В. М. Косолапов, Б. Г. Шарифянов, Х. Г. Ишмуратов,
Ф. М. Шагалиев, И. Ф. Юмагузин, Э. Ф. Салихов

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА ИЗ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Москва 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии
имени В.Р. Вильямса (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса)

Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан
Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства УФИЦ РАН

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА ИЗ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Москва – 2021

УДК 636.22/.28.084-523:636.22/.28.085-52
ББК 45.45
DOI https://doi.org/10.33814/monography_2021_184
О-29

Объёмистые корма из бобово-злаковых травосмесей в рационах кормления крупного рогатого скота. Монография / В. М. Косолапов, Б. Г. Шарифянов, Х. Г. Ишмуратов, Ф. М. Шагалиев, И. Ф. Юмагузин, Э. Ф. Салихов. – Москва : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021. – 184 с.

Рецензенты:

Директор БНИИСХ УФИЦ РАН,
доктор сельскохозяйственных наук **А. Х. Шакирзянов**

Профессор кафедры животноводства ФГБОУ ВО
«Пермский государственный агротехнологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»,
доктор сельскохозяйственных наук **Л. В. Сычева**

Изложены результаты собственных научных исследований по применению прогрессивных технологий заготовки, хранения и использования объемистых кормов, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей, а также силосов, законсервированных биологическими препаратами нового поколения Биосиб и Биотроф-111.

Рассматриваются пути и методы совершенствования структуры посевных площадей при выращивании многолетних бобово-злаковых травосмесей с включением нетрадиционной кормовой культуры — козлятника восточного с целью повышения энергетической и протеиновой питательности объемистых кормов. Показана возможность применения энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 в зимних рационах кормления высокопродуктивных новотельных коров.

Книга может служить научно-методическим пособием для составления эффективных программ и перспективных планов развития кормопроизводства и кормления крупного рогатого скота.

Ответственный за выпуск: академик РАН **В. М. Косолапов**

ISBN 978-5-93098-108-7

© ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства
и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
(ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»), 2021
© Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства УФИЦ РАН, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 5

1.1. Затраты энергоресурсов при производстве кормов 6

1.2. Козлятник восточный — нетрадиционная, многолетняя, высокопротеиновая и энергонасыщенная кормовая культура..... 10

1.3. Бобово-злаковые травосмеси — основа для приготовления объемистых кормов для жвачных животных..... 13

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 21

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 24

3.1. Использование в рационах кормления бычков сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого 24

3.2. Сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления коров-первотелок 39

3.3. Апробирование силосов, приготовленных из многолетних бобово-злаковых травосмесей, при кормлении первотелок в начале лактации..... 49

3.4. Использование силосов из бобово-злаковых травосмесей при кормлении первотелок на пике лактации..... 62

3.5. Эффективность использования зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого при кормлении дойных коров..... 74

3.6. Сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления дойных коров..... 81

3.7. Скармливание силосов, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей, в рационах кормления коров в начале лактации..... 89

3.8. Особенности использования силосов из бобово-злаковых смесей в сочетании с энергетической кормовой добавкой при кормлении коров в пике лактации 105

3.9. Применение энергетической кормовой добавки Бергафат при кормлении новотельных высокопродуктивных коров 118

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АПРОБАЦИИ 124

4.1. Апробация на молодняке крупного рогатого скота 124

4.2. Апробация на взрослом поголовье крупного рогатого скота 140

5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ..... 159

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ 177

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 178

Список сокращений, принятых в монографии

АВМ-1,5 — агрегат витаминной муки

БАВ — биологически активные вещества

БЭВ — безазотистые экстрактивные вещества

ГДж — гигаджоуль

КДК — кислотно-детергентная клетчатка

КОЭ — концентрация обменной энергии

корм. ед. — кормовая единица

МДж — мегаджоуль

НДК — нейтрально-детергентная клетчатка

ОР — основной рацион

ОРЗ — острые респираторные заболевания

pH — кислотность

СВ — сухое вещество

СЖ — сырой жир

СК — сырая клетчатка

СОМО — сухой обезжиренный молочный остаток

СП — сырой протеин

ЭКЕ — энергетическая кормовая единица

1. ВВЕДЕНИЕ

Следует отметить, что недавняя существующая структура кормопроизводства и технологии возделывания кормовых культур сложились в условиях достаточного обеспечения сельского хозяйства наиболее дешевыми энергоносителями, кормоуборочной техникой и удобрениями.

С переходом на рыночные отношения, при дороговизне средств производства, возникает необходимость анализа кормов. Наиболее простым и приемлемым методом анализа в сложившихся условиях может служить агроэнергетическая оценка производства и использования кормов. Путем расчета универсального энергетического показателя — отношения энергии, аккумулированной в продукции, к затраченной на ее получение. Это дает возможность в любых экономических ситуациях точно учесть и единообразно выразить не только прямые затраты энергии на технологические операции, но также и энергию, воплощенную в средства производства и в произведенную продукцию. Проведенный на этой основе анализ позволяет оценить эффективность производства различных кормов и сравнить различные технологии с точки зрения расхода ресурсов энергии и определить пути ее экономии [37; 38; 62].

Анализ показывает, что в целом урожайность кормовых культур довольно низкая, а затраты энергии на технологии их выращивания близки к нормативным. В результате этого затраты энергии на получение одной ЭКЕ непомерно велики, а энергетический коэффициент, напротив, невысок.

С агроэкономической точки зрения наиболее целесообразным является выращивание многолетних бобовых трав и их смесей. У них низкие затраты энергии как в целом на технологию, так и на производство одной ЭКЕ, а отношение полученной энергии к затраченной самое высокое.

Однако следует иметь в виду, что суммарная калорийность урожая и энергозатраты на его производство не могут служить основанием для прекращения возделывания той или иной кормовой культуры. Объемы производства любого корма определяются, прежде всего, необходимостью удовлетворения потребности в нем животными.

Резервы экономии имеются на каждом этапе и виде работ, в то же

время, величина и доступность их различны. Поэтому в настоящее время поиск путей повышения эффективности использования энергии может идти по двум направлениям: первый путь — это повышение содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества полученного корма и второй — снижение энергозатрат на единицу продукции и площадей под кормовыми культурами.

Это особенно актуально на современном этапе, когда в полевом кормопроизводстве отмечается низкая окупаемость техногенных затрат материально-технических ресурсов и получаемые корма имеют невысокую энергетическую и протеиновую питательность [3]. На пахотных землях складывается дефицитный баланс гумуса и основных биофильных элементов, а роль кормовых культур в регулировании почвенного плодородия и стабилизации среды в агроландшафтах не соответствует их возможностям. В перспективе основным направлением интенсификации полевого кормопроизводства будет максимальное использование биологических и техногенных факторов повышения продуктивности пашни, энергетической и протеиновой питательности кормов [66].

Опыт научных учреждений и передовой практики Российской Федерации свидетельствует о целесообразности увеличения в структуре посевных площадей многолетних бобовых трав, что позволит перейти в период стойлового (и круглогодового) содержания от силосно-концентратного типа кормления к физиологически более приемлемому для жвачных — сено-сенажному [4; 5; 7; 63; 67]. Таким образом, разработка и освоение методов интенсификации полевого кормопроизводства на основе создания дифференцированных и хозяйственно специализированных видов и сортов — экологически, экономически и социально оправданный подход к созданию кормовой базы животноводства, воспроизводству почвенного плодородия [6; 39].

1.1. Затраты энергоресурсов при производстве кормов

Практика показала, что при возделывании кормовых культур основная доля энергетических затрат приходится на уборку урожая и удобрения.

Достаточно большие затраты приходятся на долю сельскохозяйственной техники. Однако их величины в данном процессе могут регу-

лироваться в незначительной степени. При проведении кормоуборочных работ наиболее доступна экономия энергии при транспортировке кормов. Именно эти энергозатраты значительно увеличивают энергоемкость технологий возделывания кормовых культур. Например, на производство зеленой массы и сенажа на 28–29 и 32–35 % меньше тратится энергии, чем на производство прессованного сена. Особенно энергоемко производство травяной муки — в 2,5 раза больше, чем сена. Снижению затрат энергии и труда на уборку кормов будет способствовать размещение многолетних кормовых культур в прифермском севообороте, использование транспортных средств с небольшим расходом горючего на один километр пробега и т. д.

Наиболее дешевым и доступным способом увеличения выхода энергии в производственном продукте является совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур, использование высокоурожайных видов и сортов с максимальным содержанием полезных компонентов. Как показывает опыт передовых животноводческих предприятий, увеличение содержания сухого вещества в зеленой массе бобовых трав на 1 %, при урожайности 30 тонн на один гектар, повышает энергоотдачу урожая на 6600 МДж.

Биоэнергетический анализ продуктивности многолетних трав на современном этапе показывает, что во всех регионах возделывание их экономически выгодно. Затраты совокупной энергии на 1 кг посева трав в настоящее время составляет 12–13 ГДж. Коэффициент эффективности по бобовым травам (клевер, люцерна) находится в пределах 4–5, или в 2,0–2,5 раза выше, чем у зерновых злаковых культур и кукурузы.

Повышение урожайности, энергетической и протеиновой полноценности кормов будет осуществляться на основе: увеличения в структуре укосных площадей доли многолетних бобовых трав до 70–75 %; агроклиматического районирования видов и новых высокоурожайных сортов, адаптированных к конкретным условиям выращивания; рационального применения удобрений; широкого внедрения многоукосного использования травостоев и других эффективных технологических приемов.

Кормопроизводство требует больших трудовых и материальных затрат на возделывание кормовых культур и заготовку кормов. В насто-

ящее время большое значение имеют не только количество и качество кормов, но и размер материальных и трудовых затрат, необходимых для производства продукции. При различных технологиях заготовки кормов они существенно различаются. При их использовании можно значительно снизить себестоимость кормов и продуктов животноводства. В зависимости от технологии производства выход ЭКЕ с гектара многолетних трав увеличивается на 16–19 %, а себестоимость 1 ц ЭКЕ снижается на 60 % и более.

Наименьшие затраты топлива и других материальных ресурсов бывают при производстве сенажа и силоса. Выход ЭКЕ с гектара при хранении сенажа в башнях и приготовлении силоса с консервантами больше на 16–20 %, чем при хранении сенажа в траншеях и заготовке силоса без консервантов. При использовании консервантов выход ЭКЕ с гектара увеличивается на 11 %, уменьшаются денежные и трудовые затраты. Однако заготовка искусственно высушенных кормов — резки, гранул, брикетов — обходится дорого, является ресурсоемкой, требует большого количества топлива и электроэнергии. При сушке зеленой массы на барабанных сушилках типа АВМ-1,5 требуется 250 кВт энергии на 1 т массы. Эта технология заготовки таких кормов в условиях ресурсосбережения не получила широкого распространения.

Наиболее ресурсоемким является производство искусственно высушенных кормов. Себестоимость 100 корм. ед. резки, гранул и брикетов по сравнению с себестоимостью сенажа и силоса больше почти в два раза, а расход топлива и электроэнергии более чем в три раза. Однако, принимая во внимание более высокий выход кормовых единиц с гектара и качество корма, конкурирующего с концентрированными кормами, приготовление искусственно высушенных кормов возможно в условиях большого дефицита концентратов.

В производстве кормов принимают участие три вида ресурсов: земля, труд и материальные средства. Из них земля — главнейший ресурс, поэтому при сравнительной оценке важно знать землеемкость продукции, то есть количество площадей сельскохозяйственных угодий или посевной площади многолетних трав, необходимой для производства 1 т ЭКЕ. При заготовке сенажа, силоса, искусственно высушенных кормов в расчете на 1 т кормовых единиц требуется меньше земли.

Известно, что сельскохозяйственные животные, в частности жвачные, обеспечивают продуктивность, когда основа рациона кормления базируется на зеленых, сочных и грубых кормах. Это позволяет наиболее рационально использовать главное богатство — землю, производить значительно больше продукции с единицы площади. Если удельный вес грубых и сочных кормов составляет 76,3 %, концентратов — до 23,7 %, то для обеспечения кормами одной коровы с годовым удоем 3874 кг требуется 0,95 га посевов, а при увеличении доли концентратов до 45 % — 1,95 га, или в два раза больше [55].

В настоящее время при заготовке и использовании кормовых культур, выращенных на 1 га пашни, расходуется свыше 300 кг жидкого топлива и более 700 кВт электроэнергии.

В связи с таким положением для повышения рентабельности животноводства нужно улучшить сложившуюся систему кормопроизводства и кормоиспользования. Для укрепления кормовой базы, повышения продуктивности животных и снижения себестоимости молока и мяса, необходимо провести определенные мероприятия. Одним из таких мероприятий является разработка высокоэффективных технологий процессов залужения и использования малопродуктивных естественных угодий, что позволит на 60–70 % удовлетворить потребность животноводства в дешевых зеленых кормах и сене [29; 30; 31; 48].

При правильном использовании улучшенных естественных угодий и пастбищ путем выпаса затраты, понесенные на их залужение, окупаются в 3,4 раза эффективнее, чем в полевом кормопроизводстве. Только введение нормированного выпаса, как минимум в 3–4, а то и в 5–7 раз повышает их продуктивность. При этом себестоимость этих кормов в 4 раза ниже, а качество намного выше, чем у кормовых средств, полученных с обычных угодий.

Совокупные энергозатраты на возделывание многолетних трав составляют 7–15 ГДж на 1 гектар в зависимости от состава травостоев и интенсивности их возделывания, что в 6–10 раз ниже, по сравнению с пропашными кормовыми культурами.

В современных условиях особенно возрастает значение бобовых культур, благодаря высокой биологической их полноценности. Содержание обменной энергии в бобовых травах на 10–15 % выше, чем в зла-

ковых. А затраты совокупной энергии на возделывание бобовых культур в 2–3 раза ниже. Затраты антропогенной энергии на возделывание травостоев с бобовыми культурами меньше, по сравнению со злаковыми травами при производстве эквивалентного количества энергии в 3,1 раза, сырого протеина — в 4,2 раза.

Таким образом, энергоресурсосберегающая технология производства экологически безопасных кормов должна создаваться на качественно иной, по сравнению с существующей ныне, основе. Организация ресурсосберегающего производства экологически безопасных кормов должна базироваться: на максимальной биологизации земледелия; на наиболее широком использовании бобовых и других малоэнергозатратных культур применительно к климатическим и агроландшафтным особенностям; на интегральном использовании пашни и луговых угодий; на оптимизации круговорота питательных веществ в агроэкосистеме; во взаимосвязи потребления произведенных кормов с накоплением и использованием органических удобрений в соответствии с экологически допустимыми нагрузками поголовья скота; предотвращения разрушения и загрязнения окружающей среды, с учетом многообразия форм хозяйствования [13; 43].

Проведение исследований на основе разработанных принципов, реализация энергоресурсосберегающих технологий в производстве позволит обеспечить устойчивое, экономически эффективное производство высокопитательных, экологически безопасных кормов и животноводческой продукции, воссоздание и расширенное воспроизводство плодородия почв, сохранение окружающей среды [14].

1.2. Козлятник восточный — нетрадиционная, многолетняя, высокопротеиновая и энергонасыщенная кормовая культура

Стратегия рационального кормления состоит в том, чтобы поступающий зеленый корм и приготовленные из него корма автоматически были сбалансированы по большинству показателей, а диапазон их поступления максимально расширен с ранней весны и до поздней осени [10].

Как считают многие ученые и практики, основной путь решения

белковой проблемы для животных — это увеличение производства кормового белка [9; 11]. Растения в перспективе должны покрывать до 95 % всей потребности животноводства в протеине. Это оправдано с экономической точки зрения, так как из всех видов белка, применяемого в животноводстве, растительный — наиболее дешевый. Поэтому, погашение дефицита белка в рационах кормления за счет протеина растительного происхождения — основной и самый эффективный путь. В решении вопроса дефицита растительного белка, наряду с высокопротеиновыми, энергонасыщенными многолетними бобовыми травами (люцерна, клевер и другие), важная роль отводится козлятнику восточному [12; 15; 17]. Однако при возделывании в чистом виде козлятник восточный, из-за высокой урожайности, склонен к полеганию в ранних фазах вегетации. При этом портятся листья, и заготовленные корма могут быть невысокого качества. Во избежание этого появляется необходимость возделывания козлятника восточного в смеси со злаковыми многолетними культурами, в частности с кострецом безостым. Посевы таких смесей из года в год увеличиваются [70].

Козлятник восточный в экологическом отношении пластичен и ареал его распространения может быть значительно шире. Используя в рационах кормления жвачных животных зеленую массу, сено, сенаж и силос из козлятника восточного в сочетании с другими кормами можно получать высокие надои молока и приросты живой массы с низкими затратами кормов на единицу продукции [69]. Это объясняется тем, что использование различных кормов из козлятника восточного способствует лучшей сбалансированности рационов кормления животных энергией и протеином, повышает переваримость и усвояемость питательных веществ. Одним из реальных резервов увеличения ассортимента кормов для животноводства является нетрадиционная для нашего региона кормовая культура — козлятник восточный [28]. Смешанные посевы многолетних бобовых и злаковых травостоев без дополнительных затрат способствуют увеличению производства кормов с единицы площади и повышают их качество. При этом будет повышаться плодородие почв, что будет способствовать снижению использования минеральных удобрений, в особенности азотных. Агрофитоценоз бобовых и злаковых трав дает в год два урожая без дополнительного применения удобрений,

зеленую массу при этом можно использовать на корм скоту с ранней весны до глубокой осени. Совместные посевы козлятника восточного и других бобовых культур со злаковыми дают корма, сбалансированные по протеину, что позволит значительно повысить продуктивность животных, сэкономить до 30–40 % всех кормов в хозяйстве и снизить себестоимость животноводческой продукции.

В последние годы происходит сокращение объема вносимых минеральных удобрений, что может привести к снижению урожайности кормовых культур. Поэтому разумная экономия минеральных удобрений, в первую очередь азотных, без снижения урожайности кормовых культур имеет огромное значение. Пути снижения энергозатрат на минеральные удобрения могут быть следующими:

– широкое применение локального способа их внесения;
– запашка излишков соломы, особенно бобовых культур, в почву;
– выращивание бобовых культур с минимальными дозами внесения азотных удобрений;
– совмещение посевов злаковых культур с бобовыми как при выращивании на зеленый корм и силос, так и на фуражное зерно;
– увеличение посевов многолетних и однолетних бобовых культур в кормовом севообороте.

Вместе с этим необходимо расширить посевы многолетних бобовых кормовых культур. Они способны повысить плодородие почвы и стать не только хорошими предшественниками основных полевых культур, но и дать высококачественные и дешевые корма в наиболее ранние и свободные от полевых работ сроки, что в итоге будет благоприятствовать снижению засоренности полей и увеличению урожайности всех сельскохозяйственных культур, размещенных на пашне.

Кроме того, многолетние бобовые кормовые культуры содержат в своем составе достаточно большое количество сырого протеина. Как известно, проблема протеина в кормлении сельскохозяйственных животных занимает особое место. Недостаток протеина в рационах сельскохозяйственных животных все время была, есть и остается одной из острых проблем. Дефицит протеина в рационах кормления животных составляет 25–30 %. Отсюда недобор животноводческой продукции достигает 30–35 %, себестоимость ее возрастает в 1,5 раза, а расход кор-

мов на единицу продукции увеличивается в 1,4 раза.

Следовательно, необходимо обеспечить переход на возделывание интенсивных высокобелковых культур — люцерны, клевера, рапса, козлятника восточного и др. [27].

На современном этапе развитии кормопроизводства, его интенсификация идет по трем главным направлениям:

– совершенствование структуры посевных площадей;
– повышение урожайности кормовых культур;
– применение промежуточных и уплотненных посевов.

Совершенствование структуры посевов кормовых культур означает правильный видовой и сортовой подбор их в соответствии с конкретными почвенно-климатическими условиями, замену малоурожайных более урожайными, энергонасыщенными и высокопротеиновыми культурами.

Однако в условиях Республики Башкортостан вопросы использования кормов из смесей нетрадиционных высокобелковых культур в рационах крупного рогатого скота мало изучены. Следовательно, изучение химического состава, питательности и энергетической ценности кормов из смесей высокопротеиновых нетрадиционных кормовых культур и их использование в рационах кормления крупного рогатого скота является актуальной как в теоретическом, так и в практическом плане [68].

1.3. Бобово-злаковые травосмеси — основа для приготовления объемистых кормов для жвачных животных

В создании устойчивой кормовой базы для животноводства многолетним травам принадлежит особое место, и от уровня их урожайности зависит степень обеспеченности животных кормами. В валовом производстве объемистых кормов (по сбору ЭКЕ) они занимают второе место после силосных культур и дают более 40 % кормов.

Многолетние травы — самые универсальные растения. В летний период их широко используют на зеленую подкормку, из них заготавливают сено, сенаж, силос и травяную муку, приготавливают гранулы и брикеты. Создание культурных сенокосов и пастбищ связано с возделыванием многолетних трав. Кроме того, по сравнению с другими культурами многолетние травы обеспечивают производство дешевых кормов.

В зеленой массе многолетних трав, особенно бобовых, содержится значительное количество протеина, витаминов, минеральных веществ. Многолетние травы — культуры больших возможностей. При соблюдении агрохимических требований они дают по 85–100 ц/га сухого вещества и обеспечивают получение 12–16 ц/га сырого протеина. При обеспечении их всеми известными факторами, урожайность многолетних трав можно увеличить в 1,5–2,0 раза и более. Однако урожайность их еще остается крайне низкой вследствие нарушения технологии возделывания, передержки сверх установленного срока пользования.

Для повышения эффективности возделывания многолетних трав наряду с увеличением их урожайности необходимо повысить концентрацию обменной энергии в 1 кг сухого вещества до 10,0–10,5 МДж вместо 8–9 МДж в настоящее время и содержание протеина до 12–14 % вместо 9–10 %.

Основным направлением увеличения кормов из многолетних трав является переход на интенсивную технологию возделывания их заготовки. Она предусматривает комплекс мероприятий: своевременную и качественную подготовку почвы; проведение посева в оптимальные сроки; правильный выбор способа посева (покровный или беспокровный); подбор трав и травосмесей; систему удобрений; оптимальные сроки уборки; заготовку качественных кормов с применением прогрессивных технологических приемов [33; 34; 35].

На увеличение концентрации энергии и протеина в единице сухой массы большое влияние оказывает определение оптимальных сроков уборки трав. Установлено, что по мере прохождения фаз вегетации, особенно начиная с фазы цветения, уменьшается содержание протеина, увеличивается содержание клетчатки, резко падает энергетическая ценность кормов.

В исследованиях Ю. К. Новоселова, ежа сборная в фазу выхода в трубку в 1 кг сухого вещества содержала 0,94 корм. ед. и 104 г переваримого протеина, а в фазу цветения соответственно 0,60–0,62 и 56, или почти в два раза ниже; клевер в фазу бутонизации – начала цветения — 0,80 корм. ед. и 123 г переваримого протеина, в фазу массового цветения — 0,72 корм. ед. и 98 г, у люцерны в фазу стеблевания содержание протеина составляло 20–21 %, клетчатки — 22–23, а в фазу цветения —

14–15 и 30–31 %, то есть резко уменьшилось содержание протеина. Следовательно, уборку трав необходимо проводит в самые оптимальные сроки, а при опоздании невозможно получить полноценные корма.

Существенная агротехническая роль многолетних трав в системе земледелия заключается в том, что они оказывают большое влияние на урожайность других культур в севооборотах, являются важными средствами обогащения почвы органическим веществом. С каждого гектара трав с корневыми и другими остатками в почву поступает около 2,0–2,5 т органической массы. Особенно велика роль бобовых трав, которые за счет фиксации азота из воздуха оставляют с корневыми и пожнивными остатками до 100–120 кг биологического азота в почве.

Многолетние травы положительно воздействуют на физические свойства почвы, улучшают водно-воздушный режим, уменьшают потери питательных веществ из пахотного горизонта и служат одним из главных средств борьбы с эрозией почв.

Корма из многолетних трав при содержании в 1 кг сухого вещества 16–18 % сырого протеина и 10 МДж обменной энергии могут служить основным источником протеина и энергии в рационах крупного рогатого скота с минимальными затратами концентрированных кормов [43]. Для получения высокопитательных кормов из многолетних трав скашивание каждого вида должно завершиться за 10 дней от начала уборочной спелости – выхода в трубку злаков, бутонизации бобовых. С целью уборки трав в оптимальные сроки, рационального использования техники и людских ресурсов на заготовке кормов, необходимо в каждом хозяйстве иметь сырьевой конвейер из разнопоспевающих видов и сортов многолетних трав.

Фундаментальные исследования и имеющиеся прикладные научные проработки свидетельствуют о реальной возможности увеличения качества основных объемистых кормов по энергетической питательности в среднем с 8,9 до 10,0 МДж и содержанию сырого протеина не менее 13 %. Это будет способствовать снижению расхода кормов на производство животноводческой продукции за счет повышения их поедаемости и переваримости [64].

Травяная система позволяет получать без подкормки концентратами и белковых добавок удои 3–3,5 тыс. кг молока на корову в год.

Однако травяные корма имеют относительно невысокую концентрацию энергии, что отражается на повышенном расходе кормов на единицу животноводческой продукции и, следовательно, эффективности ее производства. В связи с этим для повышения энергонасыщенности необходимо в рационы кормления вводить концентрированные корма. Для черно-пестрой породы выход на продуктивность порядка 4,5–5,5 тыс. кг молока на корову, может быть достигнут за счет травяных и зернофуражных кормов. Соотношение зернофуражных культур и трав должно обеспечивать производство энергонасыщенных, сбалансированных по энергии, протеину и другим питательным веществам рационов кормления для достижения намеченного уровня продуктивности животных с учетом интеграции полевого и лугового кормопроизводства. Производство и скармливание травяных и концентрированных кормов позволяет существенно, на 30 % и более, повысить конверсию энергии и протеина кормовых ресурсов в животноводческую продукцию и соответственно эффективность отрасли [65].

В разработке энергоресурсосберегающей технологии производства молока принципиальную значимость приобретает максимальное обеспечение коров пастбищным кормом. Затраты энергии при пастбищной системе являются самыми низкими по сравнению с другими в сельскохозяйственном производстве. Пастбищное содержание жвачных животных является основой летнего кормления в большинстве стран мира. Даже в одной из самых густонаселенных стран, в Нидерландах, весь скот выпасается и только 10 % зеленой массы скармливается в кормушках. Максимальное обеспечение пастбищным кормом предполагает сочетание злаковых травостоев из раннеспелых культур с бобово-злаковыми травами.

Равномерное поступление зеленой массы с весны до осени позволяет экономно расходовать энергоресурсозатраты. Принцип подбора культур, отличающихся разновременными сроками созревания, целесообразно использовать также при производстве кормов на пахотных землях. При удлинении оптимальных сроков уборки увеличение сбора протеина и обменной энергии достигает 20 % и более [26].

В биоэнергетическом плане использования пастбищ весомую значимость имеют два аспекта:

1. Максимальное потребление животными пастбищного корма не является эквивалентом полноты использования травостоя;
2. Биоэнергетические затраты по перегону коровы от фермы на пастбище, удаленное на расстояние 1 км, равны образованию 1 кг молока.

