-22.

207. Цюпко, В.В. Изменение закономерностей превращения энергетических соединений в пищеварительном тракте жвачных животных / В.В. Цюпко // Энергетическое питание сельскохозяйственных животных Тр. ВНИИФБиП с/х животных. – Боровск, 1987. – Т.34. – С. 57-59.

208. Цюпко, В.В. Физиологические основы питания молочного скота / В.В. Цюпко // Киев. – Урожай. - 1984. – 152 с.

209. Чемодуров, А.А. Белково-витаминные добавки / А.А. Чемодуров,

В.М. Шавандина // М.: Колос, 1977. – С. 25-27.

210. Черкаев, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Черкаев, А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин. – Оренбург: Издательство ОГУ, 2000. – 350 с.

211. Черкаев, А.В. Симменталы – перспективная порода для производства молока и говядины / А.В. Черкаев // Зоотехния. – 1995. - №3. – С. 2-4.

212. Черкащенко, И.И. Как увеличить производство говядины / И.И. Черкащенко // М.: Россельхозиздат, 1963. – 226 с.

213. Чёрный, Я. Эффективность выращивания на мясо бычков симментальской породы при максимальном использовании в рационах зелёных кормов, сенажа и травяной муки / Я. Чёрный, И. Мамчак // Сб. : Предгорное и горное земледелие и животноводство. – 1974. – Вып. 18. – С. 86-90.

214. Чирвинский, Н.П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием обильного и скудного питания в молодом возрасте / Н.П. Чирвинский // Избр. Соч. – М., 1949. – Трансформации. – С. 125-142.

215. Чичкень, Б.А. Применение обогащённого бардяного концентрата (ОБК) при массовом откорме молодняка крупного рогатого скота / Б.А. Чичкень // Пути повышения продуктивности с.-х. животных и птицы. – Одесса, 1980. – С. 81-85.

216. Шаркаева, Г. Использование импортного скота на территории Российской Федерации / Г. Шаркаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 12-14.

217. Ширнина, Н.М. Использование питательных веществ и энергии типовых рационов бычками герефордской породы, выращиваемых на племя / Н.М. Ширнина // Автореф. дисс. на соиск. учён. степ. кандидата с.-х. наук. – Оренбург, 1993. – 24 с.

218. Шичкин, Г. Актуальные вопросы производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С.2-4.

219. Шичкин, Г. Основные направления увеличения производства мяса-говядины в Российской Федерации / Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 2. – С. 5-7.

220. Шишкин, А.И. Новая технология приготовления полноценных кормосмесей / А.И. Шишкин // Земля сибирская дальневосточная. – 1975. - № 5. – С. 39-43.

221. Щеглов, В.В. Научные и практические аспекты использования гранулированных и брикетированных кормов в рационах жвачных животных / В.В. Щеглов // Сб. научных трудов ВНИИК. – Кормопроизводство. – 1974, - Вып. 8. – 218 с.

222. Щеглов, В.В. Состав и питательность кормов при различных технологиях их приготовления / В.В. Щеглов // Заготовка, переработка и использование кормов. Бюлл. науч. работ. – Дубровицы, 1983. – Вып. 72. – С. 17-20.

223. Элгум, В.Э. Методы оценки использования белка животными / В.Э. Элгум // М.: Колос, 1977. – 190 с.

224. Эпитов, Э.М. Влияние микроэлементов на рост молодняка крупного рогатого скота / Э.М. Эпитов, Н.Б. Цирельсон // Животноводство. – 1975. - № 6 – С. 33-36.

225. Эрнст, Л.К. Прогрессивная технология приготовления кормов (в сухом деградированном виде) /Л.К. Эрнст, Л.Г. Боярский // Земля сибирская дальневосточная. – 1975. - № 2. – С. 26-27.

226. Эрнст, Л.К. Производство и использование гидролизного сахара в животноводстве / Л.К. Эрнст, В.В. Крюков // М.: Россельхозиздат, 1982. – С. 17-24.