Следовательно, концентрацию поголовья скота, размеры МТФ целесообразно увязывать с продуктивностью пастбищ и их площадью [47].

Системы кормопроизводства с ориентацией на высокопродуктивные кормовые культуры, такие как кукуруза, кормовые корнеплоды, отличает высокая энергоресурсозатратность. Их возделывание эффективно на основе применения интенсивных технологий в соответствующих их биологическим свойствам агроэкологических условиях. Затраты на их возделывание должны не только обеспечивать высокую продуктивность, но и компенсировать активную, порядка 2,5–4,0 % в год, минерализацию гумуса в почве. Системы кормопроизводства с такими культурами оправданы в крупных, хорошо оснащенных, экономически крепких хозяйствах.

В настоящее время и на перспективу в качестве основного источника энергии и питательных веществ для жвачных животных рассматриваются объемистые корма. Это, в первую очередь, относится к грубым и сочным кормам, заготавливаемым впрок методом сушки и консервирования. Однако именно они наиболее подвержены неблагоприятному воздействию технологических факторов уборки и хранения, в то же время в рационах кормления крупного рогатого скота удельный вес силосованных (50–55 %) и грубых кормов занимает 15–22 % по питательности. Следовательно, качество грубых и сочных консервированных кормов и их питательность во многом определяют продуктивность животных. Фундаментальные исследования и прикладные научные проработки свидетельствуют о реальной возможности увеличения качества сена, сенажа и силоса по энергетической и протеиновой питательности. Недостаток высокопитательных растительных кормов и сырья не позволяет сбалансировать рационы кормления крупного рогатого скота по важнейшим показателям — энергии и протеину, в результате генетически обусловленный потенциал продуктивности жвачных животных реализуется только на 50–60 %.

Объемистые корма, приготовленные из многолетних бобовых и бобово-злаковых травосмесей с концентрацией в 1 кг сухого вещества 16–18 % сырого протеина и 10 МДж ОЭ, могут служить основными источниками протеина и энергии в рационах кормления жвачных животных с минимальными затратами концентрированных кормов, что способствует снижению расхода кормов на производство животноводческой продукции за счет повышения их поедаемости, переваримости и усвояемости [45].

В перспективе основным направлением развития кормопроизводства будет максимальное использование биологических и техногенных факторов повышения продуктивности пашни, а также энергетической и протеиновой полноценности кормов на основе расширения площадей под многолетними бобовыми культурами и их смесей со злаковыми травами [56; 57].

Одним из важнейших приоритетов полноценного и сбалансированного кормления является обеспечение животных достаточным количеством энергии и протеина из объемистых кормов. Таким образом, появляется необходимость использования объемистых кормов с высокой концентрацией энергии. К тому же увеличение концентрации энергии в кормах способствует лучшему усвоению питательных веществ, использованию их для синтеза и снижения себестоимости продукции.

В связи с интенсификацией систем кормопроизводства и кормления животных, с одной стороны, и необходимостью расширения ассортимента высококачественного сырья, с другой, существенно возрастает актуальность исследований, направленных на изыскание доступных для использования кормов.

Общее правило кормления животных — добиться максимального потребления сухого вещества рациона, сбалансированного по всем питательным и биологически активным веществам, что обеспечит высокую их продуктивность. Хотя объем желудочно-кишечного тракта коровы большой, однако физиологические возможности в потреблении сухого вещества не безграничны и зависят от многих факторов: разнообразия кормов в рационе, его структуры, качества кормов, их вкусовых и физических свойств, подготовки кормов перед скармливанием, пере-

варимости питательных веществ, физиологического состояния, уровня продуктивности, живой массы и возраста в отелах [50].

Известно, что, чем ниже переваримость сухого вещества кормов, тем меньше съедают его животные. При кормлении молочного скота переваримость сухого вещества должна быть не ниже 65 %.

Концентрация обменной энергии также оказывает большое влияние на уровень потребления сухого вещества корма. Различные корма при содержании в 1 кг сухого вещества 15–18 % сырого протеина и 10 МДж обменной энергии могут служить основным источником протеина и энергии для коров с минимальными затратами концентратов. В расчете на 100 кг живой массы коровы потребляют в среднем 2,8–3,2 кг сухого вещества, а высокопродуктивные — 3,5–3,8 и в отдельных случаях до 4,0–4,7 кг [22; 24].

Важно отметить, что с увеличением суточного удоя должна увеличиваться и концентрация энергии в 1 кг сухого вещества. Наименьшее содержание энергии в 1 кг сухого вещества должно быть не ниже 8 МДж обменной энергии. У коров с удоем 28 кг и более в сутки концентрация энергии в 1 кг сухого вещества может достигнуть 11,4 МДж обменной энергии.

Основным источником энергии для жвачных животных служат углеводы (сахар, крахмал, клетчатка), составляющие основную часть органического вещества растительных кормов (40–80 %).

Эффективному использованию энергии способствует и соотношение клетчатки к другим углеводам (сахар, крахмал). Оптимальное количество клетчатки в СВ составляет 28 % при суточном удое до 10 кг, 24 % при удое 11–20 кг, 20 % при удое 20–30 кг и 18–16 % при удое свыше 30 кг.

Основным сочным кормом и главным источником витаминов для животных в зимне-стойловый период является силос [44]. Доля силоса в общем количестве объемистых кормов (без соломы) в зимний период по питательности составляет 42–45 %. Установлено, что длительное использование большого количества кукурузного силоса и концентратов при минимальных количествах травянистых кормов не обеспечивает высокую продуктивность животных и отрицательно влияет на здоровье маточного поголовья и приплода. Такие рационы кормления не соответ-

ствуют физиологическим особенностям пищеварения жвачных травоядных животных [54].

Продолжительность оптимальных фаз для уборки растений очень короткая — всего 5–7 дней. В такие сжатые сроки урожай кормовых культур можно использовать только на силос с использованием технологии подвяливания и применением эффективных консервантов, которые обеспечивают наивысшую сохранность питательных веществ (90 %) и полученные корма незначительно уступают исходной зеленой массе [19; 20; 21].

Основным принципом для нормирования концентратов является то, что на синтез 1 кг молока (3 МДж/кг) необходимо около 5 МДж обменной энергии. В 1 кг концентрированных кормов содержится 11 МДж ОЭ. Таким образом, 1 кг концентратов, содержащих 16 % протеина в сухом веществе, обеспечивает образование 2,2 кг молока (11:5). Комбикорм должен нормироваться из расчета 0,5 кг на 1 кг молока сверх удоя. Соотношение БЭВ : СК не более 3,3, а содержание сырой клетчатки не ниже 14–15 % от сухого вещества.

Нормирование концентратов и балансирование рационов по изложенным правилам позволяет повысить удой с 4724 до 5850 кг. Следовательно, за счет правильного включения концентратов и оптимизации параметров питания удой молока повышается на 1126–1487 кг, или же на 24–30 %. Однако данный принцип лишь ориентир. При использовании зерна в больших дозах (от 4 до 12 кг) потребление основных кормов снижается. Отсюда, норматив в 500 г на удой сверх основного рациона кормления чисто арифметический, требующий постоянного контроля.

В период новотельности для повышения энергетической питательности рационов кормления высокопродуктивных коров наиболее эффективным является использование энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300. Использование жиров в составе ОР кормления способствует достижению необходимых уровней содержания энергии и других питательных веществ. В то же время вопросы увеличения энергетической питательности рационов кормления высокопродуктивных коров импортной селекции путем использования различных жиров также мало изучены и носят прикладной инновационный характер в процессе кормления жвачных животных [43; 49].

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для решения поставленных задач были проведены 18 научно-хозяйственных опытов, из которых 10 на дойных коровах, один на телятах старше 6 месяцев, три на откармливаемом молодняке крупного рогатого скота, два на молодняке овец, два на овцематках, 12 балансовых и 2 производственных опыта [51; 53]. Проведены три контрольных убоя откормленных бычков. Всего в опытах было 526 голов крупного рогатого скота, 100 голов овец разных возрастных групп.

Изучение химического состава и питательности кормов провели в лабораториях зоотехнического анализа кормов объединения «Башкирские мельницы», БНИИСХ (Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства), БГАУ (Башкирский государственный аграрный университет).

Отобранные средние пробы кормов, кала, крови анализировали по методикам отделов кормления и биохимии сельскохозяйственных животных и химико-аналитической лаборатории ВИЖ, ВНИИФБиП и других ведущих институтов по общепринятым методикам (Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенова и др., 1989; Н. П. Дрозденко и др., 1981.)

Первоначальную влагу определяли высушиванием образцов в сушильном шкафу при температуре +65 ºС до воздушно-сухого состояния. Гигроскопическую влагу — при температуре +100–105 ºС до постоянного веса.

Содержание сырого протеина в кормах определяли по методу Кьельдаля, сырой клетчатки — по Геннебергу-Штоману, сырой золы — путем сжигания образцов в муфельной печи при температуре +450–550 ºС, сырого жира — на аппарате Сокслета по У. Фольчу, безазотистые экстрактивные вещества — по разности между общим количеством органических веществ и содержанием в нем протеина, жира и клетчатки, макро- и микроэлементов — на атомно-адсорбционном спектрографе [58].

Для установления биохимического статуса крови провели гематологические исследования. Кровь для биохимических исследований у молодняка КРС, коров-первотелок и взрослых животных брали из яремной вены через 4–5 часов после кормления от трех животных из каждой группы. Кровь от каждого животного собирали в две пробирки. Одну с

сухим гепарином для определения гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, другую — для получения сыворотки крови [32].

В сыворотке крови определяли:

- общий белок — рефрактометрическим методом (Н. В. Кондрахин и др., 1985; И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др., 1985);
- мочевину — по цветной реакции с диметилглиоксином (В. А. Покровский, 1989);
- сумму липидов — по У. Фольчу;
- кальций — трилонометрическим методом с индикатором по Бичеву и Каракашеву;
- фосфор — по способу Белл-Дойза с модификациями Юденовича;
- микроэлементы — на атомно-абсорбционном спектрографе (С. Савченко, Д. Дрожжащих, П. Савченко, 2006).

Остальные показатели в сыворотке крови подопытных животных определяли совместно с сотрудниками лаборатории биохимических исследований БНПВЛ (Башкирская научно-производственная и ветеринарная лаборатория) и БНИИСХ.

В цельной крови определяли:

- содержание гемоглобина гемоглобинцианидным методом с помощью набора химических реактивов (М. Л. Пименова, Г. В. Дервиз, 1974);
- подсчет эритроцитов и лейкоцитов проводили в камере Горяева (И. П. Кондрахин и др., 1985).

Методика и техника проведения балансового опыта.

В каждом эксперименте для проведения балансового опыта было подобрано по три головы животных (пар-аналогов) из каждой группы. Продолжительность учетного периода — 5 суток, предварительного периода — 7.

Перед постановкой и после окончания балансового опыта животных взвешивали.

Учитывали количество съеденных кормов и их остатков, одновременно брали среднюю пробу кормов для зооанализа [41; 42].

Для сбора кала и мочи подопытных животных организовали круглосуточное дежурство.

Учет кормления, взятие средней пробы кормов, остатков кормов, кала, мочи и их консервирование проводили по методике ВИЖ [23; 25; 52].

Кал от животных собирали в эксикаторы, в которые предварительно наливали по 30 мл 10%-ной соляной кислоты.

Количество кала учитывали раз в сутки и после тщательного перемешивания брали 10 % средней пробы, которую консервировали 10%-ной соляной кислотой (из расчета 10 мл на 100 г кала) и несколькими каплями хлороформа. Образцы хранили в холодильнике.

Мочу собирали в полиэтиленовые бутылки, в которые предварительно наливали 30 мл 10%-ной соляной кислоты для связывания азота мочи.

Собранную мочу взвешивали один раз в сутки, среднесуточные пробы брали в количестве 5 % от общей массы и консервировали 10%-ной соляной кислотой (из расчета 10 мл на 100 мл мочи) и несколькими кристаллами тимола. Средние пробы мочи хранили в холодильнике.

Остатки кормов от каждого животного собирали в количестве 10 % от общей массы, консервировали несколькими кристаллами хлороформа и хранили в холодильнике.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Использование в рационах кормления бычков сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого

Целью настоящей работы явилось изучение сравнительной характеристики химического состава, питательности и эффективности использования сена и сенажа, приготовленных из смеси высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур при откорме молодняка крупного рогатого скота.

В задачи исследований входило:

– изучить химический состав, питательность сена и сенажа, приготовленных из смеси люцерны и костреца безостого, а также козлятника восточного и костреца безостого;
– разработать основные рационы кормления для откармливаемых бычков на основании фактических данных по химическому составу кормов и детализированных норм потребности;
– в опытах на животных изучить влияние исследуемых кормов в составе основного рациона кормления на поедаемость, переваримость питательных веществ, морфологические и биохимические показатели крови, мясную продуктивность и ее качество;
– определить экономическую эффективность, целесообразность использования сена и сенажа, приготовленных из смеси люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления откармливаемых животных;
– на основании экспериментальных данных внести предложения для производства по использованию в рационах кормления откармливаемого молодняка крупного рогатого скота сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого.

Научная новизна исследований заключалась в том, что впервые в условиях Среднего Урала определены возможности эффективного использования сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого при откорме бычков на мясо. Изучено влияние рационов кормления с применением вышеуказанных кормов на переваримость

питательных веществ, биохимический статус крови, уровень и качество получаемой продукции.

Для решения поставленных задач в условиях СПК «Трудовик» Мелеузовского района Республики Башкортостан было выделено по 8 га посевов многолетних трав, состоящих из смесей: люцерна + кострец безостый; козлятник восточный + кострец безостый. По общепринятым методикам заготовки этих видов кормов приготовили по 5 тонн сена и сенажа из вышеупомянутых травосмесей.

Научно-хозяйственные опыты на 60 головах откармливаемых бычков провели по следующей схеме (таблица 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Группа	Голов в группе	Характеристика кормления
Опыт 1. Сено из смеси козлятника восточного и костреца безостого		
I контрольная	10	ОР + 4 кг сена из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 4 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого
Опыт 2. Сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого		
I контрольная	10	ОР + 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого

Для проведения опытов по принципу пар-аналогов (возраст, живая масса, уровень продуктивности) были подобраны по три группы бычков симментальской породы.

Учетному периоду предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым уровнем кормления во всех группах. В течение предварительного периода вели систематические наблюдения за состоянием здоровья животных.

После окончания предварительного периода окончательно сформировали группы.

На протяжении всего учетного периода условия содержания бычков были одинаковыми. Ежедневно вели учет заданных кормов и их остатков для выяснения влияния изучаемых факторов на аппетит животных, поедаемость ими корма и определение его затрат на единицу продукции.

Изменения приростов живой массы бычков изучали путем проведения ежемесячных индивидуальных взвешиваний.

Согласно схеме опыта № 1 бычки контрольной группы получали в составе основного рациона 4 кг сена из смеси люцерны и костреца безостого. У животных II опытной группы данный корм был заменен таким же количеством корма из смеси козлятника восточного и костреца безостого. Подопытные бычки III опытной группы получали рационы кормления, в которых дача сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого была увеличена до 5 кг/гол/сут при уменьшении концентрированных кормов на 17 % по отношению с животными I и II группы.

При изучении эффективности использования сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах откармливаемых бычков, согласно схеме опыта, подопытные бычки контрольной группы получали в составе рациона 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого.

Животным II опытной группы данный корм был заменен таким же количеством сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого.

Бычкам III опытной группы количество сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого довели до 15 кг при одновременном снижении доли концентратов на 33,3 %, или на 1 кг/гол/сут.

На фоне научно-хозяйственных экспериментов провели опыты по изучению переваримости питательных веществ по общепринятым методикам.

Прежде чем приступить к разработке рационов кормления откармливаемого молодняка крупного рогатого скота с использованием в их составе сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, были изучены их химический состав и питательность [18].

Одновременно изучали химический состав и тех высокобелковых кормов, которые применялись в составе основного рациона кормления в

контрольных вариантах — сена и сенажа, приготовленных из смеси люцерны и костреца безостого (таблица 2).

Таблица 2. Химический состав, питательность сена и сенажа из многолетних бобово-злаковых травосмесей

Показатель	Сено		Сенаж	
	люцерна + кострец	козлятник + кострец	люцерна + кострец	козлятник + кострец
ЭКЕ	0,65	0,69	0,38	0,44
Кормовые единицы	0,45	0,49	0,30	0,32
ОЭ, МДж	6,5	6,8	3,8	4,4
Сухое вещество, г	840	849	450	455
Сырой протеин, г	114,0	126,4	45,0	50,6
РП, г	64	68	33	35
НРП, г	50	52	12	14
Переваримый протеин, г	74,0	82,0	31,2	35,9
Лизин, г	5,5	5,8	1,4	1,5
Метионин + цистин, г	3,0	3,4	1,5	1,7
Триптофан, г	0,8	0,9	0,3	0,5
Сырой жир, г	22,0	24,0	18,6	19,3
Сырая клетчатка, г	286	280	112,0	106,0
НДК, г	501,0	491,0	112,0	106,0
БЭВ, г	359	361	202	205
Крахмал, г	16	18	10,3	9,6
Сахар, г	30,0	34,0	29,0	34,5
Кальций, г	6,8	7,0	2,7	3,2
Фосфор, г	2,0	2,1	0,9	1,2
Магний, г	2,1	2,9	0,6	0,8
Калий, г	12,0	14,0	7,0	6,9
Сера, г	1,3	1,5	0,5	0,6
Железо, мг	100,0	180,0	130,4	135,3
Медь, мг	6,2	5,4	3,8	4,0
Цинк, мг	19,0	19,6	11,5	11,8
Марганец, мг	50,0	61,0	42,7	43,0
Кобальт, мг	0,30	0,40	0,06	0,06
Йод, мг	0,3	0,3	0,5	0,5
Каротин, мг	20	22	20	23

Из таблицы видно, что по содержанию питательных веществ сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого не уступают аналогичным кормам, состоящим из люцерны и костреца безостого. При сравнении данных химического состава, питательности сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого выявлено, что они превосходят по содержанию ЭКЕ на 6,8 и 14,8 %, сырого протеина на 9,2 и 12,5 % (P > 0,95), а по содержанию сырой клетчатки уступают на 5,1 и 5,4 % аналогичным кормам из смеси люцерны и костреца безостого.

Рационы кормления были сбалансированы по питательным, биологически активным веществам и соответствовали нормам потребности откармливаемого молодняка крупного рогатого скота (таблица 3).

КОЭ в 1 кг сухого вещества рационов кормления составила: в опыте с сеном 8,96 МДж в контрольной, 8,81 и 8,82 МДж во II и в III опытных группах; в опыте с сенажом — 9,20, 9,21, 9,24 МДж соответственно, что свидетельствует о более высокой энергонасыщенности рационов кормления с сенажом. Причиной низкого содержания энергии в вариантах с сеном является потеря листовой части кормовых культур в период их заготовки.

Сахаропротеиновое отношение было в пределах минимальной физиологической нормы и составило 0,80–0,83.

Содержание сырого протеина в рационах кормления бычков обеих контрольных групп составило: с сеном 1340 г и с сенажом 1713 г, а у животных опытных II и III групп — 1389,6, 1401,0 г и 1769, 1747 г, или на 49,6, 61,0 г и 56,0, 34,0 г больше, чем в контроле.

При этом на 1 ЭКЕ приходилось в первом опыте 93,7, 98,8 и 100,6 г, а во втором — 109,5, 114,9 и 110,3 г переваримого протеина, что говорит о лучшей обеспеченности энергии протеином в опыте с сенажом.

Состав и питательность рационов кормления, определенное соотношение питательных веществ между собой и энергией, а также специфические свойства входящих в их состав отдельных видов кормов, могут оказывать существенное влияние на поедаемость, далее на переваримость и усвояемость потребленных кормов.

Таблица 3. Рационы кормления подопытных бычков

Показатель	Опыт с сеном			Опыт с сенажом		
	Группа					
	контроль	опытная		контроль	опытная	
		II	III		II	III
Сено: люцерна + кострец, кг	4	—	—	—	—	—
Сено: козлятник + кострец, кг	—	4	5	—	—	—
Сенаж: люцерна + кострец, кг	—	—	—	10	—	—
Сенаж: козлятник + кострец, кг	—	—	—	—	10	15
Силос кукурузный, кг	20	20	20	20	20	20
Сено луговое, кг	—	—	—	1	1	1
Смесь концентратов, кг	3	3	2,5	3	3	2
Патока кормовая, кг	1	1	1	1	1	1
В рационе содержится:						
ЭКЕ	9,5	9,6	9,7	10,4	10,5	11,0
обменной энергии, МДж	95	96	97	104	105	110
сухого вещества, кг	10,6	10,9	11,0	11,3	11,4	11,9
сырого протеина, г	1340,0	1389,6	1404,0	1713,0	1769,0	1747,0
расщепляемого протеина, г	870,0	899,6	903,2	1195,0	1215,0	1228,0
нерасщепляемого протеина, г	470	490	492	518	550	519
переваримого протеина, г	890,0	948,0	975,9	1138,9	1206,9	1214,3
сырого жира, г	285,0	293,0	306,0	286,0	293,0	378,5
сырой клетчатки, г	2025	2001	2023	1809	1749	2230
НДК, г	4320	4284	4681	3864	3844	4801
БЭВ, г	4840	4848	4787	5549	5579	5976
крахмала, г	1512	1520	1490	1715	1722	1697
сахаров, г	710	726	809	920	975	1145,5
кальция, г	132,4	133,2	120,2	107,3	112,3	124,3
фосфора, г	86,5	86,9	96,1	65,4	68,4	70,4
магния, г	21,4	24,6	24,4	23,0	25,0	28,0
калия, г	225,1	233,1	230,1	160,5	161,5	191,0
серы, г	29,3	30,1	28,2	21,4	22,4	23,0
железа, мг	2271,0	2351,0	2331,0	1891,0	1900,0	2526,5
меди, мг	105,0	108,2	106,0	105,6	107,6	123,4
цинка, мг	290,7	293,1	295,7	235,1	238,1	262,0
марганца, мг	490,3	534,3	582,3	275,4	278,4	324,1
кобальта, мг	3,10	3,50	3,70	3,30	3,30	3,34
йода, мг	2,5	2,5	2,6	2,1	2,1	2,3
каротина, мг	830,4	838,4	838,2	575,6	522,6	693,5

Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов подопытных животных представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, % (I опыт, в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	65,85 ± 0,65	68,42 ± 0,73	69,15 ± 0,60
Органическое вещество	70,15 ± 0,72	72,66 ± 0,48	74,12 ± 0,42
Сырой протеин	64,18 ± 0,53	69,14 ± 0,35	71,30 ± 0,61
Сырой жир	63,50 ± 0,47	65,11 ± 0,22	67,18 ± 0,75
Сырая клетчатка	57,74 ± 0,42	59,25 ± 0,51	61,45 ± 0,48
БЭВ	79,51 ± 0,75	80,19 ± 0,73	82,08 ± 0,70

Таблица 5. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, % (II опыт, в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	67,15 ± 0,35	70,43 ± 0,28	73,05 ± 0,57
Органическое вещество	70,12 ± 0,55	73,56 ± 0,35	75,16 ± 0,44
Сырой протеин	66,43 ± 0,22	68,23 ± 0,44	69,51 ± 0,19
Сырой жир	70,15 ± 0,15	72,42 ± 0,26	74,19 ± 0,35
Сырая клетчатка	52,25 ± 0,18	54,19 ± 0,22	56,21 ± 0,74
БЭВ	78,05 ± 0,64	81,26 ± 0,18	82,34 ± 0,21

Исследования показали, что использование в рационах кормления бычков на откорме сена (I опыт) и сенажа (II опыт) из смеси козлятника восточного и костреца безостого взамен смеси люцерна + кострец положительно повлияло на переваримость питательных веществ кормов.

Так, если в контрольных группах переваримость сухого и органического вещества была на уровне 65,85–67,15 и 70,15–70,12 %, то в органической части кормов она составила: протеина 64,18 и 66,43; жира 63,50 и 70,15; клетчатки 57,74 и 52,25; БЭВ 79,51 и 78,05 %.

Как видно из таблиц 4 и 5, использование сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления откармливаемых бычков II и III опытной группы способствовало повыше-

нию переваримости сухого вещества на 2,57–3,32 (Р > 0,99) и 3,28–5,90 %, (Р > 0,99) по сравнению с аналогами из контрольных групп.

Коэффициенты переваримости органических веществ в опытных группах были выше, чем в контрольных, и составили 72,66–74,12 % в опыте с сеном и 73,56–75,16 % с сенажом.

Скармливание бычкам опытных групп сена (I опыт) и сенажа (II опыт) из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказало положительное влияние на повышение переваримости сырого протеина на 4,96–7,12 и 1,80–3,08 %, (Р > 0,95) по сравнению с животными контрольной группы.

У бычков опытных вариантов также отмечено увеличение переваримости сырого жира на 1,61–3,68 (Р > 0,95) и 2,27–4,04 % (Р > 0,99), чем у аналогов из контрольной группы.

В опытных группах переваримость сырой клетчатки была на 1,51–3,71 и 1,94–3,96 % (Р > 0,99) выше, по сравнению с животными из контрольной группы. Коэффициенты переваримости БЭВ во II и в III опытных группах составили: 80,19–82,08 и 81,26–82,34 %, или же на 0,68–2,57 (Р > 0,95) и 3,18–4,29 % (Р > 0,99) выше, чем в контрольном варианте. Позитивное влияние на переваримость питательных веществ кормов в рационах кормления бычков опытных групп оказали сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого, что может быть обусловлено технологией приготовления и более низким содержанием в них сырой клетчатки.

Несмотря на то, что жвачные животные благодаря микроорганизмам, населяющим преджелудки, относительно хорошо переваривают клетчатку, повышенное содержание ее выше оптимального будет снижать переваримость не только клетчатки, но и других питательных веществ. Другим фактором, который мог оказать позитивное влияние на переваримость питательных веществ рационов при вводе в их состав сена и сенажа из козлятника восточного и костреца безостого, может быть качество самой клетчатки. Известно, что козлятник восточный отличается от других бобовых культур более высокой облиственностью. Следовательно, можно предположить, что клетчатка козлятника восточного в меньшей мере лигнифицирована, чем клетчатка любой люцерны.

Полученные на основе балансового опыта данные об улучшении переваримости питательных веществ в рационах кормления бычков опытных групп при скармливании сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого согласуются с результатами научно-хозяйственных опытов, показавших, что прирост живой массы у бычков опытных групп выше, по сравнению с контролем, в котором животные в составе основного рациона кормления получали сено и сенаж из смеси люцерны и костреца безостого [11; 12; 13; 14].

Результаты научно-хозяйственных экспериментов показали, что приросты живой массы у подопытных бычков, получавших в составе основного рациона кормления сено и сенаж из смеси различных кормовых культур, были неодинаковыми (таблица 6).

Таблица 6. Показатели продуктивности подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Живая масса в начале опыта, кг	295,0	298,0	296,0
Живая масса в конце опыта, кг	374,60 ± 2,63	385,30 ± 2,31	385,40 ± 2,15
Валовой прирост, кг	79,60 ± 1,12	87,30 ± 1,06	89,40 ± 1,09
Среднесуточный прирост, г	884,00 ± 15,34	970,00 ± 21,45	993,00 ± 28,12
к контролю, %	100,0	109,7	112,3
Расход ЭКЕ на 1 кг прироста	10,74 ± 0,16	9,85 ± 0,21	9,60 ± 0,14
к контролю, %	100,0	91,7	89,4
Опыт 2. Сенаж			
Живая масса в начале опыта, кг	298,0	297,0	299,0
Живая масса в конце опыта, кг	376,80 ± 2,15	382,60 ± 2,04	386,90 ± 1,96
Валовой прирост, кг	78,80 ± 0,95	85,60 ± 1,03	87,90 ± 0,98
Среднесуточный прирост, г	876,00 ± 26,38	951,00 ± 18,25	977,00 ± 19,56
к контролю, %	100,0	108,6	111,5
Расход ЭКЕ на 1 кг прироста	11,80 ± 0,16	10,90 ± 0,12	10,70 ± 0,14
к контролю, %	100,0	92,7	90,4

Из данной таблицы следует, что использование сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказывало определенное влияние и на повышение энергии роста бычков.

В опыте № 1 среднесуточный прирост живой массы откармливаемых бычков I контрольной группы составил 884 г, во II и III опытных группах равнялся 970 и 993 г соответственно.

Результаты эксперимента показали, что положительное влияние на приросты живой массы бычков опытных групп оказало и количество вводимого сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в их рационы кормления. Увеличение количества сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого от 4 до 5 кг (III опытная) и одновременное уменьшение доли концентратов от 3 до 2,5 кг в рационах кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме способствовало повышению приростов живой массы. У животных III опытной группы, получавших 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого, по сравнению с бычками контрольной группы, приросты живой массы были выше на 12,3 %, а у аналогов II опытной группы, в рационы которых вводили 4 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого, приросты повысились на 9,7 %. Среднесуточные приросты живой массы бычков III опытной были на 2,6 % выше, по сравнению с животными II опытной группы.

Следовательно, полученные в опытах данные свидетельствуют о том, что реакция у животных на повышенное количество ввода сена из козлятника восточного и костреца безостого в рационы кормления была более выраженной, чем при использовании такого же количества сена из смеси люцерны и костреца безостого.

Таким образом, более высокие приросты живой массы бычков опытных групп были следствием несколько повышенной энергетической питательности рационов, а также лучшей переваримости и усвояемости питательных веществ рационов кормов.

Кровь является жидкой средой организма. Омывая все клетки, кровь дает возможность им потреблять кислород, питательные вещества и защищает от патогенных микроорганизмов. Кроме того, кровь от клеток переносит продукты метаболизма, освобождая их от всевозможных шлаков и вредных веществ.

Поэтому, кроме общих наблюдений за состоянием здоровья животных, в наших опытах изучались некоторые биохимические и морфологические показатели крови (таблица 7).

Таблица 7. Морфо- и биохимические показатели крови подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Гемоглобин, г/%	10,50 ± 0,73	10,70 ± 0,81	10,90 ± 0,71
Эритроциты, млн/мкл	6,40 ± 0,43	6,00 ± 0,36	6,20 ± 0,38
Лейкоциты, тыс./мкл	5,70 ± 0,31	5,90 ± 0,44	6,00 ± 0,41
Общий белок, г/%	7,50 ± 0,36	7,80 ± 0,42	7,90 ± 0,38
Общие липиды, г %	6,50 ± 0,28	6,80 ± 0,51	6,90 ± 0,52
Мочевина, ммоль/л	5,40 ± 0,21	4,21 ± 0,18	4,00 ± 0,22
Кальций, ммоль/л	2,70 ± 0,09	2,80 ± 0,06	2,90 ± 0,14
Фосфор, ммоль/л	1,50 ± 0,14	1,65 ± 0,17	1,80 ± 0,21
Каротин, мг в 100 мл	0,40 ± 0,09	0,50 ± 0,09	0,70 ± 0,15
Азотистый индекс	0,22 ± 0,05	0,29 ± 0,04	0,32 ± 0,02
Опыт 2. Сенаж			
Гемоглобин, г %	10,60 ± 0,48	10,80 ± 0,33	10,90 ± 0,45
Эритроциты, млн/мкл	6,60 ± 0,52	6,50 ± 0,26	6,50 ± 0,44
Лейкоциты, тыс./мкл	5,60 ± 0,41	5,80 ± 0,38	5,70 ± 0,28
Общий белок, г%	8,00 ± 0,53	8,50 ± 0,55	8,80 ± 0,59
Общие липиды, г%	4,33 ± 0,61	5,01 ± 0,73	5,43 ± 0,65
Мочевина, моль/л	5,60 ± 0,25	5,10 ± 0,19	5,00 ± 0,09
Кальций моль/л	2,80 ± 0,04	3,01 ± 0,07	3,09 ± 0,09
Фосфор, моль/л	1,50 ± 0,07	1,70 ± 0,05	1,90 ± 0,08
Каротин, мг в 100 мл	0,60 ± 0,05	0,80 ± 0,03	0,90 ± 0,06
Азотистый индекс	0,23 ± 0,05	0,27 ± 0,02	0,28 ± 0,03

Исследования показали, что клинические и биохимические показатели крови подопытных животных были в пределах физиологических норм [16].

Использование в рационах откармливаемых бычков сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало повышению концентрации в крови общего белка (на 4,0–5,3 и 6,2–11,0 %) по сравнению с контролем, в котором животные получали сено и сенаж из смеси люцерны и костреца безостого.

Концентрация мочевины в крови животных опытных групп была на 1,19–1,40 и 0,5–0,6 ммоль/л меньше, чем у аналогов в контроле ($P > 0,95$). Снижение уровня мочевины в крови животных опытных

групп напрямую связано с уменьшением уровня поступления аммиака из рубца в кровь, что может быть обусловлено усилением биосинтетических процессов в рубце, как результат наиболее полноценного и сбалансированного кормления.

Азотистый индекс у бычков опытных групп был также выше, чем у подопытных животных в контроле (P > 0,95).

Эти данные свидетельствуют об активизации белкового обмена, и конечным результатом этого является процесс преобладания анаболизма над катаболизмом в организме животных опытных групп.

В крови бычков контрольных и опытных групп содержание липидов было практически одинаковым.

Существенной разницы в содержании лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина в крови животных не обнаружено (P > 0,95).

Более высокий уровень общего белка в крови животных опытных групп может быть следствием интенсивных процессов биосинтеза белка в их организме.

Таким образом, изучение морфологического состава и биохимического статуса крови молодняка крупного рогатого скота на откорме при скармливании им сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого подтвердило то, что исследования были проведены на клинически здоровых животных, и позволило получить высокие приросты живой массы.

Уровень мясной продуктивности животных определяется по живой массе и упитанности. Наиболее полное и всестороннее представление о мясной продуктивности животных дает контрольный убой, который позволяет судить о ней как с количественной, так и с качественной стороны. Результаты контрольных убоев откормленных бычков представлены в таблице 8.

Средняя предубойная живая масса подопытных бычков контрольных групп составила 366,3 и 368,4 кг, а во II и в III опытных группах соответственно 376,7, 373,6 и 377,1, 380,2 кг.

В опыте № 1 при изучении эффективности использования 4 и 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах откармливаемых бычков масса парной туши в контрольной группе составила 198,9 кг, а во II и в III опытных группах — 207,0 и 209,3 кг.

Таблица 8. Результаты контрольного убоя

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Живая масса перед убоем, кг	366,3	374,3	374,6
Вес парной туши, кг	198,90 ± 1,65	207,00 ± 1,23	209,3 ± 1,16
Выход туши, кг	54,30 ± 0,53	55,30 ± 0,62	55,90 ± 0,73
Вес внутреннего сала, кг	7,86 ± 0,23	8,45 ± 0,96	8,96 ± 0,52
Выход внутреннего сала, %	2,15 ± 0,15	2,26 ± 0,18	2,39 ± 0,21
Убойная масса, кг	206,80 ± 1,42	215,4 0± 1,12	218,30 ± 0,98
Убойный выход, %	56,50 ± 0,19	57,60 ± 0,25	58,30 ± 0,36
Вес охлажденной туши, кг	196,40 ± 1,25	205,00 ± 1,33	210,40 ± 1,15
Вес костей, кг	31,00 ± 0,25	31,30 ± 0,19	32,30 ± 0,22
Вес сухожилий, кг	8,80 ± 0,15	8,50 ± 0,12	9,80 ± 0,25
Вес мякоти, кг	156,50 ± 1,12	165,20 ± 1,05	169,30 ± 1,07
Опыт 2. Сенаж			
Живая масса перед убоем, кг	368,4	373,6	380,2
Вес парной туши, кг	201,90 ± 1,96	208,10 ± 2,02	212,20 ± 2,04
Выход туши, %	54,60 ± 0,56	55,70 ± 0,63	56,80 ± 0,73
Вес внутреннего сала, кг	8,15 ± 0,25	7,70 ± 0,18	9,50 ± 0,34
Выход внутреннего сала, %	2,20 ± 0,05	2,10 ± 0,08	2,50 ± 0,07
Убойная масса, кг	210,10 ± 1,76	215,80 ± 1,46	221,70 ± 1,82
Убойный выход, %	57,00 ± 0,52	58,00 ± 0,55	58,00 ± 0,62
Вес охлажденной туши, кг	196,40 ± 1,23	205,20 ± 1,65	209,40 ± 1,73
Вес костей, кг	31,10 ± 0,98	32,00 ± 0,96	32,40 ± 1,03
Вес сухожилий, кг	8,70 ± 0,65	8,80 ± 0,72	8,90 ± 0,85
Вес мякоти, кг	158,60 ± 1,25	164,40 ± 1,35	168,10 ± 1,42

Во втором эксперименте, при изучении эффективности использования 10 и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах бычков, откармливаемых на мясо, масса парной туши в контрольной группе составила 201,9 кг, во II и в III опытных группах — 208,1 и 212,2 кг соответственно.

Масса охлажденной туши в опыте № 1 последовательно по группам составила: 196,4, 205,0 и 210,4 кг, а во втором эксперименте — 196,4, 205,2 и 209,4 кг.

Важным критерием при оценке качества туш является выход мяса. В целом от животных опытных групп было получено больше мяса, чем

от контрольных животных. По результатам обвалки охлажденных туш установлено, что выход мяса у бычков II и III опытных групп был на 8,6–8,8 и 14,0–13,0 кг больше, чем у аналогов из контрольной группы. Этому способствовало то, что выход парной туши у откармливаемых бычков II и III опытных групп, которые получали в составе основного рациона кормления 4 и 5 кг сена, а также 10 и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, был выше на 1,0–1,6 и 1,1–1,6 % (абсолютных) по сравнению с животными контрольных групп, особи которых получали 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого.

Результаты обвалки показали, что в тушах бычков опытных групп выход мякоти также был выше, чем у животных в контроле. Так, вес мякоти во II и в III опытных группах на 8,6–12,7 и 5,8–9,5 кг выше по сравнению с контрольными животными ($P > 0,95$).

Убойный выход определяли как отношение убойной массы к предубойной живой массе, выраженное в процентах, после суточной голодной выдержки животного. Убойный выход у животных II и III опытных групп был выше на 1,1–1,8 и 1,0–1,9 % (абсолютных), чем у бычков контрольных групп, что объясняется более высокой предубойной массой бычков опытных групп, которым скармливали сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого.

Исследования показали, что использование в составе основного рациона кормления откармливаемого молодняка крупного рогатого скота сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказало существенное влияние на убойный выход и, в том числе, на выход чистого мяса.

Несмотря на то, что в настоящее время цены на корма и продукцию животноводства довольно неустойчивы и полностью зависят от конъюнктуры на рынке, производить расчеты экономической эффективности использования тех или иных кормовых средств в денежном выражении затруднительно, и мы сочли необходимым провести сравнительный анализ стоимости кормов и других элементов затрат на прирост живой массы откармливаемого молодняка крупного рогатого скота.

Изучая экономическую эффективность использования сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах

кормления бычков на откорме, мы определили стоимость израсходованных кормов за период опытов и их стоимость на 1 ц прироста массы (таблица 9).

Таблица 9. Экономическая эффективность использования сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационе бычков

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Абсолютный прирост, кг	79,6	87,3	89,4
Затраты на 1 ц прироста:			
ЭКЕ	107,4	98,9	97,6
обменной энергии, МДж	1074	989	976
переваримого протеина, кг	100,6	97,7	98,2
Производственные затраты, всего, руб.	10786,20	11016,30	11022,50
За период опыта	3009,34	3117,61	3130,39
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	3780,57	3571,14	3501,55
Реализационная стоимость, руб.	14314,92	14862,56	14940,75
Прибыль, руб.	3528,72	3846,56	3918,25
Уровень рентабельности, %	32,71	34,92	35,55
Опыт 2. Сенаж			
Абсолютный прирост, кг	78,8	85,6	87,9
Затраты на 1 ц прироста:			
ЭКЕ	1187,8	1103,9	1126,3
обменной энергии, МДж	11878	11039	11263
переваримого протеина, кг	130,1	108,6	111,7
Производственные затраты, всего, руб.	10632,25	11072,81	11095,16
За период опыта	3089,15	3155,75	3206,50
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	3920,24	3686,62	3647,89
Реализационная стоимость, руб.	14284,37	14926,26	15041,89
Прибыль, руб.	3632,12	3853,45	3946,73
Уровень рентабельности, %	34,09	34,80	35,57

Данные, полученные в результате эксперимента, свидетельствуют о том, что замена в составе основного рациона кормления сена и сенажа из смеси люцерны и костреца безостого на аналогичные корма из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовала лучшему и продуктивному использованию питательных веществ кормов, улучше-

нию количественных и качественных показателей мясной продуктивности, что с экономической точки зрения весьма выгодно.

Скармливание бычкам сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого несколько повышало производственные затраты, связанные с повышением зарплаты мастерам по уходу за животными за дополнительный прирост живой массы.

Однако эти затраты окупались стоимостью прироста массы, в результате себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах в эксперименте № 1 была на 209,43 и 279,02 руб., а во втором опыте на 233,49 и 272,35 руб. ниже, чем в контрольных вариантах.

В целом производство говядины во всех подопытных группах было экономически выгодным. Однако использование в основных рационах кормления бычков опытных групп сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен аналогичных кормов из смеси люцерны с кострецом безостым, позволило получить дополнительную прибыль в размере 317,84–389,53 (II опытная) и 221,53–314,61 руб. (III опытная) на одну голову, а уровень рентабельности производства говядины при этом вырос на 2,21–2,84 и 0,71–1,48 %.

3.2. Сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления коров-первотелок

Целью настоящей работы явилось изучение влияния сена и сенажа, приготовленных из многолетних бобово-злаковых травосмесей (включая и нетрадиционную культуру) в зимних рационах кормления первотелок.

Для выполнения цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить химический состав и питательность кормов, а также сена и сенажа, приготовленных из смесей высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур;
- разработать основной зимний рацион кормления для первотелок с использованием сена и сенажа из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого;
- изучить гематологию крови у подопытных коров-первотелок;
- оценить молочную продуктивность подопытных первотелок;

– в научно-хозяйственных опытах в составе основного рациона кормления первотелок рассчитать экономическую эффективность использования сена и сенажа, приготовленных из травосмесей высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур.

Для решения поставленных задач в условиях ООО «Кушуль» Дюртюлинского района Республики Башкортостан были выделены по 5 га посевов травосмесей, состоящих из высокопротеиновой традиционной (люцерна) и злаковой (кострец безостый) культур, а также 5 га посевов из нетрадиционной бобовой (козлятник восточный) и злаковой культур. По общепринятым методикам для I опыта заготовили два вида сена по 5 т в каждом, а для II опыта два вида сенажа по 10 т для каждой группы из вышеупомянутых смесей.

На основании полученных данных химического состава и питательности кормов были разработаны основные рационы кормления в зимне-стойловый период для подопытных животных.

Научно-хозяйственные опыты провели по следующей схеме (таблица 10).

Таблица 10. Схема опытов

Группа	Голов	Характеристика кормления
Опыт 1. Сено		
I контрольная	10	ОР + 4 кг сена из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 4 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого
Опыт 2. Сенаж		
I контрольная	10	ОР + 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого

Для проведения научно-хозяйственных экспериментов по принципу пар-аналогов (порода, живая масса, возраст, уровень продуктивности за предварительный период) подобрали четыре группы коров-первотелок по 10 голов в каждой.

Условия содержания подопытных животных были одинаковыми для контрольных и опытных групп, кормление коров-первотелок проводили согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве.

Началу учетного периода предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым уровнем кормления во всех группах. По истечении предварительного периода окончательно сформировали контрольные и опытные группы животных.

Для определения поедаемости кормов животными провели ежедекадные контрольные кормления.

Продуктивность коров-первотелок определяли путем проведения ежедекадных контрольных доек [46].

До начала научно-хозяйственных экспериментов были изучены химический состав и питательность проверяемых кормов (таблица 11).

Таблица 11. Химический состав и питательность кормов

Показатель	Сено		Сенаж	
	люцерна + кострец	козлятник + кострец	люцерна + кострец	козлятник + кострец
ОЭ, МДж	6,3	6,9	3,3	3,9
ЭКЕ	0,63	0,69	0,33	0,39
Сухое вещество, г	844	848	449	453
Сырой протеин, г	108	119	48	59
РП, г	61,4	74,9	26,4	36,6
НРП, г	46,6	44,1	21,6	22,4
Переваримый протеин, г	70	81	33	45
Сырой жир, г	21	25	17	22
Сырая клетчатка, г	294	275	127	119
НДК, г	486	483	231	219
БЭВ, г	371	379	203	209
Крахмал, г	11	14	10	12
Сахар, г	33	36	6	9
Кальций, г	6,3	7,0	3,7	4,1
Фосфор, г	1,2	1,5	1,2	1,6
Магний, г	2,1	2,2	0,5	0,6
Калий, г	14	15	8,1	8,2
Сера, г	1,0	1,2	0,7	0,8
Железо, мг	157	161	132	136
Медь, мг	6,3	6,5	4,6	4,8
Цинк, мг	16	19	11	14
Марганец, мг	41	43	44	47
Кобальт, мг	0,2	0,2	0,1	0,1
Йод, мг	0,2	0,2	0,8	0,9
Каротин, мг	42	46	19	25

Исследования показали, что в 1 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержание ЭКЕ было на 9,5 %, переваримого протеина на 15,7 % больше, а концентрация сырой клетчатки была ниже на 6,5 % по сравнению с аналогичным кормом из люцерно-кострецовой смеси.

При изучении химического состава сенажа из козлятника восточного и костреца безостого нами были получены похожие результаты. Так, содержание ЭКЕ в 1 кг данного корма было выше на 18,2 %, переваримого протеина больше на 36,4 %, а сырой клетчатки меньше на 6,3 % по сравнению с сенажом из смеси люцерны и костреца безостого. Заготовленные в условиях южной лесостепной зоны РБ объемистые корма (сено, сенаж) характеризовались высокой питательностью и хорошим качеством.

Продолжительность научно-хозяйственных опытов на первотелках черно-пестрой породы — 90 дней каждый. В рационы опытных животных были включены в качестве источников энергии и протеина сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого. В состав основного рациона кормления коров контрольной группы ввели аналогичные корма — сено и сенаж из смеси люцерны и костреца безостого. При этом нами была выявлена устойчивая тенденция к улучшению полноценности кормления (таблица 12).

Как видно из таблицы 12, включение в состав основного рациона кормления коров-первотелок опытных групп 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало увеличению содержания сырого протеина на 8,0 и 11,0 г, а расщепляемого в рубце жвачных животных протеина на 54,3 и 68,1 г соответственно по сравнению с животными, потреблявшими те же корма, но из смеси люцерны и костреца безостого.

Анализируя рационы кормления подопытных животных, необходимо отметить, что они были сбалансированы по требованиям детализированных норм кормления и соответствовали потребностям первотелок черно-пестрой породы в период зимне-стойлового их содержания.

Концентрация обменной энергии в 1 кг СВ рационов кормления контрольных групп в обоих опытах составила 9,6 МДж, а в опытных группах — 9,7.

Таблица 12. Рационы кормления подопытных животных (в среднем по группе)

Показатель	Опыт с сеном		Опыт с сенажом	
	Группа			
	I	II	I	II
Сено: люцерна + кострец, кг	4	—	—	—
Сено: козлятник + кострец, кг	—	4	—	—
Сенаж: люцерна + кострец, кг	—	—	10	—
Сенаж: козлятник + кострец, кг			—	10
Силос кукурузный, кг	25	25	25	25
Сено луговое, кг	—	—	3	3
Сенаж злаково-бобовый, кг	10	10	—	—
Смесь концентратов, кг	4	4	4	4
Патока кормовая, кг	1	1	1	1
В рационе содержится:				
ЭКЕ	12,84	12,84	16,8	16,9
обменной энергии, МДж	127,8	128,4	168,0	169,0
сухого вещества, г	13344	13348	17484	17488
сырого протеина, г	1636,2	1644,2	2038,0	2049,0
РП, г	1014,4	1068,7	1222,8	1290,9
НРП, г	621,8	575,5	815,2	758,1
переваримого протеина, г	1044,7	1055,7	1068,0	1080,0
сырого жира, г	504,7	508,7	621,0	626,0
сырой клетчатки, г	4901,5	4899,6	3973,0	3965,0
НДК, г	9918	9915	7651	7639
БЭВ, г	10181	10189	9976	9982
крахмала, г	2418	2421	2280	2282
сахаров, г	1124	1127	874	877
кальция, г	114,0	114,7	109,4	109,8
фосфора, г	57,6	57,9	48,7	49,1
магния, г	43,0	43,1	24,2	24,3
калия, г	301	302	256	256
серы, г	30,1	30,3	37,4	37,5
железа, мг	4623	4327	3843	3847
меди, мг	124,7	124,9	105,1	105,3
цинка, мг	540,6	540,9	495,0	498,0
марганца, мг	776,4	778,4	1032,0	1035,0
кобальта, мг	4,2	4,2	3,4	3,4
йода, мг	5,2	5,2	7,5	7,5
каротина, мг	854,2	858,2	789,3	795,3

Содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ в контрольных группах составило 81,7 и 63,6 г, а в опытных группах — 82,2 и 63,9 г, соответственно. Сахаропротеиновое отношение в рационах кормления подопытных животных составило 1,0 и 1,1 : 1,0.

В течение всего эксперимента вели постоянные наблюдения за состоянием здоровья подопытных коров-первотелок. Кроме общих наблюдений изучили некоторые морфологические и биохимические показатели крови животных (таблица 13).

Таблица 13. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Опыт 1. Сено		
Гемоглобин, г %	10,2 ± 0,6	11,6 ± 0,5
Эритроциты, млн/мкл	6,8 ± 0,2	7,2 ± 0,1
Лейкоциты, тыс./мкл	5,9 ± 0,3	6,4 ± 0,4
Общие липиды, мг %	456,0 ± 25,1	483,0 ± 18,3
Общий белок, г %	7,7 ± 0,4	8,1 ± 0,2
Мочевина, мг %	35 ± 1,3	26 ± 1,1
Общий кальций, моль/л	2,8 ± 0,2	3,0 ± 0,1
Неорганический фосфор, моль/л	1,60 ± 0,09	1,80 ± 0,07
Каротин, мг %	0,70 ± 0,01	0,80 ± 0,01
Медь, моль/л	15,2 ± 0,6	16,3 ± 0,4
Марганец, моль/л	3,4 ± 0,2	3,9 ± 0,1
Опыт 2. Сенаж		
Гемоглобин, г %	11,3 ± 0,9	12,0 ± 0,6
Эритроциты, млн/мкл	5,7 ± 0,3	6,4 ± 0,2
Лейкоциты, тыс./мкл	7,3 ± 0,5	8,1 ± 0,7
Общие липиды, мг %	463,0 ± 31,4	479,0 ± 28,5
Общий белок, г %	7,5 ± 0,7	7,9 ± 0,4
Мочевина, мг %	32,8 ± 1,8	27,0 ± 1,3
Общий кальций, моль/л	2,8 ± 0,3	3,1 ± 0,1
Неорганический фосфор, моль/л	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,3
Каротин, мг %	1,9 ± 0,4	2,1 ± 0,2
Медь, моль/л	16,5 ± 1,0	17,1 ± 0,9
Марганец, моль/л	3,4 ± 0,4	3,7 ± 0,2

Данные анализов свидетельствовали о том, что клинические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологи-

ческих норм. Следовательно, опыты были проведены на клинически здоровых животных, что и позволило добиться высокой их продуктивности.

При включении в рационы кормления подопытных животных 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого обнаружена тенденция к повышению концентрации в крови коров-первотелок опытных групп: гемоглобина на 3,6 и 6,2 %, эритроцитов на 5,8 и 12,2, лейкоцитов на 8,5 и 10,9 % по сравнению с аналогами из контрольных групп.

Анализы биохимических показателей крови коров-первотелок показали, что у животных опытных групп содержание белка было выше на 5,2 и 5,3 %, общих липидов — на 5,9 и 3,5 %, а концентрация мочевины при этом снизилась на 25,7 и 15,6 % по сравнению с контролем, в котором животные получали в составе основного рациона кормления 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого.

Исследования показали, что в организме коров первотелок опытных групп более интенсивно протекал обмен минеральных веществ и каротина. Так, в крови животных опытных групп отмечено увеличение концентрации: кальция на 7,1 и 10,7 %; неорганического фосфора на 12,5 и 5,9; меди на 7,2 и 3,6; марганца на 14,7 и 8,8; каротина на 14,3 и 10,5 %, чем у сверстниц из контрольных групп.

Основными критериями оценки полноценности кормления сельскохозяйственных животных является не только их продуктивность, но и качество получаемой продукции. В данных исследованиях о продуктивности судили по валовым и среднесуточным удоям подопытных первотелок (таблица 14). Как видно из нее, использование в рационах кормления первотелок 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого имело свое влияние на продуктивность подопытных животных.

Оптимизация рационов кормления животных опытных групп по энергии, протеину, другим питательным и биологически активным веществам позволила увеличить их молочную продуктивность, повысила содержание жира в молоке по сравнению с аналогами из контроля, в котором первотелки получали 4 кг сена и 10 кг сенажа из люцерно-кострецовой смеси [8; 40].

В первом научно-хозяйственном эксперименте, в котором первотелки опытной группы получали в составе рациона кормления 4 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого взамен такому же количеству сена из люцерно-кострецовой смеси, среднесуточные удои натурального молока были выше на 8,0 % (Р > 0,95) по сравнению с контролем.