227. Юлин, Б.Е. Всё сено нужно и можно сохранить / Б.Е. Юлин, М.Г. Петров, В.В. Искрин и др. // Степные просторы, 1984. - № 6. – С.23-25.

228. Blaxter K.L. The energy metabolism of ruminants / K.L. Blaxter // London: Hutchinson. – 1962. - 547 p.

229. Khaziakhmetov F.S. Effect of probiotics on calves, weaned pigs and lamb growth / F.S. Khaziakhmetov, A.F. Khabirov, R.Kh. Avzalov, G.R.

Tsapalova, M.B. Rebezov, Kh.Kh. Tagirov, Sh.Sh. Giniyatullin, Kh.G. Ishmuratov, G.S. Mishukovskaya, F.M. Gafarova, Zh.S. Yessimbekov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – T. 9. – № 3. – С. 866-870.

230. Khaziakhmetov F.S. Valuable effect of using probiotics in poultry farming / F.S. Khaziakhmetov, A.F. Khabirov, R.Kh. Avzalov, G.R. Tsapalova, M.B. Rebezov, Kh.Kh. Tagirov, Sh.Sh. Giniyatullin, Kh.G. Ishmuratov, G.S. Mishukovskaya, F.M. Gafarova, Zh.S. Esimbekov // Annual Research & Review in Biology. 2018. T. 25. № 1. С. 1-7.

231. Muirhead, C. Effects of energy concentration and feeding level on growth and efficiency of beef steers/ C. Muirhead // S.H.A. – 1990, № 8. – P. 10.

232. Muirhead, S. Supplements stocking rates for weaning range calves studied / S. Muirhead // Feedstuffs. – 1990. – Vol. 62. - № 14 – P. 10.

233. Muller, W. Sind hohe Kraftfuttergaben in der intensivmast von Bullen sinnvoll / W. Muller // Tierzuchter. – 1988. – Bd. 40. – H. 3. – S. 119-121.

234. Olimhant, J. Protein levels in rations for intensive beef /J. Olimhant, P. Harvey // Expert, Husbandry. – 1976. – P. 71.

235. Owens, T.N. Effects of programmed feed intake on performance and carcass characteristics of feedlot steers / T.N. Owens, R.B. Hicks, D.R. Gill // Misc. Pube. Oklahoma State Unit Agr Exsper. Stat. Sillwater. Okla. 1988, № 125, P. 147-154.

236. Preston, T.R. The nutrition of the early weaned calf 6. The effect of supplemental lysine and methionine on the utilization of ground nut protein / T.R. Preston, F.G. Writelau, N. Me Leon N.A. // Anim product. 1964. – vol. 6. – № 1. – p. 17-30.

237. Stutzer, D.E. Stebt gemeinsame Sicher-heistnormen für Landmaschinen an / D.E. Stutzer // Fortschz Landwirt. – 1990. – 68, 10<sup>^</sup> - S. 4-6.

238. Swan, H. in: Feeding Strategy for the High Yielding Dairy Cow. / Eds. W.H / Broster and Swan, London. Grjnada. – 1979. – S. 46-67.

239. Tagirov H.H. Quality of tanning raw material when feeding to probiotic gobies / Tagirov H.H., Vagapov F.F., Gizatova N.V. // News of Science



and Education. 2018. T. 1. № 3. C. 27-29.

240. Watson, S.J. The conservation of grass and Forage Crops, Oliver and Boyd / S.J. Watson, J.M. Nash // Edinburgh., 1960.

241. Witting, W. Der Einsatz von silvage hilfsmitteln / W. Witting, R. Filenferger // Übersicht. – 1974. Bd 25-48 – S. 592-596.

242. Werngier, F. Edgenoessische techn. Hochschule Zuerich Der Einsatz von mastochsenverschiedener Zuchtrichtungen / F. Werngier // Zurich. – 1987. - № 157.

243. Zimmer, E. Changes in grain and chopped maize cobsilage under various methods of insiling / E. Zimmer, H. Honig, P. Daniel, F. Weise // Wirtschaftseiene Futter.- 1977. – V. 19. - № 3. – P. 204-221.