Таблица 14. Показатели продуктивности подопытных первотелок

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Опыт 1. Сено		
Надоено молока за опыт, кг	1575	1701
Суточный удой молока, кг	17,5 ± 0,8	18,9 ± 0,9
Содержание жира в молоке, %	3,80 ± 0,10	3,84 ± 0,10
Суточный удой 4%-ного молока, кг	16,6 ± 0,9	18,1 ± 0,8
к контролю, %	100,0	109,0
Расход ЭКЕ на 1 кг молока	0,77 ± 0,1	0,71 ± 0,2
к контролю, %	100,0	92,2
Опыт 2. Сенаж		
Надоено натурального молока, кг	1539	1701
Суточный удой молока, кг	17,1 ± 0,7	18,9 ± 0,9
Содержание жира в молоке, %	3,76 ± 0,10	3,80 ± 0,10
Суточный удой 4%-ного молока, кг	16,1 ± 0,8	17,9 ± 0,7
к контролю, %	100,0	111,2
Расход ЭКЕ на 1 кг молока	1,04 ± 0,30	0,94 ± 0,10
к контролю, %	100,0	90,3

Во втором опыте, в котором животные опытной группы получали в составе основного рациона кормления 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, по удою натурального молока на 10,5 % (Р > 0,99) превосходили первотелок контрольной группы, которые потребляли такое же количество сенажа из люцерно-кострецовой смеси.

Из таблицы 14 следует, что использование в составе основного рациона кормления первотелок в зимне-стойловый период 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало повышению содержания жира в молоке на 1,1 % по сравнению с контролем.

И, как следствие, у животных опытных групп среднесуточные

удои молока 4%-ной жирности были на 9,0 (Р > 0,99) и 11,2 % (Р > 0,99) выше, чем у аналогов из контрольных групп.

Различный состав рационов кормления и разный уровень молочной продуктивности коров-первотелок влияли и на расход кормов для производства единицы продукции. Так, расход $ЭКЕ_{крс}$ на производство 1 кг молока в опытных группах снизился на 7,8 (Р > 0,95) в первом и на 9,7 % (Р > 0,95) во втором эксперименте.

Включение в рационы кормления коров-первотелок опытных групп 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказало положительное влияние и на увеличение содержания белка в молоке на 3,1 и 3,4 %, сахара — на 0,6–0,9 % (абсолютных), также отмечена устойчивая тенденция (Р > 0,95) увеличения каротина, общего кальция и неорганического фосфора по сравнению с контрольными вариантами, в которых животные получали 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого (таблица 15).

Таблица 15. Показатели качества молока подопытных коров-первотелок

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Опыт 1. Сено		
Кислотность, ºТ	17,0 ± 0,5	16,0 ± 0,3
pH	6,3 ± 0,2	6,4 ± 0,2
Общий белок, %	3,2 ± 0,1	3,3 ± 0,2
Молочный сахар, %	4,3 ± 0,3	4,9 ± 0,1
Общий кальций, мг %	127,0 ± 10,4	131,0 ± 12,1
Неорганический фосфор, мг %	62,0 ± 5,3	67,0 ± 5,6
Натрий, мг %	48,0 ± 3,9	51,0 ± 4,1
Калий, мг %	162,0 ± 11,7	165,0 ± 13,8
Каротин, мг %	16,3 ± 1,0	17,4 ± 0,8
Опыт 2. Сенаж		
Кислотность, ºТ	16,0 ± 0,7	16,0 ± 0,9
pH	6,3 ± 0,3	6,3 ± 0,5
Общий белок, %	3,1 ± 0,1	3,2 ± 0,8
Молочный сахар, %	4,6 ± 0,4	5,5 ± 0,2
Общий кальций, мг %	128 ± 10,1	134 ± 11,7
Неорганический фосфор, мг %	64,0 ± 6,3	66,0 ± 6,0
Мочевина, мг %	32,1 ± 8,4	31,4 ± 7,3
Натрий, мг %	47,0 ± 6,6	49,0 ± 6,4
Каротин, мг %	11,3 ± 1,5	15,6 ± 1,7

Таким образом, исследования показали, что использование в рационах кормления первотелок сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало не только повышению уровня продуктивности животных, но и улучшению качественных характеристик молока.

Эти данные согласуются с результатами научно-хозяйственных экспериментов, в которых у коров-первотелок опытных групп уровень молочной продуктивности был выше, чем у аналогов в контроле.

В настоящее время производить расчеты экономической эффективности использования тех или иных кормовых средств в денежном выражении затруднительно, поскольку цены на корма и продукцию животноводства довольно неустойчивы и полностью зависят от конъюнктуры рынка. Тем не менее необходимо провести сравнительный анализ стоимости кормов и других элементов затрат на производство 1 ц молока (таблица 16).

Таблица 16. Экономическая эффективность использования сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах коров-первотелок

Показатель	Опыт 1. Сено		Опыт 2. Сенаж	
	Группа			
	I	II	I	II
Молоко базисной жирности, ц	15,39	16,29	14,49	16,11
Реализационная цена 1 ц, руб.	378,49	378,49	561,45	561,45
Реализационная цена, руб.	5824,96	6247,08	8135,41	9044,95
Затраты на молоко, руб.				
стоимость кормов	2245,0	2173,0	2854,5	2654,3
заработная плата	1405,04	1418,06	2361,20	2458,30
накладные расходы	487,18	493,26	495,60	512,30
прочие расходы	795,56	805,51	895,10	898,50
всего затрат	4932,78	4889,33	6606,40	6523,40
Себестоимость 1 ц молока, руб.	320,51	300,14	455,93	404,92
Прибыль от молока, руб.	892,18	1357,75	1529,01	2521,55
Дополнительная прибыль, руб.	—	465,57	—	992,54
Уровень рентабельности, %	18,1	27,7	23,1	38,6

Вследствие более высокой молочной продуктивности животных опытных групп выросли расходы на заработную плату, накладные и

прочие затраты. Однако более высокие затраты на производство молока в опытных группах окупились стоимостью дополнительной продукции. Так, себестоимость 1 ц молока у них была ниже на 20,37 и 51,73 рублей. От каждой коровы (первотелки) опытных групп было получено 465,57 и 992,54 рублей дополнительной прибыли. Уровень рентабельности составил 18,1 и 23,1 % в контрольных, а в опытных группах — 27,7 и 38,6 %, соответственно.

Таким образом, скармливание в зимних рационах кормления коров-первотелок 4 кг сена (I опыт) и 10 кг сенажа (II опыт) из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен аналогичных кормов из смеси люцерны и костреца безостого, экономически выгодно.

3.3. Апробирование силосов, приготовленных из многолетних бобово-злаковых травосмесей, при кормлении первотелок в начале лактации

Оптимальный срок уборки многолетних трав и их смесей — начало бутонизации бобовых, выход в трубку злаковых. В данные фазы вегетации они обладают высокой энергетической питательностью (10,5–10,8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества) и концентрацией сырого протеина (17–22 % бобовые и 16–18 % злаковые) при максимальном сборе питательных веществ с высокой переваримостью.

В оптимальные фазы созревания бобовые травы являются трудно консервируемым сырьем из-за повышенного содержания протеина и воды. При этом срок их оптимальных фаз очень краток: 5–8 дней. Убрать без потерь урожай бобовых трав в столь сжатые сроки можно только на силос. Силосование высокобелковых трав обеспечивает также наивысшую сохранность питательных веществ (около 90 % в условиях производства) и незначительно уступают исходной зеленой массе по питательности.

Скармливание животным силоса из бобовых трав, приготовленного в оптимальные фазы вегетации, дает возможность стабильно обеспечивать качественными питательными веществами в необходимом количестве и создать тем самым благоприятные условия для их полноценного кормления. В этом отношении силосу не составляют конкуренцию

даже пастбищные травы, химический состав которых, пусть незначительно, но меняется ежедневно.

С целью изучения качества силосов из бобово-злаковых травосмесей, заготовленных методом подвяливания, а также эффективного их использования при кормлении первотелок в начальной фазе лактации в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, провели научно-хозяйственный эксперимент, в ходе которого решались следующие задачи:

– изучить химический состав и питательность кормов, включая силос из смеси бобово-злаковых трав, заготовленный методом подвяливания и законсервированный (опытный вариант) биологическим препаратом Биотроф-111, а также энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300;
– разработать основные рационы кормления для коров-первотелок зарубежной селекции с высоким генетическим потенциалом, в основе которых будут заложены силоса из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с Бергафат Т-300;
– определить влияние исследуемых кормов в составе основного рациона кормления на уровень его поедаемости, переваримости и усвояемости питательных веществ, степень использования азота, кальция и фосфора;
– изучить морфологический состав и биохимический статус крови подопытных животных;
– определить молочную продуктивность, изучить состав и технологические характеристики молока подопытных первотелок;
– установить экономическую целесообразность использования испытуемых силосов и энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 при кормлении коров-первотелок в зимне-стойловый период.

Впервые в составе основного рациона кормления коров-первотелок с высоким генетическим потенциалом проведена комплексная оценка использования силосов из смесей бобово-злаковых трав, заготовленных методом подвяливания в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 и без нее.

Для решения поставленных задач в условиях ООО «Агрофирма им. А. Д. Цюрупы» Уфимского района Республики Башкортостан были

выделены по 3 га посевов травосмесей из люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного с кострецом безостым. Методом предварительного подвяливания зеленой массы данных травосмесей заготовили по 3 т силосов для каждой подопытной группы.

В течение всего опыта во всех группах осуществлялось групповое нормированное кормление рационами, сбалансированными по всем питательным веществам в соответствии с детализированными нормами питания коров-первотелок. Ежедневно вели учет заданных кормов и их остатков для выяснения влияния изучаемых факторов на аппетит животных, поедаемость ими корма и его затрат на единицу продукции.

Для проведения эксперимента по принципу пар-аналогов (возраст в отелах, живая масса, уровень продуктивности в предварительный период) подобрали три группы коров-первотелок голштинской черно-пестрой породы по 10 голов в каждой. При заготовке силосов использовали биологический консервант Биотроф-111 для бобовых трав.

Продуктивность подопытных первотелок изучали путем проведения ежедекадных контрольных доек с определением содержания жира и белка в молоке.

Научно-хозяйственный опыт провели по следующей схеме (таблица 17).

Таблица 17. Схема опыта

Группа	Количество животных	Характеристика кормления
I контрольная	10	ОР + 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 25 кг силоса из смеси козлятника и костреца безостого + 300 г Бергафата

На фоне научно-хозяйственного эксперимента провели опыт по изучению переваримости питательных веществ и использования азота, кальция и фосфора. Согласно методике опыта было подобрано девять голов коров-аналогов по три головы из каждой группы. Перед постановкой и после окончания балансовых опытов животных взвешивали, ежедневно учитывали количество заданных кормов и их остатков. Одновременно брали среднюю пробу корма для химического анализа. Учет кормления, взятие средней пробы кормов, остатков корма, кала и

мочи, их консервирование проводили по методике ВИЖ (М. Ф. Томмэ, 1960; А. И Овсянников, 1976).

Согласно схеме опыта первотелки I контрольной группы получали в составе основного рациона кормления 20 кг силоса из люцерно-кострецовой смеси. Животным II опытной группы задавали такое же количество силоса, но из смеси козлятника восточного и костреца безостого. Коровы III опытной группы потребляли в составе основного рациона кормления 25 кг аналогичного силоса (как во II опытной группе) и 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 при одновременном снижении доли концентрированных кормов на 1 кг.

Учетному периоду предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым кормлением во всех группах. Коровы имели постоянный доступ к питьевой воде. Условия содержания для всех групп подопытных животных были одинаковыми.

Исследования проводились в течение 100 дней в новотельный период в условиях МТФ «Центральная» ООО «Агрофирма им. А. Д. Цюрупы» Уфимского района Республики Башкортостан и в лабораториях БНИИСХ и БНПВЛ.

До начала опытов был изучен химический состав и питательность используемых в эксперименте кормов.

Химический состав и питательность силосов из смесей люцерны и костреца безостого, а также козлятника восточного и костреца безостого приведены в таблице 18.

Исследования показали, что из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого силос получается хорошего качества и высокой питательности. Так, в 1 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого содержится 0,24 ЭКЕ, 33 г сырого и 22 г переваримого протеина. В 1 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержание сырого протеина выше на 13,2 г, а переваримого протеина — на 8,3 г. Концентрация сырой клетчатки, наоборот, ниже на 5,0 %, чем в силосе из смеси люцерны и костреца безостого.

Следовательно, реальным резервом пополнения ассортимента силосуемых кормовых культур может служить смесь, состоящая из нетрадиционной для нашего животноводства, многолетней, высокобелковой

и энергонасыщенной травы — козлятника восточного и костреца безостого.

Таблица 18. Химический состав и питательность силосов из бобово-злаковых травосмесей

Показатель	Силос	
	люцерна + кострец безостый	козлятник + кострец безостый
ЭКЕ	0,24	0,26
Обменная энергия, МДж	2,362	2,550
Сухое вещество, г	242	258
Сырой протеин, г	33,0	46,2
Переваримый протеин, г	22,0	30,9
Сырой жир, г	15	18
Сырая клетчатка, г	80	76
БЭВ, г	104	108
Сахара, г	4	6
Кальций, г	1,9	2,1
Фосфор, г	0,8	0,9
Магний, г	0,4	0,6
Калий, г	6,2	6,1
Сера, г	0,5	0,7
Железо, мг	79,0	83,0
Медь, мг	1,3	1,5
Цинк, мг	5,4	5,8
Марганец, мг	92,8	30,4
Кобальт, мг	0,03	0,03
Йод, мг	0,1	0,1
Каротин, мг	20	25

На основании изучения химического состава и расчета питательности кормов, а также с учетом требований детализированных норм кормления были разработаны рационы кормления подопытных первотелок (таблица 19).

Практика показала, что удовлетворить потребности животных в энергии, питательных и БАВ рациона кормления может не столько набор питательных веществ, сколько количество и качество образующихся из них в процессе пищеварения и метаболизма субстратов-метаболитов. Оптимизировать рационы кормления следует не только по переваримости и всасываемости питательных веществ, но и по их био-

логической доступности и истинной усвояемости организмом в реакциях обмена веществ.

Таблица 19. Рационы кормления подопытных животных

Корма, кг	Группа		
	I контроль	II опытная	III опытная
Силос, люцерна + кострец безостый	20	—	—
Силос, козлятник + кострец безостый	—	20	25
Сено злаково-бобовое	4	4	4
Сенаж разнотравный	10	10	10
Смесь концентратов	4	4	3
Кормовая добавка Бергафат Т-300, г	—	—	300
В рационе содержится:			
ЭКЕ	15,1	15,7	16,7
обменной энергии, МДж	151,3	157,2	163,4
сухого вещества, кг	16,2	16,5	16,9
сырого протеина, г	2070	2083	2096
переваримого протеина, г	1285	1315	1376
сырого жира, г	449	456	463
сырой клетчатки, г	4015	4001	3983
сахаров, г	1032	1048	1051
кальция, г	126,3	131,0	135,4
фосфора, г	73,8	74,2	75,2
магния, г	34	37	39
калия, г	351,2	363,4	368,1
серы, г	36,7	38,2	40,7
железа, мг	4509	4607	4712
меди, мг	135,0	138,2	141,7
цинка, мг	512,4	542,7	545,2
марганца, мг	897,2	839,5	900,7
кобальта, мг	4,5	4,7	4,8
йода, мг	3,6	3,6	3,8
каротина, мг	1033	1129	1143

Рационы подопытных коров были сбалансированы по питательным веществам, макро- и микроэлементам.

Замена 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого аналогичным кормом из козлятника восточного и костреца безостого в опытных группах способствовала увеличению в рационах кормления первотелок переваримого протеина на 30 и 91 г, сухого вещества — на 0,3 и 0,7 кг соответственно.

Бергафат Т-300 представляет собой сухой сыпучий порошок, хорошо смешиваемый с комбикормом. Бергафат Т-300 получают из фракционированного пальмового масла с помощью физических процессов. Общее содержание жира составляет не менее 99 %, в том числе до 85 % насыщенных жирных кислот, при этом энергетическая ценность — 26,0 МДж/кг, общая валовая энергия — 35,4 МДж/кг, температура плавления +56 ºС.

В практике животноводства вопросы поедаемости и вкусовые качества кормов имеют большое значение и представляют интерес для комплексной оценки кормового достоинства силосов. Это позволяет учесть общие эффекты в переваримости составляющих кормов и прогнозировать потоки всасывающихся субстратов по данным химического анализа. Появляется возможность прогнозирования эффективности использования протеина и других питательных веществ. Постоянно нужно вести контроллинг кормового стола по поведению коров при кормлении, учет остатков кормов, проверять содержание сухого вещества и других питательных веществ.

При живой массе первотелок 500 кг, среднесуточном удое 16 кг и суточном потреблении 20–25 кг силосов из бобово-злаковых травосмесей были оценены вкусовые качества данных кормов. Контролем являлась I контрольная группа, животным которой скармливали 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

В течение трех суток был проведен хронометраж по определению скорости поедания кормов путем учета несъеденных остатков. Оцениваемые корма задавали один раз в день и взвешивали перед кормлением, а их остатки — через 3 часа (таблица 20). Уровень поедаемости и вкусового качества силосов определяли в среднем по трем дням по разнице между задаваемым количеством кормов и несъеденным в течение трех часов остатков силосов, выраженных в процентах.

Эксперимент показал, что поедаемость силосов у коров всех групп была высокой и практически одинаковой. В то же время прослеживалась тенденция к некоторому увеличению уровня поедаемости силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого по сравнению с силосом из смеси люцерны и костреца безостого.

Таблица 20. Поедаемость силосов из бобово-злаковых травосмесей

Показатель	Группа		
	I	II	III
Задано силоса, кг люцерна + кострец	20	—	—
козлятник + кострец	—	20	25
Остатки корма, кг	0,98	0,77	0,93
Соотношение количества съеденного корма к заданному, %	95,1	96,2	96,3

Исследования отдельных процессов физиологии пищеварения является важным моментом в объяснении сущности обмена веществ, протекающего в организме животных. Поэтому нами были изучены переваримость питательных веществ кормов. В результате завершения балансовых опытов была отмечена общая закономерность к увеличению переваримости всех питательных веществ животными опытных групп по сравнению с аналогами контрольного варианта.

Коэффициенты переваримости питательных веществ, в среднем по группам, приведены в таблице 21.

Таблица 21. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Сухое вещество	61,45 ± 0,51	63,24 ± 0,42	64,15 ± 0,45
Органическое вещество	59,36 ± 0,42	64,07 ± 0,50	66,12 ± 0,46
Сырой протеин	62,08 ± 0,55	63,13 ± 0,53	65,65 ± 0,61
Сырой жир	62,18 ± 0,73	64,45 ± 0,64	65,23 ± 0,57
Сырая клетчатка	49,07 ± 0,34	51,63 ± 0,41	53,21 ± 0,49
БЭВ	66,35 ± 0,79	67,43 ± 0,76	68,12 ± 0,81

Как видно из представленной таблицы, коровы опытных групп на 1,79 и 2,70 % лучше переваривали сухое вещество рациона кормления, по сравнению с животными контрольной группы (P > 0,95).

У животных контрольной группы, получавших силос из смеси люцерны и костреца безостого, переваримость органического вещества составила 59,36 %, а у опытных коров — 64,07 и 66,12 %, или на 4,70 и 6,76 % выше (P > 0,99).

Скармливание животным опытных групп 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало повышению переваримости сырого протеина на 1,05 и 3,57 %. У коров опытных групп можно отметить повышение переваримости сырого жира на 2,27 и 3,05 % по сравнению с контрольными аналогами (P > 0,95). Улучшение переваримости сырой клетчатки у коров опытных групп составило 2,56 и 4,14 % по сравнению с животными контрольной группы.

Коэффициенты переваримости БЭВ были практически одинаковыми во всех группах и составили в контрольной группе 66,35 %, а у опытных животных — 67,43 и 68,12 %.

Полученные данные о повышении переваримости питательных веществ кормов, при использовании в рационах кормления силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого без Бергафат Т-300 и в сочетании с ним, согласуются с результатами научно-хозяйственного эксперимента, где молочная продуктивность у коров опытных групп была выше, по сравнению с особями контрольной группы.

Кровь быстро реагирует на изменения внешних и внутренних факторов, особенно на изменения, происходящие в рационах кормления животных.

Исследования крови на определение в ней общих физиологических показателей и отдельных метаболитов обмена веществ, в конечном счете, позволяет объяснить материальные изменения, происходящие в организме подопытных первотелок.

В течение всего периода опыта ежедневно вели наблюдения за состоянием здоровья животных. Кроме общих наблюдений, изучили некоторые морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных (таблица 22). Как следует из таблицы, основные показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологических норм.

Исследования также показали, что использование в рационах кормления коров-первотелок опытных групп 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, без Бергафата Т-300 и в сочетании с ним, способствовало увеличению в их крови концентрации общего белка на 8,3 и 15,3 % по сравнению с животными контрольной

группы, которые получали в составе рациона 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Таблица 22. Показатели крови подопытных животных (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Гемоглобин, г/л	109,0 ± 7,31	111,0 ± 7,46	118,0 ± 7,23
Эритроциты, 10×12/л	5,90 ± 0,12	6,30 ± 0,11	6,50 ± 0,17
Лейкоциты, 10×9/л	7,30 ± 0,14	8,00 ± 0,19	8,20 ± 0,15
Общий белок, г/л	72,00 ± 2,18	78,00 ± 2,15	83,00 ± 2,19
Мочевина, ммоль/л	5,10 ± 0,23	4,30 ± 0,18	4,10 ± 0,11
Азотистый индекс	0,23 ± 0,02	0,29 ± 0,01	0,32 ± 0,03
Общие липиды, мг%	4,70 ± 0,18	4,90 ± 0,03	5,10 ± 0,05
Общий кальций, ммоль/л	2,51 ± 0,71	2,73 ± 0,84	2,87 ± 0,86
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,56 ± 0,34	1,62 ± 0,25	1,71 ± 0,32
Витамин А, ммоль/л	1,20 ± 0,18	1,80 ± 0,14	2,00 ± 0,27

В крови животных опытных групп на 0,8 и 1,0 ммоль/л снизился уровень мочевины (P > 0,99).

Расчеты показали, что «азотистый индекс» крови коров опытных групп (находится как отношение белкового азота к мочевине) был выше на 0,06 и 0,09 пункта, чем у аналогов в контроле. Это свидетельствует о лучшем использовании азота корма животными опытных групп.

К тому же более высокий уровень общего белка в крови коров опытных групп может быть следствием интенсификации процессов биосинтеза белка в их организме.

Контроль уровня в крови метаболитов липидного обмена позволяет судить об эффективности использования сырого жира рациона кормления, поступающего в организм животных. В наших опытах содержание липидов в крови у коров-первотелок опытных групп было выше на 2,1 и 8,5 %.

Скармливание животным опытных групп 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало увеличению концентрации кальция на 8,7 и 14,3 % по сравнению с контрольной группой, в которой животные получали 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Исследования показали, что в крови коров опытных групп содержание фосфора увеличилось соответственно на 3,8 и 9,6 % по сравнению с животными контрольной группы.

Насыщение организма кислородом и удаление углекислого газа из клеток происходит за счет гемоглобина, а транспортную роль выполняют эритроциты. Подсчет в крови подопытных животных показал некоторое увеличение содержания гемоглобина в опытных группах на 1,8 и 8,2 % по сравнению с контрольной группой. Аналогично гемоглобину наблюдается и повышение концентрации эритроцитов у животных опытных групп на 6,84 и 10,2 % по сравнению с контролем.

Известно, что лейкоциты в организме выполняют в основном защитную функцию. И некоторое повышение общего уровня лейкоцитов в пределах физиологических норм у здоровых животных можно объяснить повышением защитных сил организма.

Включение в состав основного рациона кормления коров-первотелок 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого с Бергафатом Т-300 и без него, взамен аналогичному корму из смеси люцерны и костреца безостого, способствовало увеличению количества лейкоцитов в крови животных опытных групп на 9,6 и 12,3 % соответственно.

Следовательно, изучение морфологического состава и биохимического статуса крови лактирующих коров при скармливании им силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, без внесения Бергафата Т-300 и в сочетании с ним, свидетельствовало о том, что опыты были проведены на клинически здоровых животных, которые способствовали повышению уровня молочной продуктивности коров-первотелок опытных групп.

Изменения молочной продуктивности лактирующих коров является одним из важных зоотехнических показателей, на результаты которой во многом оказывает влияние полноценное и сбалансированное кормление. С другой стороны, кроме молочной продуктивности, основным критерием оценки полноценности кормления коров-первотелок является и качество производимой продукции. В данном эксперименте о продуктивности коров судили по валовым и среднесуточным удоям молока (таблица 23).

Таблица 23. Молочная продуктивность подопытных первотелок (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Надоено натурального молока за опыт, кг	1350	1470	1520
Суточный удой натурального молока, кг	13,5	14,7	15,2
Содержится в молоке, %:			
жира	3,72 ± 0,22	3,76 ± 0,31	3,77 ± 0,28
белка	2,42 ± 0,11	2,82 ± 0,14	3,02 ± 0,12
сахара	4,16 ± 0,18	4,36 ± 0,22	4,56 ± 0,21
Среднесуточный удой молока 4%-ной жирности, кг	12,50 ± 0,73	13,80 ± 0,54	14,30 ± 0,62
к контролю, %	100,0	110,4	114,4

В настоящее время на первый план выходят знание и контроль основных критических этапов и звеньев биосинтетических процессов в организме, функциональных границ биосинтеза и на этой основе — применение методов регуляции процессов реализации высокой продуктивности животных с помощью кормления и активного воздействия на нервную, иммунную и эндокринную систему организма.

Полноценность и сбалансированность рационов кормления коров-первотелок опытных групп позволила увеличить их молочную продуктивность, повысить содержание жира в молоке по сравнению с аналогами из контрольной группы. По сравнению с животными I контрольной группы, в рационы кормления которых вводили 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого, среднесуточный удой молока 4%-ной жирности у коров опытных групп был выше на 10,4 и 14,4 %. При этом содержание жира в молоке коров опытных групп увеличилось на 1,1 и 1,3 % соответственно (рисунок 1).

Введение в рационы кормления первотелок опытных групп 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, взамен силоса из смеси люцерны и костреца безостого, способствовало повышению содержания в молоке белка на 0,4–0,6 %, сахара на 0,2–0,4 %.

Рисунок 1. Показатели продуктивности подопытных животных

В структуре себестоимости производства молока затраты на корма составляют до 65 % всех затрат. Результаты расчета затрат кормов на производство 1 кг молока приведены в таблице 24.

Таблица 24. Затраты кормов на производства молока (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос (люцерна + кострец), кг	1902	—	—
Силос (козлятник + кострец), кг	—	1924	2407
Сено злаково-бобовое, кг	384	388	392
Сенаж разнотравный, кг	980	985	980
Смесь концентратов, кг	400	400	300
Бергафат Т-300, кг	—	—	30
Валовой надой молока 4%-ной жирности, кг	1250	1380	1430
Затрачено концентратов на 1 кг молока, г	320	289	279
к контролю, %	100,0	90,3	87,1
Расход кормовых единиц на 1 кг молока	1,08	1,00	1,02
к контролю, %	100,0	92,6	94,4
Затраты обменной энергии, МДж	12,1	11,3	11,4
к контролю, %	100,0	93,3	94,2

Переход к оценке питательности кормов по энергетическим кормовым единицам предусматривает пересмотр традиционных представлений о затратах корма, которые изменяются по мере концентрации ОЭ и других питательных веществ вместе с повышением уровня и сбалан-

сированности рационов кормления. Приобретают большое значение и знания о возможностях животного потреблять определенное количество корма в зависимости от разной концентрации ОЭ или по всему комплексу питательных веществ и БАВ.

Исследования показали, что затраты концентрированных кормов на производство 1 кг молока 4%-ной жирности у коров II опытной группы, которые получали в составе рациона кормления 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен аналогичного корма из смеси люцерны и костреца безостого, были ниже на 9,7 %.

Коровы III опытной группы, которые получали в составе основного рациона кормления 25 кг аналогичного силоса и 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300, а также на 1 кг меньше концентрированных кормов, чем другие группы, затратили их на 12,9 % меньше по сравнению с коровами контрольного варианта.

Похожая картина наблюдается и при затратах обменной энергии. Так, коровы контрольной группы затратили на производство 1 кг молока 12,1 МДж обменной энергии, а животные опытных групп — на 6,7 и 5,8 % меньше.

Эксперимент показал, что на производство 1 кг молока 4%-ной жирности в опытных группах затрачено концентратов на 31 и 41 г меньше, чем у коров в контроле, что в условиях дороговизны концентрированных кормов в животноводстве имеет большое практическое значение.

В настоящее время одной из актуальных проблем в области физиологии, биохимии и питания крупного рогатого скота, в том числе и коров-первотелок, становится потребление дешевых объемистых кормов высокого качества с максимальной пользой, используя все возможности рубца для синтеза полноценного микробного белка, других питательных веществ и БАВ.

3.4. Использование силосов из бобово-злаковых травосмесей при кормлении первотелок на пике лактации

Проблема белка в кормлении крупного рогатого была, есть и остается до конца не решенной. В создавшейся ситуации в проблеме обеспечения белком существенную положительную роль могут сыграть

такие высокобелковые многолетние бобовые травы как люцерна, козлятник восточный и их смеси с многолетними злаковыми культурами, с применением которых связано максимальное использование лучших хозяйственно полезных качеств и свойств этих культур:

– у злаковых растений прочный и устойчивый к полеганию стебель, интенсивно работает фотосинтетический аппарат, накапливается много энергетического материала — углеводов и других питательных веществ;
– у бобовых культур способность фиксировать свободный азот из воздуха, снабжать им растения, содержание большого количества протеина с дефицитными в злаковых культурах аминокислотами — лизином, триптофаном, лейцином и изолейцином и др.

Основным сочным кормом и источником витаминов для жвачных животных в зимне-стойловый период содержания скота является силос. Однако силосование многолетних трав, особенно бобовых, в настоящее время остается сложной задачей. Во время заготовки силоса еще допускаются большие потери питательных и биологически активных веществ, обуславливающие снижение его качества. И одним из основных технологических приемов повышения сохранности и качества полученного силоса является провяливание скошенной зеленой массы до содержания 30 % и выше сухого вещества с применением эффективных консервантов. Силосование обеспечивает максимальный выход питательных веществ с единицы площади. Кроме того, высокая сохранность корма позволяет избежать бескормицы в засушливые и неблагоприятные для кормопроизводства годы. Поэтому силосование считается самым рациональным и экономичным способом заготовки и хранения сочных кормов. В настоящее время вопросы заготовки и эффективного использования силосов из бобово-злаковых травосмесей в составе основного рациона кормления первотелок от высокопродуктивных коров зарубежной селекции в пике лактации изучены недостаточно.

Следовательно, изучение химического состава, энергетической ценности, концентрации питательных и биологически активных веществ в силосах из бобово-злаковых травосмесей, целесообразности и эффективности их включения в рационы кормления первотелок в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат

Т-300 является актуальной задачей, имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Цель настоящей работы заключалась в разработке новых перспективных способов силосования провяленных трав из бобово-злаковых смесей, обеспечивающих максимальную сохранность питательных веществ и высокое качество полученного корма из смесей люцерны и костреца безостого, а также козлятника восточного и костреца безостого в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 и без нее, а также влияние рационов кормления с использованием изучаемых силосов на продуктивность и качество молока первотелок, полученных от высокопродуктивных коров зарубежной селекции.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

– изучить химический состав и питательность силосов из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого, заготовленных методом подвяливания с использованием эффективных консервантов нового поколения;
– разработать рационы кормления первотелок от высокопродуктивных коров зарубежной селекции с использованием изучаемых силосов в отдельности и в сочетании с Бергафат Т-300;
– в научно-хозяйственных опытах на животных изучить влияние испытуемых факторов на поедаемость и переваримость питательных веществ, использование животными азота, кальция и фосфора;
– установить биохимический статус крови подопытных первотелок путем изучения морфологического и биохимического состава;
– изучить уровень продуктивности, качества и технологические свойства молока подопытных животных;
– определить экономическую целесообразность и эффективность использования испытуемых силосов в отдельности и в сочетании с Бергафат Т-300 в рационах кормления коров-первотелок на пике лактации.

На основе биолого-физиологических, зоотехнических и экономических исследований впервые проведена комплексная оценка использования силосов из бобово-злаковых смесей, заготовленных методом подвяливания с применением эффективного консерванта нового поколения,

в рационах кормления первотелок на пике лактации в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300.

Экспериментальную часть работы провели в условиях ООО «Агрофирма им. А. Д. Цюрупы» Уфимского района Республики Башкортостан по следующей схеме (таблица 25).

Таблица 25. Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
I контрольная	10	ОР + 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого + 300 г Бергафата Т-300

Для проведения научно-хозяйственного эксперимента в условиях МТФ «Центральная» по принципу пар-аналогов (порода, уровень продуктивности, живая масса) подобрали три группы первотелок по 10 голов в каждой.

Условия содержания для животных всех групп были одинаковыми. Началу учетного периода (90 дней) предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым кормлением во всех группах. В учетный период кормление подопытных первотелок проводили согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве, и по схеме опыта.

Первотелки контрольной группы в составе ОР кормления получали 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого. Взамен аналогичному корму, животные II опытной группы в составе ОР кормления получали 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого. В III опытной группе в составе ОР кормления первотелки получали 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а также 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 при уменьшении дачи концентратов на 25 %, то есть на 1 кг на голову в сутки.

Для заготовки исследуемых кормов в условиях данного хозяйства были выделены по 5 га посевов из смеси люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого. Были заготовлены по 10 тонн сравниваемых силосов из вышеназванных бобово-

злаковых смесей, методом подвяливания с использованием консерванта нового поколения Биосиб.

Химический состав, питательность, протеиновую и энергетическую ценность кормов изучали в аналитической лаборатории ФГБНУ Башкирский НИИСХ и БашНПВЛ по общепринятым методикам ВИЖ и ВНИИФБиП.

В течение всего опыта во всех группах осуществлялось групповое нормированное кормление животных рационами, сбалансированными по всем питательным веществам и БАВ в соответствии с детализированными нормами.

Ежедневно вели учет заданных кормов и их остатков для выяснения влияния изучаемых факторов на аппетит животных, поедаемость корма и его затрат на единицу продукции.

Молочную продуктивность подопытных коров-первотелок изучали путем проведения ежедекадных контрольных доек с определением содержания жира и белка в молоке.

Для составления полноценных сбалансированных рационов кормления, согласно методике исследований, был изучен химический состав и питательность изучаемых в эксперименте кормов.

Результаты зоотехнического анализа и расчетов питательности силосов из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого представлены в таблице 26.

Из представленной таблицы видно, что изучаемые силосы из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого имеют хорошее качество и высокую питательность. В 1 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого содержится 0,23 ЭКЕ, 32 г сырого и 21 г переваримого протеина.

Сравнительные расчеты также показали, что в 1 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержание ЭКЕ выше на 8,6 %, сырого протеина на 14,3 %, концентрация сырой клетчатки ниже на 6,3 % по сравнению с аналогичным кормом из люцерно-кострецовой смеси. Увеличение содержания питательных веществ и энергии в силосе из смеси козлятника восточного и костреца безостого является следствием повышенной концентрации сухого вещества. Таким образом, доступным резервом пополнения ассортимента силосуе-

мых кормовых культур является смесь нетрадиционной для нашей республики культуры козлятника восточного с кострецом безостым.

Таблица 26. Состав и питательность изучаемых силосов

Показатель	Силос	
	люцерна + кострец	козлятник + кострец
ЭКЕ	0,23	0,25
Обменная энергия, МДж	2,3	2,5
Сухое вещество, г	241	249
Сырой протеин, г	32,0	36,6
Переваримый протеин, г	21,0	25,6
Сырой жир, г	16	19
Сырая клетчатка, г	81	75
БЭВ, г	106	115
Сахара, г	4	6
Кальций, г	1,8	1,9
Фосфор, г	0,9	1,0
Магний, г	0,3	0,5
Калий, г	6,1	6,0
Сера, г	0,4	0,3
Железо, мг	78	75
Медь, мг	1,4	1,6
Цинк, мг	5,5	5,8
Марганец, мг	93	92
Кобальт, мг	0,04	0,04
Йод, мг	0,1	0,1
Каротин, мг	20	22
Витамин Д, мг	62	65
Витамин Е, мг	19	21

Согласно требованиям детализированных норм кормления дойных коров и на основании изучения химического состава, расчета питательности кормов были составлены и испытаны основные рационы кормления в зимне-стойловый период содержания (таблица 27).

Рационы кормления подопытных коров-первотелок были сбалансированы по энергии, питательным веществам и БАВ.

Замена 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого аналогичным кормом из смеси козлятника восточного и костреца безостого в количестве 20 кг/гол/сут способствовала повышению питательности рационов кормления животных второй опытной группы: ЭКЕ — на 3,9 %, кормовых единиц — на 3,7, сырого протеина — на 4,4, перевари-

мого протеина — на 7,1, сырого жира – на 13,3 %, а концентрация сырой клетчатки уменьшилась на 2,5 % по сравнению с контролем.

Таблица 27. Рационы кормления подопытных животных

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Силос: люцерна + кострец, кг	20	—	—
козлятник восточный + кострец, кг	—	20	25
Сено бобово-злаковое, кг	4	4	4
Сенаж разнотравный, кг	10	10	10
Смесь концентратов, кг	4	4	3
Патока кормовая, кг	1	1	1
Бергафат Т-300, г	—	—	300
В рационе содержится:			
ЭКЕ	15,4	16,0	17,1
обменной энергии, МДж	154,2	160	171
сухого вещества, кг	16,4	16,6	17,0
сырого протеина, г	2075	2167	2180
переваримого протеина, г	1288	1380	1395
сырого жира, г	450	510	516
сырой клетчатки, г	4018	3916	4125
сахаров, г	1045	1085	1097
кальция, г	128,3	130,3	135,6
фосфора, г	74,1	76,1	77,3
магния, г	35	39	41
калия, г	350	348	334
серы, г	36,2	36,0	34,8
железа, мг	4407	4347	4416
меди, мг	135	139	145
цинка, мг	515	521	531
марганца, мг	895	875	882
кобальта, мг	4,7	4,7	4,8
йода, мг	3,8	3,8	4,0
каротина, мг	1031	1071	1085

В рационе кормления животных III опытной группы количество силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого увеличили до 25 кг/гол/сут. Кроме того, вводили 300 г/гол/сут добавку Бергафат Т-300, которая представляла собой сухой сыпучий порошок, хорошо смешиваемый с концентрированными кормами. Одновременно в рационе кормления первотелок III опытной группы количество концентрирован-

ных кормов было снижено с 4 до 3 кг, или же на 25 % по сравнению с аналогами контрольной и II опытной группы.

Составление полноценных сбалансированных рационов кормления с учетом качества заготовленных кормов является основным условием для получения высокой молочной продуктивности и максимальной реализации генетического потенциала коров-первотелок.

Важным моментом в объяснении метаболизма, то есть обмена веществ, протекающих в организме животных, является изучение отдельных процессов физиологии пищеварения.

Для этого нами были определены переваримость питательных веществ рационов кормления с изучаемыми факторами (таблица 28). Результаты балансовых опытов показали, что скармливание исследуемых силосов в процессе кормления коров-первотелок способствовало увеличению переваримости всех питательных веществ кормов.

Таблица 28. Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	61,35 ± 1,15	64,12 ± 0,96	65,23 ± 0,98
Органическое вещество	62,45 ± 1,27	65,24 ± 1,09	68,18 ± 1,06
Сырой протеин	63,27 ± 0,85	65,18 ± 0,98	67,34 ± 1,04
Сырой жир	62,84 ± 1,03	64,33 ± 0,96	66,07 ± 0,91
Сырая клетчатка	42,37 ± 0,95	46,19 ± 0,98	49,81 ± 1,03
БЭВ	67,12 ± 1,04	69,54 ± 0,92	71,03 ± 0,95

Переваримость сухого вещества у первотелок контрольной группы составила 61,35 %, а в опытных — 64,12 и 65,23 %, или же на 4,5 и 6,3 % выше по сравнению с аналогами из контроля.

Использование в рационах кормления животных опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в смеси с добавкой Бергафат Т-300 способствовало повышению переваримости органического вещества на 4,5 и 9,2 %, по сравнению с контрольными аналогами, которые получали в составе рациона 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Более высокое содержание протеина, жира и, наоборот, снижение концентрации сырой клетчатки в рационах кормления опытных групп способствовало повышению переваримости сырого протеина на 3,0 и

6,4 %, сырого жира — на 2,3 и 5,1 % по сравнению с контрольными аналогами.

Высокая облиственность козлятника восточного привела к повышению переваримости сырой клетчатки в опытных группах на 9,0 и 17,5 % по сравнению с контролем, в котором животных кормили силосом из смеси люцерны и костреца безостого. Переваримость БЭВ в опытных группах была также выше на 3,6 и 5,8 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Полученные в балансовых опытах данные о повышении переваримости питательных веществ рационов кормления первотелок опытных групп, которые получали в составе ОР силос из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с кормовой добавкой Бергафат Т-300, согласуются с результатами эксперимента о лучшей поедаемости кормов.

В организме животных кровь быстро реагирует на изменения внешних и внутренних факторов, особенно на изменения потребления кормов. Поэтому нами были изучены некоторые общие физиологические показатели крови и отдельные метаболиты обмена веществ, позволяющие объяснить материальные изменения, происходящие в организме подопытных первотелок под воздействием изучаемых факторов. Биохимический статус крови подопытных животных представлен в таблице 29. Нужно отметить, что показатели крови подопытных животных всех групп были в пределах физиологических норм.

Таблица 29. Показатели крови подопытных животных

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Лейкоциты, 10^9/л	7,50 ± 0,12	7,90 ± 0,16	8,10 ± 0,14
Эритроциты, 10^{12}/л	6,00 ± 0,21	6,40 ± 0,18	6,50 ± 0,16
Гемоглобин, г/л	108,00 ± 5,18	110,00 ± 5,43	115,00 ± 5,75
Общий белок, г/л	73,00 ± 2,74	77,00 ± 2,15	82,00 ± 2,57
Мочевина, ммоль/л	5,30 ± 0,34	4,50 ± 0,25	4,30 ± 0,31
Азотистый индекс	2,20 ± 0,12	2,70 ± 0,08	3,00 ± 0,15
Общие липиды, мг%	4,60 ± 0,19	4,80 ± 0,23	5,00 ± 0,16
Неорганический Са, ммоль/л	2,46 ± 0,75	2,63 ± 0,53	2,75 ± 0,47
Неорганический Р, ммоль/л	1,48 ± 0,31	1,59 ± 0,24	1,67 ± 0,19
Витамин А, ммоль/л	1,40 ± 0,41	1,60 ± 0,33	1,90 ± 0,26

Применение в рационах кормления первотелок опытных групп 20–25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 в количестве 300 г/гол/сут способствовало увеличению в крови концентрации общего белка на 5,5 и 12,3 % по сравнению с контрольными сверстницами.

Одновременно наблюдается снижение уровня мочевины в крови животных опытных групп на 0,8 и 1,0 ммоль/л по сравнению с контрольной группой, где первотелки получали в составе основного рациона кормления 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого. Как видно из данной таблицы, азотистый индекс крови опытных групп был выше на 0,5 и 0,8 пункта по сравнению с контролем. Повышение данного показателя свидетельствует о лучшем использовании азота корма животными опытных групп. Данный факт и более высокий уровень общего белка в крови животных опытных групп может быть следствием интенсификации процессов биосинтеза в организме.

Уровень в крови метаболитов липидного обмена позволяет судить об эффективности использования сырого жира рациона кормления. В нашем эксперименте содержание общих липидов в крови коров опытных групп было выше на 4,3 и 8,6 % по сравнению с контрольными аналогами.

Использование в кормлении первотелок изучаемых факторов способствовало увеличению концентрации в их крови минеральных веществ: кальция — на 9,3 и 14,5 %; фосфора — на 7,4 и 12,8 % по сравнению с контролем.

Известно, что обеспечение организма животных кислородом и удаление углекислого газа происходит за счет гемоглобина крови, при этом транспортную роль выполняют эритроциты. В наших исследованиях содержание гемоглобина в крови животных опытных групп было выше на 1,9 и 6,5 %, эритроцитов — на 6,7 и 8,3 %, чем у аналогов контрольного варианта.

Защитную функцию в организме животных в основном выполняют лейкоциты. Исследования показали, что содержание лейкоцитов в крови животных опытных групп было выше на 5,3 и 8,0 %, чем в контроле, что свидетельствует о повышении защитных сил организма жи-

вотных, получавших в составе основного рациона кормления изучаемые корма.

Основным зоотехническим показателем является также изменение продуктивности лактирующих коров-первотелок, которое во многом зависит от полноценности и сбалансированности рационов кормления животных.

Более полноценные и лучше сбалансированные рационы кормления первотелок опытных групп позволили им увеличить молочную продуктивность и повысить ее качественные характеристики по сравнению с аналогами из контрольной группы. Данные об изучении молочной продуктивности подопытных первотелок приведены в таблице 30.

Таблица 30. Продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа		
	I контроль	II опытная	III опытная
Надоено натурального молока за период опыта, кг	1467	1548	1575
Суточный удой натурального молока, кг	16,3	17,2	17,5
Содержится в молоке, %			
жира	3,75 ± 0,16	3,82 ± 0,25	3,85 ± 0,22
белка	3,14 ± 0,18	3,40 ± 0,28	3,53 ± 0,17
сахара	4,18 ± 0,12	4,35 ± 0,14	4,46 ± 0,15
Среднесуточный удой молока 4%-ной жирности, кг	15,3 ± 0,73	16,4 ± 0,75	16,8 ± 0,53
к контролю, %	100,0	107,2	109,8

По сравнению с коровами контрольной группы, в рационы кормления которых вводили 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого, во второй опытной группе, животные которой получали 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, среднесуточные удои молока 4%-ной жирности были выше на 7,2 %.

Как следует из данной таблицы, включение изучаемых кормов в ОР кормления первотелок привело к увеличению содержания жира в молоке животных опытных групп на 1,8 и 2,6 % по сравнению с контрольными аналогами.

Увеличение доли силоса на 5 кг из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а также включение 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 при уменьшении доли концентриро-

ванных кормов на 25 % в III опытной группе, способствовало повышению среднесуточных удоев молока на 9,8 % по сравнению с контрольными сверстницами.

В нашем эксперименте скармливание силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 в изучаемых количествах, способствовало повышению содержания в молоке белка на 8,3 и 12,4 %, молочного сахара на 4,1 и 6,7 % по сравнению с контролем, в котором животные получали в составе ОР кормления 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Затраты на корма в себестоимости молока составляют до 65 %. Результаты расчета затрат кормов на производство 1 кг молока представлены в таблице 31. Различный состав ОР кормления подопытных животных влиял на затраты кормов на единицу продукции. Так, затраты концентрированных кормов на производство 1 кг молока во второй опытной группе, в которой животные получали 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен такому же количеству силоса из люцерно-кострецовой смеси, были ниже на 18 г, или на 6,9 %.

Таблица 31. Затраты кормов на производство молока

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос (люцерна + кострец), кг	1710	—	—
Силос (козлятник + кострец), кг	—	1746	2205
Сено бобово-лаковое, кг	342	345	350
Сенаж разнотравный, кг	855	864	882
Патока кормовая, кг	90	90	90
Смесь концентратов, кг	360	360	270
Бергафат Т-300, кг	—	—	27
Валовой надой молока 4%-ной жирности, кг	1377	1476	1512
Затрачено концентратов на 1 кг молока, г	261	243	178
к контролю, %	100,0	93,1	68,1
Расход кормовых единиц на 1 кг молока	0,89	0,85	0,84
к контролю, %	100,0	95,5	94,3
Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	1,0	0,97	0,96
к контролю, %	100,0	97,0	96,0

В III опытной группе, в которой коровы-первотелки получали в составе ОР кормления 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого и 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300, затраты концентрированных кормов на производство 1 кг молока были ниже на 83 г, или на 31 % по сравнению с контрольной группой первотелок, которых кормили 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

По затратам кормовых единиц разница между контрольной и опытными группами была невысокая, поскольку животные опытных групп получали в составе основных рационов кормления больше энергии, что было следствием использования в их кормлении изучаемых факторов. В то же время нужно отметить, что затраты кормовых единиц у коров-первотелок контрольной группы составили 0,89 на 1 кг молока, а в опытных группах соответственно 0,85 и 0,84, или на 4,5 и 5,7 % меньше.

Похожая картина наблюдалась и в затратах энергетических кормовых единиц на производство 1 кг молока. Коровы-первотелки контрольной группы затратили на единицу продукции 1,0 ЭКЕ, во второй и третьей опытных группах соответственно 0,97 и 0,96 ЭКЕ, что на 3,0 и 4,0 % меньше.

3.5. Эффективность использования зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого при кормлении дойных коров

В решении проблемы улучшения питания жвачных животных, а также уменьшения использования в рационах кормления концентрированных кормов, основополагающую роль играет увеличение производства объемистых кормов высокого качества, как сочных (в том числе зеленых), так и грубых.

В настоящее время их производство не полностью отвечает потребностям животноводства, как по объему, так и по качеству. Получаемые корма не сбалансированы по питательности и, прежде всего, по белку. Из-за этого, особенно в летне-пастбищный период, во-первых, наблюдается снижение потребления пастбищного травостоя и зеленых

кормов из зеленого конвейера и, во-вторых, значительно ухудшается переваримость и усвояемость питательных веществ кормов.

Объемистые корма (зеленые корма, сено, сенаж, силос) для жвачных животных заготавливаются в недостаточном количестве и невысокого качества не только из-за нарушений технологии заготовки, но, самое главное, из-за дефицита высокоурожайного и высокопитательного кормового сырья.

Исходя из этого, нами был проведен научно-хозяйственный опыт с целью изучения возможности эффективного использования зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого в период летне-пастбищного содержания лактирующих коров.

Научно-хозяйственный опыт провели по следующей схеме (таблица 32).

Таблица 32. Схема опыта

Группа	Голов	Характеристика кормления
I контрольная	10	ОР + 20 кг зеленой массы из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 20 кг зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 25 кг зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого

Для проведения опытов по принципу пар-аналогов (порода, живая масса, возраст в отелах, уровень продуктивности) подобрали три группы дойных коров по 10 голов в каждой.

Условия содержания подопытных животных были одинаковыми для всех групп, кормление коров проводили согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве. Началу учетного периода опыта предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым кормлением во всех группах. По истечении предварительного периода окончательно сформировали контрольную и опытные группы.

Для определения поедаемости кормов и аппетита животных вели ежедневные наблюдения и каждые 10 дней проводили корректировку рационов кормления. Продуктивность дойных коров определяли путем проведения ежедекадных контрольных доек.

Прежде чем приступить к разработке и составлению основных рационов кормления был изучен их химический состав. Как известно, химический состав растительных кормов и их питательность подвержены значительным колебаниям в зависимости от генетических особенностей растений, типа почвы, качества и количества вносимых удобрений, агротехники возделывания кормовых культур, ботанического состава травостоя, климатических и погодных условий, загрязнения почвы и воздуха вредными и токсическими элементами, сроков уборки, технологии заготовки и условий хранения. Все эти факторы резко отличаются по природно-климатическим зонам.

Поэтому нами были изучены химический состав и питательная ценность различных видов объемистых кормов южной лесостепной и степной зон Республики Башкортостан (таблица 33).

Исследования, проведенные в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан, показали, что в 1 кг зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержание кормовых единиц было на 8,7 %, ЭКЕ — на 3,8 %, сырого протеина — на 4,8 % больше, а содержание сырой клетчатки — на 6,2 % меньше по сравнению со смесью из люцерны и костреца безостого. Похожие результаты получены при изучении химического состава сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого. По содержанию кормовых единиц сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого превосходили аналогичные корма из смеси люцерны и костреца безостого на 1,1 и 3,1 %, обменной энергии — на 9,1 и 1,8 %, переваримого протеина — на 16,4 и 4,3 %, а концентрация сырой клетчатки была ниже на 6,8 и 2,8 % соответственно.

Анализ химического состава и питательности кормов, выращенных в условиях степной зоны Республики Башкортостан, показал, что сено из смеси козлятника восточного и костреца безостого превосходит аналог корма из смеси костреца безостого и эспарцета по содержанию обменной энергии на 3,7 %, кормовых единиц — на 4,1, переваримого протеина — на 8,8 %. В 1 кг сена из смеси козлятника восточного и эспарцета содержится: ОЭ 7,56 МДж, 0,76 ЭКЕ, 0,51 корм. ед., 106 г ПП и 250 г сырой клетчатки.

Таблица 33. Состав и питательность изучаемых кормов

Показатель	Южная лесостепная зона РБ						Степная зона РБ				
	зеленая масса, люцерна + кострец	зеленая масса, козлятник + кострец	сено, люцерна + кострец	сено, козлятник + кострец	сенаж, люцерна + кострец	сенаж, козлятник + кострец	сено, козлятник + кострец	сено, кострец + эспарцет	сено, козлятник + эспарцет	сенаж, козлятник + кострец	сенаж, козлятник + эспарцет
ОЭ, МДж	2,64	2,68	6,67	7,28	3,80	3,87	7,36	7,10	7,56	3,49	4,05
ЭКЕ	0,26	0,27	0,67	0,73	0,38	0,39	0,74	0,71	0,76	0,39	0,41
Корм. ед.	0,23	0,25	0,45	0,5	0,32	0,33	0,51	0,49	0,51	0,35	0,36
СВ, г	314	315	840	841	450	450	845	830	840	450	450
СП, г	46,0	48,2	114,0	125,0	75,0	83,0	128,0	123,0	147,0	85,0	175,0
ПП, г	32,0	35,4	73,0	85,0	46,0	48,0	87,0	80,0	106,0	50,0	105,0
СЖ, г	8,5	9,2	22,0	24,0	13,0	14,0	23,0	48,0	25,0	12,0	10,0
СК, г	92,0	86,3	279,0	260,0	145,0	141,0	262,0	255,0	250,0	143,0	136,0
Крахмал, г	3,2	2,1	16,0	10,0	13,0	14,0	12,0	8,1	10,5	13,0	11,5
Сахар, г	16,0	17,6	25,0	29,0	20,0	22,0	31,0	27,0	23,0	21,0	18,0
Кальций, г	3,6	3,9	6,7	10,5	8,0	8,1	9,8	8,0	12,9	10,1	8,1
Фосфор, г	0,8	1,0	1,5	2,0	1,1	0,9	2,1	2,0	2,3	1,1	0,8
Магний, г	0,5	0,2	3,2	3,4	0,6	1,2	3,2	1,6	3,0	1,4	1,0
Калий, г	5,2	4,7	12,1	14,2	12	10	12,0	13,0	17,8	9,3	8,2
Натрий, г	0,3	0,3	5,3	6,1	0,8	0,9	7,3	8,6	2,3	0,8	0,6
Сера, г	0,9	0,7	1,1	1,5	1,1	1,0	1,7	2,6	3,1	1,0	0,9
Железо, мг	65	35	160	401	168	167	425	568	420	169	99
Медь, мг	3,2	2,1	5,4	4,1	5,2	5,4	3,9	5,5	5,9	5,6	4,3
Цинк, мг	4,1	4,6	16	15,3	12,0	11,8	16,1	19,1	21,0	11,6	7,1
Марганец, мг	9,4	8,3	52,0	53,0	30,0	29,5	48,0	61,0	39,0	27,9	25,1
Кобальт, мг	0,04	0,02	0,26	0,48	0,14	0,13	0,39	0,31	0,36	0,11	0,07
Йод, мг	0,02	0,03	0,29	0,24	0,11	0,14	0,26	0,35	0,20	0,15	0,16
Каротин, мг	56,0	54,0	9,1	32,0	33,0	36,0	30,0	32,0	44,0	38,0	40,0

Исследованиями химического состава и питательности кормов выявлено, что в 1 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержится: 3,49 МДж ОЭ, 0,35 корм. ед., 50 г ПП. Концентрация ОЭ в 1 кг сенажа из смеси козлятника восточного и эспарцета составила 4,05 МДж, корм. ед. — 0,36; ЭКЕ — 0,41, переваримого протеина — 105 г.