244. Zimmer, E. Das wirtschaftliche futter / E. Zimmer // 1967. Vol. 13. p. 271-286.

245. Zimmer, E. Theory and practice of fodder conservation / E. Zimmer // Proc. Of the 12 th Inter. Grassl. Congr. – Moscow. 1974. – P. 239-274.

246. Ziskal J. Optimallzuge krmnych v zemedelshych podnikch / J. Ziskal // Krimiarstrei Sluzby. – 1989. – Vol. 25. - № 2. – P. 25-28.

## 9. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Химический состав испытуемого корма

Корм	Влажность, %	В сухом веществе, %				
		сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	зола
Сенаж консерванта без	51,13	17,58	3,68	29,24	40,88	8,62
Сенаж консервантом «Лаксил» с	50,35	18,32	4,13	28,96	40,06	8,53
Сенаж консервантом «Силосан» с	49,84	18,84	4,21	28,42	40,02	8,51

### Приложение 2

#### Питательная ценность сенажа из люцерны

(в расчёте на 1 кг натурального вещества)

Показатель	Корм		
	без консервантов	с консервантом	
		«Лаксил»	«Силостан»
Сухое вещество, г	489	496	502
Обменная энергия, МДж	4,75	4,86	4,96
ЭКЕ	0,47	0,49	0,50
Сырой протеин, г	86,0	91,0	94,5
Переваримый протеин, г	59,3	62,7	64,6
Сырой жир, г	18,0	20,5	21,1
Сырая клетчатка, г	143,0	143,6	142,7
БЭВ, г	200,0	198,7	201,0
Крахмал, г	11,6	11,8	12,1
Сахар, г	21,8	21,9	22,2
Кальций, г	10,4	10,3	10,5
Фосфор, г	0,9	1,0	0,9
Каротин, мг	43	44	45

## Приложение 3

## Рационы бычков контрольной группы, кг

Показатель	Возрастной период, мес.		
	11-13	14-15	16-18
Сено	1,5	2,0	2,5
Сенаж	6,0	8,0	10,0
Комбикорм	2,5	3,0	3,5
Патока кормовая	0,5	0,6	0,7
В рационе содержится:			
сухого вещества	6,72	8,63	10,54
ЭКЕ	6,69	8,47	10,37
обменной энергии, МДж	66,8	84,7	103,7
сырого протеина, г	986,8	1256,4	1537,3
переваримого протеина, г	668,3	854,4	1045,0
сырой клетчатки, г	1345,0	1777,0	2209,0
сырого жира, г	198,5	258,0	315,5
крахмала, г	1238,5	1503,0	1721,5
сахара, г	400,5	501,8	591,0
кальция, г	65,6	74,3	89,8
фосфора, г	31,6	38,8	44,0
серы, г	13,3	17,1	21,0
каротина, мг	281,7	374,1	469,2

## Приложение 4

**Рационы бычков I опытной группы, кг**

Показатель	Возрастной период, мес.		
	11-13	14-15	16-18
Сено	1,5	2,0	2,5
Сенаж	6,0	8,0	10,0
Комбикорм	2,5	3,0	3,5
Патока кормовая	0,5	0,6	0,7
В рационе содержится:			
сухого вещества	6,76	8,68	10,60
ЭКЕ	6,75	8,55	10,45
обменной энергии, МДж	67,45	85,52	104,55
сырого протеина, г	1016,8	1296,4	1587,3
переваримого протеина, г	688,7	885,6	1079,0
сырой клетчатки, г	1348,0	1781,8	2215,0
сырого жира, г	221,5	288,0	354,5
крахмала, г	1283,3	1549,4	1815,5
сахара, г	422,9	527,0	631,0
кальция, г	79,2	104,7	130,24
фосфора, г	36,6	48,8	60,1
серы, г	14,4	18,7	23,1
каротина, мг	287,7	383,5	479,3