Таким образом, лабораторные исследования показали, что зеленая масса, сено, сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а также из смеси козлятника восточного и эспарцета, выращенные в условиях южной и степной зон Республики Башкортостан, характеризуются высокой питательностью и хорошим качеством.

Научно-хозяйственный эксперимент провели в течение 90 дней на дойных коровах (таблица 34). В качестве основного источника энергии и протеина в опытных группах была использована зеленая масса из смеси козлятника восточного и костреца безостого. Ее заменили в составе

Таблица 34. Рационы кормления подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контроль	опытная	
		II	III
Зеленая масса: люцерна + кострец, кг	20	—	—
козлятник восточный + кострец, кг	—	20	25
Пастбищная трава, кг	30	30	30
Комбикорм, кг	3,0	3,0	2,0
Поваренная соль, г	150	150	150
Обменная энергия, МДж	151,6	152,4	156,1
ЭКЕ	15,1	15,3	15,6
Сухое вещество, кг	18,8	18,9	19,6
Сырой протеин, г	2218	2262	2391
Переваримый протеин, г	1504	1572	1649
Сырой жир, г	532	546	570
Сырая клетчатка, г	5050	4936	5313
Крахмал, г	1732	1710	1730
Сахара, г	1162	1194	1224
Кальций, г	162,2	168,2	185,7
Фосфор, г	55	59	60
Магний, г	34	28	27
Калий, г	293	283	354
Сера, г	45,8	41,8	43,7
Железо, мг	2858	2258	2381
Медь, мг	130,1	118,1	114,5
Цинк, мг	391	401	385
Марганец, мг	1309,4	1287,4	1310,7
Кобальт, мг	2,6	2,2	2,0
Йод, мг	8,3	8,5	8,4
Каротин, мг	2770	2730	3001

рациона кормления животных контрольной группы на зеленую массу из смеси люцерны и костреца безостого. При этом была отмечена тенденция к увеличению полноценности рационов кормления коров третьей опытной группы, в которой уровень концентратов был снижен на треть по сравнению с двумя подопытными группами.

В течение всего опыта вели наблюдения за состоянием здоровья подопытных животных. Кроме общих наблюдений изучали некоторые морфологические и биохимические показатели крови (таблица 35).

Исследования показали, что клинические данные крови подопытных животных находились в пределах физиологических норм, что способствовало получению довольно высокой молочной продуктивности у дойных коров.

Таблица 35. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови коров

Показатель	Группа		
	I контроль	опытная	
		II	III
Эритроциты, млн/мкл	5,9 ± 0,1	6,2 ± 0,2	6,4 ± 0,4
Лейкоциты, тыс./мкл	8,6 ± 0,6	9,2 ± 0,8	9,5 ± 0,7
Общий белок, г/%	7,9 ± 0,4	8,3 ± 0,6	8,5 ± 0,3
Общие липиды, мг/%	392,4 ± 40,3	418,6 ± 45,1	469,3 ± 0,8
Мочевина, мг/%	39,7 ± 10,6	35,1 ± 15,8	33,9 ± 12,4
Общий кальций, мг %	10,8 ± 1,2	11,2 ± 1,0	11,7 ± 0,8
Фосфор неорганический, мкг %	5,1 ± 0,4	5,7 ± 0,6	5,9 ± 0,2

Применение в рационах кормления дойных коров II и III опытных групп смеси из зеленой массы козлятника восточного и костреца безостого способствовало увеличению концентрации общего белка на 0,4 и 0,6 г/%, по сравнению с аналогами контрольной группы, в которой животные получали в составе ОР кормления зеленую массу из смеси люцерны и костреца безостого.

В процессе изучения обнаружена устойчивая тенденция к снижению уровня мочевины в крови у животных опытных групп.

Эти данные согласуются с результатами научно-хозяйственного опыта, в котором среднесуточные удои коров опытных групп были выше по сравнению с аналогами из контрольного варианта. Это говорит о том, что коровы опытных групп более эффективно использовали азот корма. По

содержанию эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в крови подопытных животных контрольной и опытных групп разницы не обнаружено.

Основным критерием полноценного и сбалансированного кормления животных является их продуктивность и качество продукции. В данных исследованиях о продуктивности судили по валовым и среднесуточным удоям молока. Изменения продуктивности лактирующих коров является одним из важных зоотехнических показателей, на результаты которой во многом оказывала влияние биологическая полноценность кормов.

Несколько лучшая сбалансированность рационов кормления коров опытных групп по питательным веществам позволила увеличить их молочную продуктивность и повысила содержание жира в молоке по сравнению с коровами из контрольной группы. Это способствовало увеличению среднесуточных удоев молока 4%-ной жирности у коров второй и третьей опытных групп на 9,2 и 12,3 % соответственно. При этом расход кормов у них на производство 1 кг молока снизился на 7,3 и 10,1 % (таблица 36).

Таблица 36. Показатели продуктивности подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контроль	опытная	
		II	III
Надоено натурального молока, кг	1827	1962	1998
Суточный удой, кг	20,3 ± 2,1	21,8 ± 2,8	22,2 ± 2,4
Содержание жира в молоке, %	3,85	3,91	3,96
Суточный удой 4%-ного молока, кг	19,5 ± 0,7	21,3 ± 0,90	21,9 ± 0,6
к контролю, %	100,0	109,2	112,3
Расход кормов (ЭКЕ) на 1 кг молока	1,09	1,01	0,98
к контролю, %	100,0	92,7	89,9

Использование в рационах кормления дойных коров 20 кг (II опытная) и 25 кг (III опытная) зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало повышению содержания белка в молоке на 0,4 % и 0,9 % (абсолютных), сахара — на 0,3 и 0,4 % (абсолютных), токоферола — на 0,6 и 0,9 % (абсолютных), а также отмечена тенденция увеличения неорганического фосфора, калия и общего кальция по сравнению с контролем, в котором животные полу-

чали в составе ОР кормления 20 кг зеленой массы из смеси люцерны и костреца безостого.

Изменение молочной продуктивности лактирующих коров является одним из важных зоотехнических показателей, на результаты которой во многом оказали положительное влияние полноценность и сбалансированность рационов кормления. Следовательно, скармливание дойным коровам зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого благоприятно повлияло на качество молока (таблица 37).

Таблица 37. Показатели качества молока подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контроль	опытная	
		II	III
Общий белок, %	3,2 ± 0,3	3,6 ± 0,4	4,1 ± 0,2
Молочный сахар, %	4,6 ± 0,7	4,9 ± 0,8	5,0 ± 0,6
Токоферол, мкг %	8,9 ± 0,9	9,5 ± 0,8	9,8 ± 0,7
Фосфор неорганический, %	63,0 ± 10,2	65,1 ± 11,6	65,1 ± 0,9
Калий, мг%	156,3 ± 20,1	163,8 ± 19,6	167,9 ± 19,69
Общий кальций, мг%	128,4 ± 19,8	128,2 ± 0,4	129,1 ± 19,5

Таким образом, использование зеленой массы из смеси козлятника восточного и костреца безостого в составе основного рациона кормления дойных коров способствовало повышению питательности рационов и на этой основе увеличению молочной продуктивности и ее качества.

3.6. Сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления дойных коров

Целью настоящей работы являлось изучение влияния эффективности использования сена и сенажа из смеси высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур в рационах кормления дойных коров.

Для решения поставленной цели ставились следующие задачи:

– изучить химический состав и питательность кормов, в том числе грубых (сена и сенажа), приготовленных из смеси высокопротеиновых, нетрадиционных кормовых культур;
– разработать ОР кормления для дойных коров на зимне-стойловый период содержания с использованием сена и сенажа из смеси козлятни-

ка восточного и костреца безостого, а также из люцерны и костреца безостого;

– в научно-хозяйственных опытах изучить эффективность использования рационов кормления с сеном и сенажом, приготовленных из смесей с применением нетрадиционной кормовой культуры, при кормлении дойных коров.

Научная новизна исследований заключалась в том, что впервые определены возможности эффективного использования сена, сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а также из люцерны и костреца безостого в зимних рационах кормления дойных коров. Изучено содержание в крови коров показателей белкового и липидного обмена, установлены изменения продуктивности и качества продукции дойных коров.

Для решения поставленных задач в условиях ООО «Кушуль» Дюртюлинского района Республики Башкортостан было выделено по 5 га посевов из смесей высокобелковых, нетрадиционных и традиционных кормовых культур. И по общепринятым методикам заготовили по 3 тонны сена и сенажа из смесей традиционных и по 7 тонн сена и сенажа из смесей нетрадиционных культур.

Изучение химического состава и питательности кормов провели по общепринятым методикам зоотехнического анализа в аналитических лабораториях БНИИСХ и БГАУ.

Научные исследования провели по следующей схеме (таблица 38).

Таблица 38. Схема опытов

Группа	Голов	Характеристика кормления
Опыт 1. Изучение эффективности сена в смеси с нетрадиционной культурой		
I контрольная	10	ОР + 3 кг сена из люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 3 кг сена из козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 4 кг сена из козлятника восточного и костреца безостого
Опыт 2. Изучение сенажа в составе ОР в смеси с нетрадиционной культурой		
I контрольная	10	ОР + 10 кг сенажа из люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 10 кг сенажа из козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 13 кг сенажа из козлятника восточного и костреца безостого

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов (порода, живая масса, возраст в отелах, уровень продуктивности) подобрали по три группы дойных коров по 10 голов в каждой.

Условия содержания подопытных коров были одинаковыми для всех групп, кормление животных проводили по распорядку дня, принятому в хозяйстве и согласно схеме проведения опытов.

В опыте 1, в котором изучали эффективность использования сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого в кормлении дойных коров, животные контрольной группы в составе ОР кормления получали 3 кг сена из смеси люцерны и костреца безостого. Коровам второй опытной группы вводили такое же количество сена, но из смеси козлятника восточного и костреца безостого. В рационах кормления животных третьей опытной группы количество сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого было увеличено до 4 кг при одновременном уменьшении дачи концентратов на 0,5 кг.

В опыте 2, в котором изучали эффективность использования в ОР кормления дойных коров сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, животным контрольной группы задавали по 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого. В рационах кормления коров второй опытной группы данный корм был заменен аналогичным из смеси козлятника восточного и костреца безостого. Животные третьей опытной группы получали по 13 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого при одновременном снижении дачи концентратов на 0,5 кг.

Прежде чем приступить к разработке рационов кормления подопытных животных нами были изучены химический состав и питательность кормов.

Исследования показали, что в 1 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержание ЭКЕ было на 6,2 %, сырого протеина — на 8,3 % выше, а концентрация сырой клетчатки — на 5,2 % ниже по сравнению с сеном из смеси люцерны и костреца безостого (таблица 39).

Похожие результаты получены при изучении химического состава сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого и аналогичного корма из смеси люцерны и костреца безостого. Содержание

Таблица 39. Состав и питательность кормов

Показатель	Сено		Сенаж	
	люцерна + кострец	козлятник + кострец	люцерна + кострец	козлятник + кострец
ОЭ, МДж	6,5	6,9	3,4	3,9
ЭКЕ	0,65	0,69	0,34	0,39
Сухое вещество, г	841	849	445	451
Сырой протеин, г	109	118	47	59
РП, г	62	67	36	42
НРП, г	47	51	11	17
Переваримый протеин, г	71	80	32	44
Сырой жир, г	22	24	18	21
Сырая клетчатка, г	291	276	125	118
НДК, г	481	486	229	216
БЭВ, г	372	378	202	208
Крахмал, г	12	13	9	10
Сахар, г	31	34	5	7
Кальций, г	6,5	7,1	3,5	4,2
Фосфор, г	1,4	1,6	1,0	1,8
Магний, г	2,0	2,3	0,5	0,6
Калий, г	13	14	8,0	8,3
Сера, г	1,0	1,0	0,6	0,9
Железо, мг	156	158	130	134
Медь, мг	6,2	6,4	4,5	4,9
Цинк, мг	16	18	10	12
Марганец, мг	40	43	45	46
Кобальт, мг	0,2	0,2	0,1	0,1
Йод, мг	0,2	0,2	0,9	0,9
Каротин, мг	43	46	18	24

ЭКЕ в сенаже из смеси козлятника восточного и костреца безостого было на 12 г выше, а концентрация сырой клетчатки на 5,6 % ниже по сравнению с сенажом из смеси люцерны и костреца безостого.

Таким образом, данные о химическом составе и питательности изучаемых кормов показали, что сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого, заготовленные в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан, характеризуются высокой энергетической, протеиновой питательностью и хорошим качеством.

Научно-хозяйственные опыты провели в течение 90 дней на дойных коровах черно-пестрой породы. В качестве основного источника протеина и энергии были использованы сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого. А в составе рационов кормления

коров контрольной группы применяли сено и сенаж из смеси люцерны и костреца безостого. При этом отмечена устойчивая тенденция к увеличению полноценности и сбалансированности ОР кормления коров опытных групп (таблица 40).

Таблица 40. Рационы кормления подопытных коров

Показатель	Опыт с сеном			Опыт с сенажом		
	Группа					
	I	опытная		I	опытная	
	контроль	II	III	контроль	II	III
Сено: люцерна + кострец, кг	3	—	—	—	—	—
Сено: козлятник + кострец, кг	—	3	4	—	—	—
Сенаж: люцерна + кострец, кг	—	—	—	10	—	—
Сенаж: козлятник + кострец, кг	—	—	—	—	10	13
Силос кукурузный, кг	25	25	25	25	25	25
Сенаж разнотравный, кг	10	10	10	—	—	—
Сено луговое, кг	—	—	—	3	3	3
Смесь концентратов, кг	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5
Патока кормовая, кг	1	1	1	1	1	1
В рационе содержится:						
обменной энергии, МДж	117,6	121,0	122,9	161	166	165
ЭКЕ	12,0	12,1	12,29	16,1	16,6	16,5
сухого вещества, г	12,47	12,49	12,91	17,39	17,45	17,47
сырого протеина, г	1491	1518	1580	1904	2024	2033
расщепляемого протеина, г	1039	1046	1069	1064	1124	1116
нерасщепляемого протеина, г	451,7	471,7	510,7	840,0	900,0	917,0
переваримого протеина, г	937,7	964,7	1003,0	915,0	1045,0	1046,0
сырого жира, г	474,6	480,6	493,6	581,0	611,0	621,0
сырой клетчатки, г	4672	4626	4877	4036	3966	4034
НДК, г	9653	9781	9805	7833	7643	7775
БЭВ, г	1001	1002	1008	9907	9967	9855
крахмала, г	2402	2405	2176	2266	2276	2046
сахаров, г	1070	1079	1112	848	868	874
кальция, г	104,0	106,0	113,0	98,5	105,5	108,7
фосфора, г	55,1	55,7	55,3	40,2	48,2	48,3
магния, г	38,0	40,0	42,0	22,3	23,3	23,4
калия, г	282,4	285,4	297	250	253	259
серы, г	30,1	30,1	29,9	34,4	37,4	37,1
железа, мг	4453	4459	4592	3785	3825	3934
меди, мг	116,5	117,1	121,3	96,4	100,4	103,2
цинка, мг	523,5	529,5	530,5	470,0	490,0	485,0
марганца, мг	716	725	761	1017	1027	1066
кобальта, мг	4,9	4,9	4,97	3,3	3,3	3,3
йода, мг	5,0	5,0	5,1	13,8	13,8	14,9
каротина, мг	798,5	807,5	853,3	753,4	783,4	807,0

В течение всего эксперимента вели наблюдения за состоянием здоровья подопытных животных. Кроме общих мероприятий изучали некоторые морфологические и биохимические показатели крови коров.

Исследования показали, что клинические показатели крови подопытных коров находились в пределах физиологических норм. Как видно из таблицы 41, включение в состав ОР кормления коров сена и сенажа из смеси козлятника восточного и кострица безостого способствовало некоторому увеличению концентрации в крови общего белка (на 0,2–0,5 и 0,2–0,4 г%) по сравнению с контролем, в котором животные получали в составе рациона кормления сено и сенаж из смеси люцерны и кострица безостого.

Таблица 41. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Эритроциты, млн/мкл	6,2 ± 0,4	6,6 ± 0,6	6,9 ± 0,2
Лейкоциты, тыс./мкл	5,8 ± 0,3	6,1 ± 0,2	6,0 ± 0,4
Общий белок, г%	7,4 ± 0,5	7,6 ± 0,4	7,9 ± 0,3
Общие липиды, мг%	365 ± 65	415 ± 76	562 ± 68
Мочевина, моль/л	5,6 ± 0,2	4,2 ± 0,1	4,0 ± 0,2
Общий кальций, моль/л	2,60 ± 0,09	2,90 ± 0,07	3,00 ± 0,1
Неорганический фосфор, моль/л	1,50 ± 0,06	1,70 ± 0,04	1,80 ± 0,05
Каротин, мг%	0,50 ± 0,07	0,70 ± 0,03	0,90 ± 0,04
Опыт 2. Сенаж			
Эритроциты, млн/мкл	8,3 ± 0,4	8,5 ± 0,3	8,4 ± 0,1
Лейкоциты, тыс./мкл	6,1 ± 0,2	6,4 ± 0,4	7,0 ± 0,3
Гемоглобин, г%	10,6 ± 0,6	11,3 ± 0,7	11,6 ± 0,5
Общий белок, г%	8,1 ± 0,6	8,3 ± 0,3	8,5 ± 0,5
Общие липиды, мг%	428 ± 96	465 ± 78	487 ± 81
Мочевина, моль/л	6,1 ± 0,4	5,4 ± 0,2	5,1 ± 0,3
Общий кальций, моль/л	2,80 ± 0,09	2,90 ± 0,07	3,10 ± 0,05
Неорганический фосфор, моль/л	1,50 ± 0,07	1,80 ± 0,03	1,80 ± 0,06
Каротин, мг%	0,40 ± 0,01	0,60 ± 0,01	0,90 ± 0,02

Обнаружена устойчивая тенденция снижения уровня мочевины в крови коров опытных групп. Эти данные согласуются с результатами научно-хозяйственных опытов, в которых среднесуточные удои коров опытных групп были выше, по сравнению с контролем, вследствие

лучшего использования протеина кормов.

По содержанию эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в крови животных контрольной и опытных групп разницы практически не обнаружено.

Основным критерием полноценного кормления животных является их продуктивность и качество получаемой продукции. В данных исследованиях о продуктивности дойных коров судили по валовым и среднесуточным удоям молока (таблица 42).

Таблица 42. Показатели продуктивности подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Надоено молока за опыт, кг	1548,0	1674,0	1740,0
Суточный удой молока, кг	17,9 ± 1,2	18,6 ± 0,9	19,3 ± 1,1
Содержание жира в молоке, %	3,82 ± 0,30	3,89 ± 0,20	3,95 ± 0,30
Суточный удой 4%-ного молока, кг	17,1 ± 1,3	18,1 ± 1,1	19,1 ± 1,0
к контролю, %	100,0	105,8	111,7
Расход ЭКЕ на 1 кг молока	0,70 ± 0,10	0,67 ± 0,09	0,64 ± 0,08
к контролю, %	100,0	95,7	91,4
Опыт 2. Сенаж			
Надоено молока за опыт, кг	1629	1665	1701
Суточный удой молока, кг	18,1 ± 1,3	18,5 ± 1,1	18,9 ± 1,2
Содержание жира в молоке, %	3,85 ± 0,1	3,92 ± 0,08	3,98 ± 0,1
Суточный удой 4%-ного молока, кг	17,4 ± 1,4	18,1 ± 1,6	18,8 ± 1,3
к контролю, %	100,0	104,0	108,1
Расход ЭКЕ на 1 кг молока	0,93 ± 0,2	0,92 ± 0,1	0,88 ± 0,1
к контролю, %	100,0	98,9	95,0

В наших исследованиях использование в зимних рационах кормления дойных коров сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен аналогичным кормам из смеси люцерны и костреца безостого, имело тенденцию влияния на уровень продуктивности подопытных животных.

Несколько лучшая сбалансированность рационов кормления коров опытных групп по энергии и питательным веществам способствовала повышению их молочной продуктивности, увеличению содержания жира в молоке по сравнению с животными из контрольной группы.

Так, в опыте 1 среднесуточные удои молока 4%-ной жирности у коров опытных групп были на 5,8 (P > 0,95) и 11,7 % (P > 0,99) выше, чем у животных в контроле.

В опыте 2 среднесуточный удой молока 4%-ной жирности у животных опытных групп были на 4,04 и 8,1 % соответственно (P > 0,95) выше по сравнению с коровами из контрольной группы.

При этом расходы кормов на производство 1 кг молока у коров опытных групп снизились на 4,3 и 8,6 % (P > 0,95) в первом и на 1,1 и 5,0 % во втором эксперименте.

Скармливание в составе основных рационов кормления дойных коров опытных групп 3 и 4 кг сена, а также 10 и 13 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказали положительное влияние на повышение содержания белка в молоке на 2,9 %, сахара — на 0,4–0,9 % (абсолютных) и 0,3–0,6 % (абсолютных), а также отмечена устойчивая тенденция увеличения общего кальция, неорганического фосфора и каротина по сравнению с рационом кормления контрольной группы, в которой животные получали по 3 кг сена и 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого (таблица 43).

Таблица 43. Показатели качества молока подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Опыт 1. Сено			
Общий белок, %	3,4 ± 0,6	3,5 ± 0,4	3,5 ± 0,2
Молочный сахар, %	4,2 ± 0,8	4,6 ± 0,4	5,1 ± 0,3
Общий кальций, мг%	126,0 ± 32,0	129,0 ± 34,2	130,0 ± 36,8
Неорганический фосфор, мг%	61,0 ± 7,8	63,0 ± 8,3	64,0 ± 6,9
Натрий, мг%	46,0 ± 5,6	52,0 ± 6,1	58,0 ± 5,4
Калий, мг%	157,0 ± 28,1	164,0 ± 25,6	175,0 ± 23,8
Каротин, мг%	15,0 ± 1,1	18,0 ± 1,4	22,0 ± 1,2
Опыт 2. Сенаж			
Кислотность, °Т	16,0 ± 0,5	16,0 ± 0,3	16,0 ± 0,2
pH	6,3 ± 0,2	6,4 ± 0,1	6,4 ± 0,1
Общий белок, %	3,4 ± 0,6	3,5 ± 0,4	3,5 ± 0,5
Молочный сахар, %	4,4 ± 0,7	4,7 ± 0,6	5,0 ± 0,4
Общий кальций, мг%	127,0 ± 6,9	128,0 ± 7,2	130,0 ± 6,4
Неорганический фосфор, мг%	63,0 ± 5,1	63 ± 4,9	65,0 ± 4,7
Каротин, мг%	10,0 ± 0,4	15,0 ± 0,3	19,0 ± 0,3

Таким образом, исследования показали, что в период зимне-стойлового содержания использование в составе основных рационов кормления дойных коров опытных II (3 кг сена и 10 кг сенажа) и III (4 кг сена и 13 кг сенажа) групп вышеупомянутых кормов из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало улучшению качества получаемого молока.

3.7. Скармливание силосов, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей, в рационах кормления коров в начале лактации

Данное научное исследование было направлено на изучение эффективности и экономической целесообразности скармливания силосов, заготовленных из смесей высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур, в составе основных рационов кормления дойных коров. С целью укрепления кормовой базы животноводства и расширения ассортимента кормов, повышающих полноценность рационов, разрабатывались способы увеличения их продуктивного действия и снижения затрат кормов на единицу продукции, изучалось также влияние энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 на молочную продуктивность коров импортной селекции.

В задачу исследований входило:

- на основании изучения химического состава кормов определить питательную ценность силосов, заготовленных на основе высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур;
- исходя из питательной ценности кормов и с учетом требований детализированных норм, разработать и испытать ОР кормления для дойных коров с включением в их состав силосов, приготовленных из смесей высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур;
- изучить влияние испытуемых рационов кормления на поедаемость кормов животными, переваримость и использование питательных и минеральных веществ, на биохимический статус крови;
- установить уровень продуктивности и качество продукции животных при использовании в их рационах кормления силосов из смесей высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур;

– обосновать и дать экономическую оценку использования в составе ОР кормления животных силосов, приготовленных из многолетних бобово-злаковых травосмесей;
– на основании полученных результатов исследований дать предложения производству по использованию силосов, состоящих из смесей высокопротеиновых и нетрадиционных кормовых культур при кормлении дойных коров в начале лактации.

Для решения поставленных задач, в условиях ООО Еникеева Дюртюлинского района Республики Башкортостан выделили 5 га посевов смесей, состоящих из высокобелковых традиционных и злаковых культур. На полях того же хозяйства было выделено 5 га посевов смесей из высокобелковых нетрадиционных и злаковых кормовых культур.

Изучение химического состава и питательности кормов провели в лабораториях зоотехнического анализа кормов объединения Башкирские мельницы, БНИИСХ, БашНПВЛ.

Отобранные средние пробы кормов, кала, крови анализировали по методам отделов кормления и биохимии сельскохозяйственных животных и химико-аналитической лаборатории ВГНИИЖ, ВНИИФБиП и других ведущих институтов.

Научно-хозяйственный опыт проводили по следующей схеме (таблица 44).

Таблица 44. Схема опыта

Группа	Голов	Характеристика кормления
I контрольная	10	ОР + 20 кг силоса из клевера и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 20 кг силоса из козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 25 кг силоса из козлятника восточного и костреца безостого + 300 г Бергафата Т-300

Для проведения опыта по принципу пар-аналогов (порода, живая масса, возраст в отелах, уровень продуктивности за предыдущую лактацию) подобрали три группы дойных коров по 10 голов в каждой.

Условия содержания подопытных животных были одинаковыми для контрольной и опытных групп, кормление коров проводили согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве.

Началу учетного периода опыта предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым кормлением во всех группах. По истечении предварительного периода окончательно сформировали контрольную и опытные группы подопытных животных.

Для учета поедаемости кормов и аппетита животных вели ежедневные наблюдения, через каждые 10 дней проводили контрольные кормления.

В ходе исследований был установлен биохимический статус крови подопытных животных, для чего через 3 часа после кормления провели взятие крови у трех животных из каждой группы в две пробирки: в одну с сухим гепарином для определения морфологических показателей и в другую — для получения сыворотки крови.

Молочную продуктивность коров (удой, содержание жира, белка в молоке) и характер лактационной кривой контролировали в течение опыта по контрольным дойкам через каждые 10 дней. Содержание жира и белка в молоке подопытных коров определяли в средней пробе молока два раза за опыт.

Изучение химического состава (таблица 45) и питательности кормов показало, что при заготовке силосов методом подвяливания из смесей высокобелковых многолетних бобовых трав с кострецом безостым получаются корма высокого качества. Так, в 1 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержится 0,23 ЭКЕ, обменной энергии 2,3 МДж, 41 г сырого и 27 г переваримого протеина, что значительно выше по сравнению с кукурузным силосом: энергетических кормовых единиц на 15,5 %, обменной энергии на 17,1 %, сырого и переваримого протеина на 6 г.

На основании изучения химического состава, питательности кормов и с учетом требований норм детализированного кормления дойных коров в начале лактации были составлены рационы кормления для животных контрольной и опытных групп. Из таблицы 46 видно, что рационы кормления подопытных коров сбалансированы по питательным веществам и БАВ. Кормление подопытных животных соответствовало потребностям дойных коров для данного уровня продуктивности.

Изучение процессов пищеварения является одним из важных моментов в объяснении обмена энергии, питательных и биологически ак-

тивных веществ, протекающих в организме животного.

Наукой доказано и подтверждено практикой, что переваримость и усвояемость питательных веществ кормов в организме животных процесс не устойчивый и во многом зависит от множества факторов: физиологического состояния животных, возраста, состава рациона, типа кормления, условий содержания и других. Одной из задач нашего эксперимента было изучение переваримости питательных веществ

Таблица 45. Химический состав и питательность силосов

Показатель	Силос		
	клевер + кострец безостый	козлятник + кострец безостый	кукурузный
ЭКЕ	0,21	0,23	0,20
Кормовые единицы	0,200	0,210	0,186
Обменная энергия, МДж	2,1	2,3	2,0
Сухое вещество, г	261	267	256
Сырой протеин, г	38	41	35
Расщепляемый протеин, г	27,5	30,2	24,5
Нерасщепляемый протеин, г	8,5	11,8	10,5
Переваримый протеин, г	22	27	21
Сырой жир, г	9	10	8
Сырая клетчатка, г	82	73	81
НДК, г	159	141	153,9
БЭВ, г	105	104	101
Сахара, г	2,1	2,8	8
Кальций, г	5,2	5,8	7,1
Фосфор, г	0,5	0,6	0,4
Магний, г	0,6	0,5	0,5
Калий, г	7,1	7,3	2,3
Натрий, г	0,3	0,5	0,4
Хлор, г	1,8	1,6	1,1
Сера, г	0,9	1,0	0,4
Железо, мг	75	81	61
Медь, мг	3,9	4,4	1,0
Цинк, мг	6,0	6,3	5,8
Марганец, мг	12,6	12,9	4,0
Кобальт, мг	0,06	0,06	0,09
Йод, мг	0,10	0,10	0,05
Каротин, мг	40	42	20
Витамин Д, МЕ	80	83	46

Таблица 46. Рационы кормления подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос из клевера + кострец, кг	20	—	—
Силос из козлятника + кострец, кг	—	20	25
Сено бобово-злаковое, кг	4,0	4,0	4,0
Сенаж злаково-бобовый, кг	10	10	10
Смесь концентратов, кг	4,0	4,0	3,0
Патока кормовая, кг	1,0	1,0	1,0
Бергафат Т-300, г	—	—	300
Соль поваренная, г	105	105	105
Монокальцийфосфат (преципитат), г	100	100	100
В рационе содержится:			
ЭКЕ	15,6	16,0	16,2
обменной энергии, МДж	156,0	160,0	162,0
сухого вещества, кг	16,7	17,4	18,1
сырого протеина, г	2064	2324	2491
расщепляемого протеина, г	1444,8	1602,8	1673,0
нерасщепляемого протеина, г	619,2	721,2	718,0
переваримого протеина, г	1252,0	1532,0	1597,8
сырого жира, г	449	529	582
сырой клетчатки, г	4076	3956	4266
НДК, г	9012	8752	9065
БЭВ, г	9296	9346	9473
сахаров, г	1275	1295	1297
кальция, г	127,3	135,3	141,3
фосфора, г	74,5	80,5	80,6
магния, г	36	38	36,5
калия, г	348,3	416,3	442,3
серы, г	36,7	34,7	35,4
железа, мг	4701	5021	5351
меди, мг	133,5	139,5	141,8
цинка, мг	511,6	509,6	502,0
марганца, мг	905,0	910,1	926,1
кобальта, мг	4,7	4,9	4,7
йода, мг	3,5	3,5	3,5
каротина, мг	1038,4	1278,4	1427,4

кормов подопытными коровами при скармливании им силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с энергетической

кормовой добавкой Бергафат Т-300.

Среднесуточное потребление питательных веществ подопытными коровами представлено в таблице 47. Из представленной таблицы видно, что не во всех группах подопытными животными потреблялось одинаковое количество питательных веществ.

Таблица 47. Суточное потребление питательных веществ, кг (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Сухое вещество	16118	17301	18004
Органическое вещество	15499	16213	16845
Сырой протеин	2009	2319	2421
Сырой жир	441	476	479
Сырая клетчатка	3918	39055	4224
БЭВ	9201	9283	9379

Включение в зимние рационы кормления дойных коров силосов из бобово-злаковых травосмесей в разных количествах и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, а также без нее, оказало различное влияние на переваримость питательных веществ кормов. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов подопытных коров контрольной и опытных групп представлены в таблице 48.

Таблица 48. Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Сухое вещество	57,63 ± 0,53	61,41 ± 0,52	62,22 ± 0,45
Органическое вещество	60,13 ± 0,65	63,81 ± 0,67	64,23 ± 0,64
Сырой протеин	59,25 ± 0,52	62,47 ± 0,65	63,48 ± 0,53
Сырой жир	58,05 ± 0,75	60,73 ± 0,61	62,54 ± 0,76
Сырая клетчатка	56,85 ± 0,96	59,75 ± 0,77	61,93 ± 0,85
БЭВ	70,56 ± 0,84	72,49 ± 0,84	73,84 ± 0,89

Данные таблицы 48 свидетельствуют, что использование в рационе кормления дойных коров контрольной группы 20 кг силоса из смеси клевера и костреца безостого обеспечивало переваримость: сухого вещества на уровне 57,63 %, органического вещества — 60,13, сырого протеина — 59,25, сырой клетчатки — 56,85, сырого жира — 58,05 и БЭВ — 70,56 % соответственно.

Включение в рацион кормления коров II опытной группы 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ кормов. Нами обнаружено ее увеличение, а именно: сухого вещества — на 3,78 % (P > 0,95), органического вещества — на 3,68 (P > 0,95), сырого протеина — на 3,22 (P > 0,95), сырого жира — на 12,68 и БЭВ — на 1,93 %.

Следует отметить, что из всех питательных веществ кормов существенное повышение наблюдалось в переваримости сырой клетчатки. По сравнению со сверстницами I контрольной группы в опытных вариантах переваримость сырой клетчатки увеличилась от 2,90 до 5,08 %.

Увеличение количества изучаемого силоса на 5 кг и дача 300 г энергетической добавки Бергафат Т-300 при уменьшении доли концентрированных кормов на 25 % (по сравнению с I и II группами) в рационе кормления дойных коров III опытной группы способствовало повышению переваримости сухого вещества на 4,55 пункта (P > 0,99), органического вещества — на 4,10 (P > 0,99), сырого протеина — на 4,23 (P > 0,95), сырого жира — на 4,49 (P > 0,95), сырой клетчатки — на 5,08 (P > 0,95) и БЭВ — на 3,28 пункта.

Таким образом, результаты балансового опыта показали, что использование в рационах кормления коров II и III опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого (в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 и без нее) способствовало повышению переваримости питательных веществ кормов.

Сохраняя постоянство состава, кровь, тем не менее, является достаточно лабильной системой, быстро отражающей происходящие внутри организма изменения. По изменению состава крови можно судить о межуточном обмене организма, его защитных реакциях и многих других показателях, жизненно важных для животных. Различные соста-

вы рационов кормления могут изменить не только химический состав крови, но и содержание в ней отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена.

В течение эксперимента ежедневно наблюдали за состоянием здоровья подопытных животных. Коровы всех групп имели хороший аппетит. Случаев заболевания у животных в период опыта не было. Не ограничиваясь только общими наблюдениями за состоянием здоровья животных, провели исследования некоторых гематологических показателей крови подопытных коров.

В нашем эксперименте стояла задача — изучить показатели клинического состояния здоровья коров при использовании в составах ОР кормления силосов, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей в сочетании с кормовой добавкой Бергафат Т-300 и без нее. Исследования показали, что клинические и биохимические показатели крови у коров подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Использование в рационах кормления опытных животных силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, в изучаемых количествах, способствовало повышению содержания общего белка на 4,0 и 8,0 % по сравнению с контролем, в котором их аналоги получали 20 кг силоса из смеси клевера и костреца безостого (таблица 49).

Таблица 49. Показатели крови подопытных животных (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Эритроциты, млн/мкл	5,80 ± 0,24	6,30 ± 0,21	6,90 ± 0,26
Лейкоциты, тыс./мкл	8,30 ± 0,36	8,60 ± 0,38	9,10 ± 0,34
Гемоглобин, г%	10,30 ± 0,48	10,90 ± 0,44	11,20 ± 0,41
Общий белок, г%	7,50 ± 0,29	7,80 ± 0,25	8,10 ± 0,27
Мочевина, мг%	32,00 ± 3,46	28,00 ± 3,15	25,00 ± 3,51
Азотистый индекс	0,37 ± 0,05	0,45 ± 0,03	0,52 ± 0,04
Общие липиды, мг%	421,00 ± 20,18	465,00 ± 20,74	483,00 ± 20,85
Каротин, г%	0,6 ± 0,01	0,80 ± 0,02	0,90 ± 0,01
Общий кальций, моль/л	2,80 ± 0,11	2,90 ± 0,15	2,90 ± 0,18
Фосфор неорганический, моль/л	1,50 ± 0,09	1,70 ± 0,06	1,80 ± 0,07

Концентрация мочевины в крови коров II и III опытной групп была на 12,5 и 21,8 % меньше, чем у сверстниц из контроля. Снижение содержания мочевины в крови коров в начале лактации при использовании в их рационах кормления силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, указывало на уменьшение поступления аммиака из рубца в кровь.

Азотистый индекс у коров II и III опытных групп был также выше на 0,1 и 0,2 пункта по сравнению с животными из контрольной группы.

Повышение уровня общего белка в составе крови коров II и III опытных групп могло быть следствием активизации процессов биосинтеза белка в их организме. Подтверждением тому могут быть более высокие показатели азотистого индекса в крови животных II и III опытных групп.

Скармливание дойным коровам III опытной группы изучаемого силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого с кормовой добавкой Бергафат Т-300 способствовало увеличению содержания общих липидов в крови на 44,0 и 62,0 мг% по сравнению с аналогами из контроля.

В исследуемой крови коров II и III опытных групп содержание каротина было на 0,2 и 0,3 мг % больше, чем у сверстниц из контрольной группы.

Включение в рационы кормления дойных коров опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с кормовой добавкой Бергафат Т-300, способствовало повышению содержания в крови кальция на 0,1 ммоль/л, фосфора на 0,2 и 0,3 ммоль/л по сравнению с контролем, в котором их сверстницы получали силос из клеверо-кострецовой смеси.

Использование в зимних рационах кормления коров опытных групп изучаемых кормов положительно повлияло на морфологические показатели крови подопытных животных. Так, во II и III опытных группах на 5,8 и 8,7 % увеличилась концентрация гемоглобина по сравнению с контролем. Это может служить подтверждением того, что у животных опытных групп более интенсивно происходил газообмен в легких и тканях. Обеспечение различных тканей организма кислородом и

удаление углекислого газа из клеток происходит за счет гемоглобина, а транспортную функцию в данном случае выполняют эритроциты.

Подсчет эритроцитов в крови подопытных животных показал, аналогично гемоглобину наблюдалось их повышение у коров II и III опытных групп соответственно на 8,6 и 18,9 % в сравнении со своими сверстницами из контрольной группы.

Известно, что лейкоциты в организме животного выполняют в основном защитную функцию. Их количество выше физиологической нормы увеличивается при патологиях, связанных с инфекционными и инвазионными заболеваниями, болезнями не заразной этиологии. В отдельных случаях повышение общего уровня лейкоцитов у здорового животного можно объяснить и повышением защитных сил организма. Введение в рационы кормлении дойных коров опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого совместно с кормовой добавкой Бергафат Т-300 и без нее способствовало увеличению лейкоцитов в составе крови на 3,6 и 9,6 % по отношению к контрольной, что указывало на тенденцию достижения более высокой резистентности их организма.

Известно, что продуктивность коров и качество молока во многом зависят от полноценности кормления и сбалансированности рационов по энергии, питательным и биологически активным веществам. Лучшая сбалансированность рационов кормления коров опытных групп по питательным веществам позволила увеличить их молочную продуктивность и повысить содержание жира в молоке по сравнению с аналогами из контроля (таблица 50).

Таблица 50. Молочная продуктивность подопытных коров (в среднем по группе)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Надоено натурального молока, кг	1773	1872	1917
Суточный удой молока, кг	17,10 ± 0,46	17,60 ± 0,44	17,80 ± 0,48
Жирность молока, %	3,93 ± 0,09	4,20 ± 0,06	4,25 ± 0,08
к контролю, %	100,0	106,9	108,1
Суточный удой 4%-ного молока, кг	16,80 ± 0,48	18,40 ± 0,45	18,90 ± 0,47
к контролю, %	100,0	109,5	112,5
Коэффициент молочности	828,5	899,7	927,9

Как следует из таблицы, среднесуточные удои молока 4%-ной жирности были выше на 9,5 и 12,5 % (P < 0,95) (P > 0,95) у коров II и III опытных групп, которые получали силос из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, по сравнению с контрольной группой, в которой аналоги съедали в составе ОР кормления 20 кг силоса из смеси клевера и костреца безостого.

На современном этапе содержание жира в молоке является одним из важнейших контролируемых показателей в молочном скотоводстве. В нашем эксперименте у подопытных коров II и III опытных групп массовая доля жира в молоке увеличилась на 6,9 и 8,1 %, по сравнению с животными I группы (P > 0,99).

Одним из важных показателей молочной продуктивности дойных коров является коэффициент молочности (количество молока на 100 кг живой массы), который свидетельствует о направленности синтетических процессов в организме животных. Как показали расчеты, коэффициенты молочности у коров II и III опытной групп на 8,6 и 11,9 % выше, чем у сверстниц в контроле.

Известно, что химический состав, органолептические, физико-химические и технологические свойства молока зависят от множества факторов, среди которых особое место занимают зоотехнические показатели.

Использование силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с Бергафат Т-300 (II и III опытные группы) благоприятно повлияло на сбалансированность рационов кормления дойных коров. И, как следствие, на рост содержания основных питательных веществ и некоторых физико-химических показателей молока. Известно, что из всех факторов окружающей среды наибольшее влияние на состав и свойства молока коров оказывает полноценное кормление.

Из таблицы 51 видно, что полноценное и сбалансированное кормление подопытных коров во всех группах способствовало сохранению физико-химических показателей молока в пределах нормы.

Пищевую и экономическую ценность молока во многом обуславливает содержание жира. В опытных группах содержание жира в моло-

ке было на 0,27–0,36 пункта выше по сравнению с животными контрольной группы. Увеличение содержания жира в молоке коров опытных групп, получавших в составе ОР кормления исследуемые корма, по-видимому, связано с активизацией жирового и углеводного обменов в их организме. А более интенсивное протекание белкового обмена и процессов рубцового пищеварения, о чем свидетельствуют изменения в сыворотке крови коров опытных групп, способствовало повышению концентрации белка в молоке. Так, содержание белка в молоке коров II и III опытных групп было на 9,8 и 14,9 % выше, по сравнению с аналогами I контрольной группы (P > 0,95). Увеличение содержания жира и белка в молоке коров опытных групп положительно повлияло и на повышенное содержание сухого вещества в ней на 2,4 и 4,2 % соответственно.

Таблица 51. Некоторые физико-химические и технологические свойства молока подопытных коров (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I	опытная	
	контрольная	II	III
Сухое вещество, %	12,25 ± 0,15	12,54 ± 0,18	12,76 ± 0,13
СОМО молока, %	8,63 ± 0,10	8,64 ± 0,08	8,66 ± 0,06
Жирность молока, %	3,93 ± 0,06	4,20 ± 0,05	4,29 ± 0,08
Содержание белка, %	2,94 ± 0,04	3,23 ± 0,03	3,38 ± 0,05
Кальций, мг/л	127,20 ± 15,16	135,10 ± 18,14	142,10 ± 16,28
Фосфор, мг/л	85,18 ± 0,46	92,00 ± 9,18	99,00 ± 7,46
Плотность молока, ºА	28,20 ± 0,05	28,20 ± 0,08	28,10 ± 0,06
Титруемая кислотность, ºТ	16,61 ± 0,06	16,73 ± 0,09	16,79 ± 0,04
Получено сливок из 10 кг молока, кг	0,99 ± 0,09	1,04 ± 0,10	1,11 ± 0,08
Продолжительность сбивания сливок, мин	49,00 ± 1,83	47,50 ± 1,96	46,30 ± 1,79
Содержание жира в пахте, %	0,95 ± 0,03	0,93 ± 0,06	0,88 ± 0,04
Получено масла, кг	0,33 ± 0,01	0,36 ± 0,03	0,39 ± 0,02
Расход молока на 1 кг масла, кг	31,30 ± 0,76	29,50 ± 0,82	27,90 ± 0,63
Процент использования жира сливок	97,70 ± 2,11	98,20 ± 2,48	98,70 ± 2,05

Исследования содержания в молоке подопытных коров основных макроэлементов показало, что их уровень соответствует норме. Следовательно, более высокая полноценность рационов кормления коров опытных групп по питательным веществам и макроэлементам способствовала некоторому повышению содержания кальция и фосфора в мо-

локе. Так, содержание кальция в молоке коров II и III опытных групп было выше на 6,2 и 11,7 % по сравнению со сверстницами I группы.

Аналогичная картина наблюдалась и при изучении содержания фосфора в молоке подопытных коров. Так, концентрация фосфора в молоке коров опытных групп на 8,0 и 16,2 % была выше, чем у животных контрольной группы.

Установлено, что плотность молока зависит от соотношения его компонентов, которые находятся в коллоидном, растворенном состоянии или в виде эмульсии. Из представленной таблицы видно, что плотность молока коров опытных групп имеет тенденцию к некоторому снижению. По-видимому, это является следствием того, что в их молоке увеличивается содержание жира.

Известно, что кислотность молока зависит от наличия лимонной кислоты и ее солей, однозамещенных фосфорнокислых солей, растворенных в молоке углекислым газом, и состава казеина. По мере развития микроорганизмов в молоке накапливается молочная кислота, которая способствует повышению титруемой кислотности. В наших опытах обнаружена лишь некоторая тенденция к повышению титруемой кислотности молока коров опытных групп ($P < 0,95$).

С точки зрения маслоделия, при изучении технологических свойств молока учитывают такие показатели, как продолжительность сбивания, количество молока, затраченное на получение 1 кг масла, и процент использования сливок. Исследования показали, что во II и III опытных группах на 2,1 и 7,3 % уменьшаются потери молочного жира с пахтой. Аналогично меняется и степень использования молочного жира сливок. Так, процент использования молочного жира сливок в контрольной группе составил 97,7 %, а в опытных группах соответственно 98,2 и 98,7 %, или же на 0,5 и 1,0 % выше.

В ходе экспериментов также было обнаружено снижение расхода молока для получения 1 кг масла в опытных группах. Если в I контрольной группе на производство 1 кг масла было затрачено 31,3 кг молока, то во II и III опытных группах — соответственно 29,5 и 27,9 кг, что на 5,7 и 10,8 % меньше, чем у аналогов ($P > 0,95$). Причиной тому было увеличение содержания жира в молоке коров опытных групп, в рационах кормления которых использовали 20 и 25 кг силоса из смеси

козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с добавкой Бергафат Т-300.

Таким образом, включение в состав ОР кормления коров II и III опытных групп 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, адекватно соответствовало их потребностям и способствовало более полной реализации генетического потенциала животных.

При производстве молока затраты на корма составляют 65–55 % всех затрат. И по мере повышения продуктивности коров затраты на корма увеличиваются. Известно, что, чем лучше сбалансированным по энергии и питательным веществам будет рацион кормления коров, выдержана его структура, тип и уровень кормления, тем ниже получаются затраты на производство молока.

Различный состав рационов кормления подопытных коров, неодинаковый уровень их молочной продуктивности, обусловленный использованием разных силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, привели к изменениям затрат кормов на производство единицы продукции. Потребление кормов коровами всех групп соответствовали уровню их продуктивности.

Расчеты показали, что затраты концентратов на производство 1 кг молока у коров II опытной группы, которые получали в составе рациона кормления 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, были ниже на 8,9 %, по сравнению с аналогами контрольной группы, животные которой получали такое же количество силоса из смеси клевера и костреца безостого.

Животные III опытной группы, которые употребляли в составе ОР кормления 25 кг изучаемого силоса и 300 г Бергафат Т-300 при уменьшении доли концентрированных кормов на 25 %, затратили их на 33,1 % меньше, чем животные контрольной группы. В абсолютном выражении на опытных группах коров для получения 1 кг молока затрачено комбикормов на 21 и 79 г меньше по сравнению с животными контрольной группы. В условиях дороговизны комбикормов данное положение имеет большое практическое значение.

Как видно из таблицы 52, в затратах энергетических кормовых единиц на производство 1 кг молока разница между группами была несколько ниже, поскольку питательность рационов кормления коров опытных групп с силосом из смеси козлятника восточного и костреца безостого и с кормовой добавкой Бергафат Т-300 была выше, чем у сверстниц контрольной группы. В то же время, в контрольной группе на 1 кг молока было затрачено 0,98 ЭКЕ, а в опытных группах — от 0,96 до 0,95 ЭКЕ, или на 2,1 и 3,1 % меньше. Следует отметить, что у коров III опытной группы, получавших в составе ОР кормления 300 г Бергафат Т-300, затраты кормов на единицу продукции были самыми низкими.

Таблица 52. Затраты кормов на производство молока (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос: клевер + кострец, кг	1683	—	—
Силос: козлятник + кострец, кг	—	1751	2207
Сено злаково-бобовое, кг	337	349	353
Сенаж бобово-злаковый, кг	842	875	884
Патока кормовая, кг	90	90	90
Комбикорм, кг	360	360	270
$ЭКЕ_{крс}$	1481	1593	1617
Обменная энергия, МДж	15840	15930	16170
Молоко 4%-ной жирности, кг	1512	1656	1701
Расход комбикормов на 1 кг молока, г	238	217	159
к контролю, %	100,0	91,1	67,6
Затрачено ЭКЕ на 1 кг молока	0,98	0,96	0,95
к контролю, %	100,0	97,9	96,9

Следовательно, использование в зимних рационах кормления дойных коров силосов, заготовленных из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 (и без нее) благоприятно влияло на повышение среднесуточных удоев молока и снижение затрат кормов на производство продукции.

Данные расчетов об экономической эффективности применения в рационах кормления дойных коров силосов из бобово-злаковых травосмесей с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 приведены в таблице 53.

Таблица 53. Экономическая эффективность использования силосов, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей, в рационах дойных коров (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Надоено молока 4%-ной жирности, кг	1152,0	1305,0	1341,0
Реализационная цена 1 ц молока, руб.	542	542	542
Реализационная стоимость молока, руб.	6243,84	7073,10	7268,22
Затраты на производство молока, руб.			
стоимость кормов	1926,15	1843,15	1756,43
заработная плата с начислениями	787,95	849,43	868,28
накладные расходы	189,56	195,18	198,14
прямые и косвенные расходы	801,37	809,56	812,43
всего затрат, руб.	3705,03	3697,32	3635,28
Себестоимость 1 ц молока, руб.	321,61	283,31	271,08
Прибыль от реализации молока, руб.	2538,81	3375,78	3632,84
Дополнительная прибыль по отношению к контролю, руб.	—	836,97	1094,13

В современных условиях рыночной экономики затраты кормов на единицу продукции и экономическая сторона вопроса являются важнейшими показателями эффективности использования изучаемых кормов животными. Показателем эффективности использования силосов из бобово-злаковых травосмесей и энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 в составе ОР кормления в период зимне-стойлового содержания лактирующих коров является стоимость кормов, израсходованных за опыт.

Для широкого внедрения в практику животноводства выполненных научных исследований требуется сделать расчет экономической эффективности, подтверждающий целесообразность проведения данных исследований. При изучении экономической эффективности мы определили стоимость израсходованных кормов за период опыта и их стоимость на производство 1 кг молока, а также себестоимость единицы продукции.

Из таблицы 53 видно, что из-за более высокой продуктивности коров опытных групп были выше затраты на заработную плату, накладные и прочие прямые и косвенные расходы. Однако дополнительные затраты на производство молока в опытных группах окупились стоимо-

стью дополнительной продукции и соответственно себестоимость единицы продукции у них была на 38,30 и 50,53 рублей ниже, чем в контрольном варианте. В современных условиях рыночной экономики это имеет большое практическое значение, когда необходимо производить больше продукции высокого качества при одновременном снижении себестоимости продукции животноводства. А корма в структуре себестоимости производства молока составляют 55 % и более.

Кроме того, от каждой дойной коровы из опытных групп было получено 836,97 (II группа) и 1094,13 руб. (III группа) дополнительной прибыли.

Расчеты показали, что при стойловом содержании скармливание новотельным дойным коровам в составе основного рациона кормления 20 кг (II опытная) и 25 кг (III опытная) силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого совместно с 300 г кормовой добавки Бергафат Т-300 экономически выгодно.

3.8. Особенности использования силосов из бобово-злаковых смесей в сочетании с энергетической кормовой добавкой при кормлении коров в пике лактации

Основным направлением интенсификации кормопроизводства на современном этапе является максимальное использование биологических и техногенных факторов повышения продуктивности пашни, а также энергетической и протеиновой полноценности кормов на основе расширения площадей под многолетними бобовыми культурами. Для повышения белковой полноценности кормов необходимо довести долевое участие бобовых и бобово-злаковых смесей в структуре посевных площадей до 62–65 %. При этом урожайность кормовой массы повышается на 15–20 %, а сбор сырого протеина с 1 га увеличивается на 40–60 %.