## Приложение 5

## Рационы бычков II опытной группы, кг

Показатель	Возрастной период, мес.		
	11-13	14-15	16-18
Сено	1,5	2,0	2,5
Сенаж	6,0	8,0	10,0
Комбикорм	2,5	3,0	3,5
Патока кормовая	0,5	0,6	0,7
В рационе содержится:			
сухого вещества	6,80	8,73	10,66
ЭКЕ	6,81	8,63	10,55
обменной энергии, МДж	68,05	86,32	105,55
сырого протеина, г	1037,80	1324,40	1617,30
переваримого протеина, г	700,1	900,8	1098,0
сырой клетчатки, г	1343,20	1774,6	2206,0
сырого жира, г	225,1	292,8	360,5
крахмала, г	1285,1	1551,8	1818,5
сахара, г	424,7	529,4	634,0
кальция, г	80,4	106,3	132,2
фосфора, г	40,6	50,2	61,3
серы, г	13,9	17,9	22,0
каротина, мг	293,8	391,5	489,3

## Приложение 6

**Коэффициенты переваримости питательных веществ****у подопытных животных, %**

Номер бычка	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырые питательные вещества			
			протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Контрольная группа						
1	66,74	69,01	66,44	68,49	58,44	73,76
2	65,66	67,81	65,27	67,65	56,77	72,75
3	64,58	66,61	64,10	66,81	55,10	71,74
I опытная группа						
4	67,05	69,43	67,37	67,47	57,38	74,35
5	68,81	70,91	68,82	70,07	59,84	76,11
6	67,93	70,17	68,54	68,72	58,61	75,23
II опытная группа						
7	69,71	72,13	70,09	71,98	60,28	79,93
8	68,75	71,03	69,52	70,88	59,13	75,85
9	67,79	69,93	68,95	69,78	57,98	74,77

## Приложение 7

**Баланс азота у подопытных бычков, г**

Номер бычка	Принято	Выделено		Переварено	Баланс	% использования	
		с калом	с мочой			от принятого	от переваренного
Контрольная группа							
1	211,10	73,31	106,40	137,79	31,39	14,87	22,78
2	207,30	72,51	104,23	135,33	30,56	14,74	22,58
3	214,9	74,11	108,57	140,25	32,22	14,99	22,97
I опытная группа							
4	222,94	70,14	117,60	152,80	35,20	15,79	23,04
5	218,91	69,26	114,25	150,29	35,40	16,17	23,55
6	226,97	71,02	120,95	155,31	35,00	15,42	22,54
II опытная группа							
7	233,71	68,89	126,50	164,82	38,32	16,40	23,25
8	230,16	67,93	123,35	162,20	38,88	16,89	23,97
9	237,26	69,85	129,65	167,44	37,76	15,91	22,55

## Приложение 8

**Баланс кальция у подопытных бычков, г**

Номера бычков	Принято	Выделено из организма	Баланс	% использования
Контрольная группа				
1	72,90	44,86	28,04	38,46
2	71,61	43,56	28,05	39,17
3	74,19	46,16	28,03	37,75
I опытная группа				
4	75,07	43,22	31,85	42,43
5	74,31	41,19	33,12	44,54
6	75,83	45,25	30,58	40,32
II опытная группа				
7	75,34	42,54	32,80	43,54
8	74,67	41,18	33,49	44,85
9	76,01	43,90	32,11	42,24

## Приложение 9

**Баланс фосфора у подопытных бычков, г**

Номера бычков	Принято	Выделено из организма	Баланс	% использования
Контрольная группа				
1	36,31	20,21	16,10	44,34
2	35,57	19,75	15,82	44,47
3	37,05	20,67	16,38	44,21
I опытная группа				
4	39,53	19,98	19,55	49,46
5	38,55	19,45	19,10	49,54
6	40,51	20,51	20,00	49,37
II опытная группа				
7	39,43	19,68	19,75	50,09
8	38,42	19,13	19,29	50,20
9	40,44	20,23	20,21	49,97