Однако в условиях Республики Башкортостан вопросы использования силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 в рационах дойных коров на пике лактации мало изучены. Изучение влияния использования данных кормов и кормовых добавок в рационах лактирующих коров на продуктивность, состояние здоровья и качества продук-

ции является актуальной как в теоретическом, так и в практическом плане.

Целью настоящих исследований была сравнительная оценка влияния силосов, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, на молочную продуктивность коров зарубежной селекции на пике лактации.

Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи:

– изучить химический состав, питательность и качество силосов из смеси люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого, заготовленных методом подвяливания;
– разработать ОР кормления для высокопродуктивных коров зарубежной селекции с включением в их состав испытуемых силосов и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300;
– в научно-хозяйственном эксперименте установить влияние ОР кормления на поедаемость кормов, переваримость питательных веществ, использование коровами азота и минеральных веществ;
– изучить морфологический и биохимический состав крови подопытных коров;
– дать экономическую оценку использования силосов, заготовленных из бобово-злаковых травосмесей методом подвяливания, при кормлении дойных коров на пике лактации, а также в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300.

Для решения поставленных задач в условиях ООО «Приютовагрогаз» Ермекеевского района Республики Башкортостан были выделены по 25 га посевов из смеси люцерны и костреца безостого, а также козлятника восточного и костреца безостого. Заготовили по 50 тонн соответствующих силосов.

Изучение химического состава и питательности кормов провели в аналитической лаборатории Башкирского НИИСХ и БашНПВЛ по общепринятым методикам. На основании изучения химического состава и согласно требованиям детализированных норм кормления дойных коров составлены и испытаны рационы для контрольной и опытных групп.

Для проведения эксперимента по принципу пар-аналогов (возраст в отелах, живая масса, уровень продуктивности за предыдущую лакта-

цию) подобрали три группы коров голштинизированной черно-пестрой породы по 10 голов в каждой.

Согласно схеме опыта, коровы контрольной группы получали в составе основного рациона кормления 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого. В рационы кормления коров II опытной группы включили 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого.

Научно-хозяйственный эксперимент проводили по следующей схеме (таблица 54):

Таблица 54. Схема опыта

Группа	Голов в группе	Характеристика кормления
I контрольная	10	ОР + 20 кг силоса смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	10	ОР + 20 кг силоса смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	10	ОР + 25 кг силоса смеси козлятника восточного и костреца безостого + 300 г Бергафат Т-300

В III опытной группе количество изучаемого силоса довели до 25 кг. Кроме того, животным данной группы вводили в составе основного рациона кормления 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300, при одновременном уменьшении доли комбикормов на 1 кг/гол/сут.

Научные исследования в нашей стране и за рубежом, а также передовой опыт свидетельствуют о том, что основным, принципиально правильным направлением в развитии системы кормопроизводства считается максимальное увеличение производства высококачественных кормов из зеленой массы.

Роль зерновых концентратов должна сводиться не к основному, а к дополнительному источнику энергии.

Учетному периоду предшествовал двухнедельный предварительный период с одинаковым кормлением коров во всех группах. Животные имели постоянный доступ к чистой питьевой воде. Условия содержания для всех групп животных были одинаковые. На протяжении всего опыта вели учет заданных кормов и их остатков для выяснения влия-

ния изучаемых факторов на поедаемость кормов и определения его затрат на единицу продукции.

Продуктивность подопытных коров изучали путем проведения ежедекадных контрольных доек с определением содержания жира и белка в молоке. Кроме того, по общепринятым методикам изучили состав и технологические свойства молока для приготовления масла и сыра.

В течение всего эксперимента вели наблюдения за состоянием здоровья подопытных коров. Кроме общих наблюдений по общепринятым методикам изучили морфологический состав и биохимический статус крови подопытных коров.

На фоне научно-хозяйственного эксперимента провели балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ по общепринятым методикам ВИЖ и ВНИИФБиП.

В конце эксперимента определили экономическую эффективность и целесообразность использования силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 в рационах дойных коров в пике лактации.

Полученные данные эксперимента обработаны биометрически по методу Н. А. Плохинского (1969).

До начала опыта для составления рационов кормления коров изучили химический состав и питательность исследуемых кормов (таблица 55).

Как видно из таблицы, из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого при заготовке методом подвяливания (до 75 % влажности) получается силос высокой питательности и хорошего качества. Так, в 1 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого была обнаружена следующая концентрация питательных веществ: 0,23 ЭКЕ; 32 г сырого и 21 г переваримого протеина. В 1 кг аналогичного корма из смеси козлятника восточного с кострецом безостым, соответственно 0,25 ЭКЕ, 48 г сырого и 32 г переваримого протеина, что на 8,6 % больше энергии, а протеина на 16 и 11 г выше. Концентрация сырой клетчатки в силосе из козлятника восточного и костреца безостого ниже на 6,5 % по сравнению с силосом из смеси лю-

церны и костреца безостого, что можно объяснить более высокой облиственностью козлятника восточного по сравнению с люцерной.

Таблица 55. Состав и питательность силосов

Показатель	Силос	
	люцерна + кострец	козлятник + кострец
ЭКЕ	0,23	0,25
Кормовые единицы	0,23	0,26
Обменная энергия, МДж	2,3	2,5
Сухое вещество, г	245	259
Сырой протеин, г	32	48
Переваримый протеин, г	21	32
Сырой жир, г	16	18
Сырая клетчатка, г	82	77
БЭВ, г	108	109
Сахара, г	4,1	6,5
Кальций, г	2,0	2,3
Фосфор, г	0,9	1,0
Магний, г	0,5	0,4
Калий, г	6,3	6,2
Сера, г	0,4	0,6
Железо, мг	81,0	88,0
Медь, мг	1,5	1,7
Цинк, мг	5,6	5,5
Марганец, г	93	98
Кобальт, мг	0,05	0,05
Йод, мг	0,1	0,1
Каротин, мг	21	26

Согласно требованиям детализированных норм кормления дойных коров и на основании изучения химического состава и питательности кормов нами были составлены основные рационы кормления для животных.

Анализ данных таблицы 56 показал, что рационы кормления подопытных коров были сбалансированы по питательным веществам, макро- и микроэлементам.

Использование в рационах кормления коров 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого взамен такого же количества силоса из люцерны и костреца безостого способствовало увеличе-

нию содержания ЭКЕ на 2,6 %, обменной энергии на 3,9 МДж, сырого на 15,5 и переваримого протеина на 17,2 %.

Таблица 56. Рационы кормления подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос: люцерна + кострец, кг	20	—	—
Силос: козлятник + кострец, кг	—	20	25
Сено разнотравное, кг	4	4	4
Сенаж злаково-бобовый, кг	10	10	10
Смесь концентратов, кг	4	4	3
Бергафат Т-300, г	—	—	300
В рационе содержится:			
ЭКЕ	15,2	15,6	15,8
кормовых единиц	13,4	14,0	14,2
обменной энергии, МДж	152,1	156,0	158,0
сухого вещества, г	16,6	16,9	17,3
сырого протеина, г	2068	2388	2401
переваримого протеина, г	1281	1501	1562
сырого жира, г	450	490	497
сырой клетчатки, г	4012	3912	4254
сахара, г	1026	1074	1077
кальция, г	127,4	133,4	137,8
фосфора, г	74,3	76,3	77,4
магния, г	32	30	35
калия, г	350,6	348,6	353,7
серы, г	37,5	41,5	44,0
железа, мг	4512	4652	4757
меди, мг	138,0	142,0	145,3
цинка, мг	495,0	493,0	496,1
марганца, мг	896,0	996	1057,2
кобальта, мг	4,6	4,6	4,7
йода, мг	3,5	3,5	3,6
каротина, мг	1025	1125	1138

В III опытной группе, в которой коровы получали 25 кг силоса из козлятника восточного и костреца безостого и на 1 кг меньше концентратов (согласно методике исследований), было больше содержание ЭКЕ на 3,9 %, обменной энергии на 5,9 МДж, сырого на 16,1 и переваримого протеина на 21,9 % по сравнению с контрольным вариантом.

Кроме того, коровам III опытной группы вводили в состав ОР кормления 300 г/гол/сут энергетическую кормовую добавку Бергафат Т-300.

Общее правило кормления животных — добиться максимального потребления сухого вещества рациона, сбалансированного по всем основным элементам питания, что обеспечит повышение продуктивности.

В связи с возрастающей продуктивностью коров существенно повышаются требования к качеству кормов за счет улучшения ботанического состава и совершенствования технологии заготовки кормов.

Вкусовые качества и поедаемость кормов в практике животноводства имеют большое значение. К тому же они представляют интерес для комплексной оценки кормового достоинства используемых силосов. Исходя из этого нами, при живой массе дойных коров 500 кг, среднесуточном удое 15 кг и суточном потреблении 20–25 кг силосов из бобово-злаковых травосмесей, были оценены поедаемость и вкусовые качества испытуемых кормов. В течение трех суток был проведен хронометраж по определению скорости поедания кормов путем взвешивания несъеденных остатков кормов.

Изучаемые силосы задавали один раз в день и взвешивали перед кормлением, а их остатки — через 3 часа. Контролем являлась I группа животных, которым скармливали 20 кг силоса смеси люцерны и костреца безостого. Вкусовые качества и поедаемость изучаемых силосов определяли в среднем за три дня по разнице между задаваемым количеством кормов и несъеденных в течение трех часов остатков кормов, выраженной в процентах. Взвешивания показали, что поедаемость силосов у коров всех групп была высокой. При этом наблюдалось увеличение уровня поедаемости силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого (таблица 57).

Таблица 57. Поедаемость силосов

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Задано силоса: люцерна + кострец, кг	20	—	—
козлятник + кострец, кг	—	20	25
Несъеденные за 3 часа остатки кормов, кг	1,05	0,86	1,15
Процент съеденного корма к заданному	94,75	95,70	95,40

Физиологические возможности потребления сухого вещества животными не безграничны и зависят от многих факторов: разнообразия кормов в рационе, структуры рациона кормления, качества кормов, их вкусовых и физических свойств, подготовки кормов перед скармливанием, переваримости питательных веществ, уровня продуктивности животных, живой массы, возраста в отелах.

Исследования показали, что использование в рационах кормления дойных коров 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого взамен аналогичного корма из люцерны и костреца безостого, способствовало повышению поедаемости корма на 1,0 %.

Похожая картина наблюдалась и при использовании в составе рационов кормления подопытных животных III группы, которые получали 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого. Поедаемость испытуемого силоса в данной группе составила 95,4 %, а в контроле — 94,75 %. Увеличение поедаемости изучаемого корма можно объяснить более высокой облиственностью козлятника восточного по сравнению с люцерной.

Структура рациона кормления и входящие в ее состав корма могут существенно повлиять на переваримость питательных веществ кормов. Для изучения влияния силоса в составе ОР кормления из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 на переваримость питательных веществ рациона кормов нами были проведены балансовые опыты, в которых были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ животных контрольной и опытных групп (таблица 58). В ходе исследований была выявлена общая закономерность к повышению переваримости питательных веществ коровами опытных групп.

Расчеты показали, что использование 20 кг силоса из козлятника восточного и костреца безостого взамен эквивалентному количеству силоса из люцерны и костреца безостого способствовало повышению переваримости: сухого вещества на 3,1 %, органического вещества на 3,8, сырого протеина на 3,3, сырого жира на 4,4, сырой клетчатки на 5,4, безазотистых экстрактивных веществ на 3,4 %.

Таблица 58. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Сухое вещество	61,12 ± 0,95	63,05 ± 0,56	64,18 ± 0,83
Органическое вещество	60,43 ± 0,76	62,75 ± 0,87	63,91 ± 0,71
Сырой протеин	62,12 ± 0,89	64,16 ± 0,91	65,43 ± 0,95
Сырой жир	60,55 ± 0,77	63,24 ± 0,85	64,11 ± 0,88
Сырая клетчатка	50,03 ± 0,98	52,75 ± 1,05	53,04 ± 0,67
БЭВ	67,04 ± 0,59	69,32 ± 0,65	69,95 ± 0,71

Включение в рационы кормления коров III опытной группы 25 кг изучаемого силоса в сочетании с 300 г/гол/сут Бергафат Т-300 позволило увеличить переваримость: сухого вещества на 5,0 %; органического вещества на 5,8, сырого протеина на 5,3, сырой клетчатки на 6,0, БЭВ на 4,3 % по сравнению с контрольными аналогами.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что более высокая молочная продуктивность коров опытных групп являлась не только результатом лучшей поедаемости, но и более высокой переваримости питательных веществ рационов кормления с силосом из козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300. Самые высокие коэффициенты переваримости питательных веществ были в III опытной группе, коровы которой получали в составе ОР кормления 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в сочетании с 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки при одновременном уменьшении доли комбикормов на 1 кг/гол/сут.

Определение в крови содержания общих физиологических показателей и отдельных метаболитов обмена веществ позволило объяснить материальные изменения, происходящие в организме животных (таблица 59).

В течение всего периода опыта постоянно вели наблюдения за состоянием здоровья коров. Кроме общих наблюдений изучали некоторые морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных.

Лучшая сбалансированность рационов кормления коров опытных групп по протеину, в результате скармливания в их составе 20 и 25 кг

Таблица 59. Показатели крови подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Гемоглобин, г/л	107,2 ± 5,12	109,6 ± 6,14	112,1 ± 6,05
Эритроциты, 10^{12}/л	5,8 ± 0,15	6,1 ± 0,11	6,3 ± 0,18
Лейкоциты, 10^{9}/л	7,5 ± 0,17	7,9 ± 0,21	8,1 ± 0,15
Общий белок, г/л	72,6 ± 0,83	77,8 ± 0,72	82,4 ± 0,79
Мочевина, ммоль/л	5,5 ± 0,11	4,7 ± 0,14	4,5 ± 0,12
Азотистый индекс	2,1 ± 0,09	2,5 ± 0,13	2,9 ± 0,08
Общие липиды, мг%	4,6 ± 0,14	4,8 ± 0,17	5,0 ± 0,15
Общий кальций, ммоль/л	1,57 ± 0,12	1,62 ± 0,09	1,69 ± 0,12
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,4 ± 0,17	1,6 ± 0,22	1,9 ± 0,16

силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300, способствовала улучшению обмена белка в их организме. Так, содержание белка в крови коров контрольной группы составила 72,6 г/л, а в опытных соответственно 77,8 и 82,4 г/л, или же на 7,2 и 13,5 % больше. Одновременно в крови коров опытных групп концентрация мочевины снизилась на 14,5 и 18,2 % по сравнению с животными из контроля, где животные в составе рациона кормления получали 20 кг силоса из люцерны и костреца безостого, что, в свою очередь, привело к увеличению азотистого индекса крови коров опытных групп на 0,4 и 0,8 пункта по сравнению с коровами контрольных групп.

Анализ данных таблицы 59 показал, что в крови коров опытных групп наряду с увеличением содержания белка повысилась и концентрация сырого жира, что свидетельствует о большей эффективности использования сырого жира рациона кормления, поступающего в организм животных. В наших исследованиях содержание жира в крови коров контрольной группы составило 4,6 ммоль/л, а в опытных соответственно 4,8 и 5,0 ммоль/л, что на 4,3 и 8,7 % выше.

Уровень макроминерального обмена в организме животных характеризует концентрацию в крови кальция и фосфора. В наших опытах содержание в крови кальция у опытных коров было на 3,2 и 7,6 % больше, чем у аналогов в контроле. Аналогичная картина наблюдалась и по концентрации в крови фосфора у подопытных коров. Так, содер-

жание фосфора в крови коров опытных групп было на 0,2 и 0,5 пункта выше, по сравнению со сверстницами из контрольной группы.

Обеспечение организма животных кислородом и удаление углекислого газа из клеток происходит за счет гемоглобина. Транспортную роль при этом выполняют эритроциты. Расчеты показали, что содержание гемоглобина в крови коров опытных групп было выше на 2,2 и 4,6 %, чем у животных в контроле. Повышение содержания в крови коров опытных групп эритроцитов составило 5,1 и 8,6 % по сравнению с контрольной группой.

Лейкоциты в организме животных играют защитную роль. Поскольку содержание лейкоцитов в крови животных опытных групп было на 0,4 и 0,6 пункта выше, то можно предположить, что защитные силы их организмов усилились.

Полноценное и сбалансированное кормление дойных коров, особенно в пике лактации, оказало большое влияние на продуктивность животных. В своих опытах по молочной продуктивности подопытных коров судили по валовым и среднесуточным удоям (таблица 60).

Таблица 60. Продуктивность подопытных коров (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Надоено натурального молока за опыт, кг	1116	1161	1179
Суточный удой натурального молока, кг	12,4	12,9	13,1
В молоке содержится: жира	3,75	3,81	3,85
белка	2,63	2,86	3,01
сахара	4,06	4,23	4,38
Суточный удой молока 4%-ной жирности, кг	11,6	12,3	12,6
к контролю, %	100,0	106,0	108,6

Применение в рационах кормления дойных коров II опытной группы 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало увеличению среднесуточных удоев 4%-ого молока на 6,0 %.

Включение в состав ОР кормления коров III опытной группы 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого совместно с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 в количе-

стве 300 г/гол/сут, позволило получить удои молока на 8,6 % больше по сравнению с контролем, в котором животные получали 20 кг силоса из люцерны и костреца безостого. При этом содержание жира в молоке коров опытных групп было выше на 1,6 и 2,7 % по сравнению с контрольными аналогами.

Как видно из таблицы 60, концентрация белка в молоке коров опытных групп также была выше на 8,7 и 14,4 % по сравнению с аналогами контрольных групп.

Изучаемые факторы кормления положительно влияли и на содержание сахара в молоке. Так, данный показатель составил у коров в контрольной группе 4,06 %, а в опытных — соответственно 4,23 и 4,38 %, или же на 4,2 и 7,9 % выше.

Следовательно, использование силоса из козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления дойных коров и, в том числе, в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 способствовало повышению продуктивности животных и улучшению качества молока.

С переходом на рыночные отношения, повышением цен на энергоносители, металл и резким изменением паритета цен на сельскохозяйственную продукцию, машины и оборудование, а также с затруднениями сбыта продукции, некоторые ранее сложившиеся подходы, по всей видимости, придется пересмотреть. Так как основные затраты (60 % и более) при производстве продуктов животноводства приходится на корма, эффективность ведения отрасли в основном будет зависеть от полноценности рационов кормления и правильно выбранного типа кормления. Корма, требующие значительных затрат энергии, не найдут широкого применения.

Практика показала, что корма с высоким содержанием питательных веществ получают из бобовых культур и бобово-злаковых травосмесей. При использовании в кормлении крупного рогатого скота большого количества кукурузного силоса наблюдается двукратный перерасход концентратов.

Использование силосов, заготовленных из энергонасыщенных и высокопротеиновых бобово-злаковых травосмесей, способствовало уменьшению затрат кормов на производство единицы продукции и эко-

номному расходованию концентрированных кормов.

Субстраты с высоким содержанием протеина, углеводов, жира и БЭВ (люцерна + кострец, клевер + тимофеевка, козлятник + кострец и другие) оказывают большой стимулирующий эффект на рост и размножение микрофлоры рубца по сравнению с субстратами с меньшим содержанием указанных питательных веществ (силос кукурузный, суданская трава и другие).

Таблица 61 показывает, что затраты концентрированных кормов на производство 1 кг молока у коров II опытной группы, получавших в составе ОР кормления 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого взамен такого же количества аналогичного корма из люцерно-кострецовой смеси, были ниже на 20 г, или на 5,8 %.

Таблица 61. Затраты кормов за опыт (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос (люцерна + кострец), кг	1706	—	—
Силос (козлятник + кострец), кг	—	1723	2146
Сено разнотравное, кг	346	347	348
Сенаж злаково-бобовый, кг	837	855	873
Смесь концентратов, кг	360	360	270
Бергафат Т-300, кг	—	—	27
Валовой надой молока 4%-ной жирности, кг	1044	1107	1134
Затраты концентратов на 1 кг молока, г	345	325	238
к контролю, %	100,0	94,2	68,9
Расход кормовых единиц на 1 кг молока	1,15	1,13	1,12
к контролю, %	100,0	98,2	97,3
Затраты $ОЭ_{крс}$ на 1 кг молока, МДж	13,1	12,6	12,5
к контролю, %	100,0	96,2	95,4

В III опытной группе, животные которой получали 25 кг испытуемого силоса в сочетании с 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, данный показатель был ниже на 107 г, или же на 31,1 %.

Разница в затратах кормовых единиц на 1 кг молока между группами была меньше, поскольку питательность рационов кормления коров опытных групп, обогащенных силосом из смеси козлятника восточ-

ного и костреца безостого (без и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300), была выше, чем у животных контрольного варианта. Однако в контрольной группе животных затраты кормовых единиц на производство 1 кг молока составили 1,15, а в опытных группах они были в пределах 1,13 и 1,12, что ниже на 1,8 и 2,7 %. Похожие данные были получены при расчете затрат обменной энергии на получение 1 кг молока. Так, в контрольной группе на производство 1 кг молока коровами было затрачено 13,1 МДж обменной энергии, а в опытных — соответственно 12,6 и 12,5 МДж, или же на 3,8 и 4,6 % меньше.

Исследования процессов метаболизма, регулирующих распределение субстратов между тканями и органами для обеспечения различных физиологических функций, показали, что потребности животных являются различными для разных биологических подсистем и функций организма. В связи с этим становится необходимым балансирование рационов кормления с учетом потребностей в субстратах и субстратного обеспечения метаболизма в организме. Основным пунктом является определение и прогнозирование образования и всасывания субстратов и метаболитов из пищеварительного тракта животных в зависимости от химического состава кормов и условий кормления.

3.9. Применение энергетической кормовой добавки Бергафат при кормлении новотельных высокопродуктивных коров

Цель данной работы: определить влияние энергетической кормовой добавки «Бергафат» в составе основного рациона кормления, в период зимне-стойлового содержания на показатели молочной продуктивности высокопродуктивных дойных коров в новотельный период в условиях молочно-товарного комплекса ООО «Агрофирма Байрамгул» Учалинского района РБ.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

– определить химический состав и питательность скармливаемых кормов;
– составить на основе данных химсостава, питательности кормов и норм потребности среднесуточный рацион кормления для новотельных коров;

– определить дозу и сроки скармливания кормовой добавки;
– оценить влияние кормовой добавки на молочную продуктивность коров за первые 90 дней лактационного периода;
– рассчитать экономическую эффективность использования кормовой добавки в составе основного рациона кормления коров в период новотельности.

Исследования проводились в 2010 г. на коровах голштинской породы немецкой селекции. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы новотельных коров по принципу пар-аналогов по 10 голов в каждой группе. Подбирали коров-аналогов в группы с учетом происхождения, породы, возраста в отелах, живой массы, уровня молочной продуктивности и качества молока за предыдущую лактацию. Схема опыта представлена в таблице 62.

Таблица 62. Схема опыта

Группа	Количество коров, голов	Особенности кормления
Контрольная	10	ОР
I опытная	10	ОР + Бергафат 100 г гол/сут
II опытная	10	ОР + Бергафат 150 г гол/сут

В опыте условия содержания, кормления животных были одинаковыми и соответствовали общим зооветеринарным требованиям. Основной рацион соответствовал современным детализированным нормам кормления (2003 г.). Коровам-аналогам двух опытных групп в соответствии с условиями опыта в составе концентратной кормосмеси дополнительно скармливали энергетическую кормовую добавку Бергафат согласно инструкции по его применению, что показано в таблице 63.

Таблица 63. Состав Бергафата

Показатель	Процентное соотношение
Растительный пальмовый жир	90
Лецитин	5
Ароматизатор	2
Диоксид кремния	2
Влага	1
Примесь	1
Температура плавления, ºС	56–60

Бергафаты — фракционные (получены с помощью физических процессов, а не химическим путем) сухие пальмовые жиры, достаточно давно известны и широко используются в кормлении высокопродуктивных коров как в России, так и во всем мире.

Это чистые жиры (99,9 %) «защищенные», в рубце благодаря своему составу выполняют разгрузочную функцию для печени. Они абсолютно безопасны для здоровья животных и людей. Представляет собой сухой сыпучий порошок, хорошо смешиваемый с комбикормом.

Для получения качественной кормовой смеси Бергафат добавляли в дробленую зерносмесь — дерть (ячменя, гороха и овса) через люк загрузки добавок, который расположен под бункером смесителя ССК-2,3 (смеситель для сыпучих, сухих кормов шнековый) на оборудовании «Доза».

Кормление коров было трехразовое с применением полнорационной кормосмеси, которая приготавливалась и раздавалась на прицепных смесителях-кормораздатчиках. Состав основного рациона представлен в таблице 64.

Таблица 64. Состав ОР кормления коров (живая масса 550 кг, суточный удой 29–31 кг)

Корма	Структура, %	Количество, кг	ЭКЕ	ПП, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг
Норма	29,00–31,00	—	22,90	2252	143,0	102,0	890,0
Сено бобово-злаковое	18,00	6,00	4,08	318	45,4	15,0	126,0
Силос разнотравный, подвяленный	31,00	28,00	7,00	672	53,2	25,2	560,0
Дерть из ячменя	15,37	3,00	3,52	333	1,2	9,0	—
Дерть из гороха	14,58	300	3,33	576	6,0	12,9	0,6
Дерть из овса	12,05	3,00	2,76	237	4,5	10,2	3,9
Патока кормовая	8,20	2,00	1,88	120	6,5	0,4	—
П 60-6 М	—	0,09	—	—	—	—	—
Итого	100,00	45,00	22,57	2256	117,0	73,0	890,0
Разница	—	—	–0,33	4	–26,0	–29,0	
Добавки:							
соль поваренная, г	90	—	—	—	—	—	—
монокальцийфосфат кормовой, г	134,00	—	—	—	23,58	32,16	—
Итого	—	45,00	22,57	2256	140,6	105,1	890,0

В целях предупреждения нарушения рубцового пищеварения, а также стабилизации обмена веществ в организме коров, ввели в состав кормосмеси буферную добавку Бергафат, чтобы нормализовать энергетический обмен у животных в период их наивысшего напряжения.

Эффект от использования Бергафат можно ожидать следующий: удои молока увеличиваются в диапазоне от 1,8 до 3,5 л молока в день, жирность молока повышается от 2 до 15 %, суммарное содержание белка в молоке возрастает.

Скармливание коровам добавки Бергафат повышает процент животных, проявляющих признаки эструса (концентрация прогестерона >1 нг/мл) между 30 и 90 днями после родов на 72,7 % по сравнению с контрольной группой. Исследованиями установлено, что процент стельных коров после первого осеменения в экспериментальной группе был почти вдвое выше, чем по сравнению с контрольной группой (62,5 % против 35,5 %).

Из таблицы 65 следует, что наивысший среднесуточный удой во всех трех группах приходится на середину третьего месяца лактации: контрольная — 31,5 кг, I опытная — 34,1, II опытная — 34,9 кг. Это, можно сказать, пик молочной продуктивности у коров в период новотельности и раздоя. Именно первые два–три месяца лактации у новотельных коров считаются критическими, так как полное потребление сухого вещества рациона кормов приходится на 90–100-й день после отела. Высокопродуктивные коровы, с удоем 30 кг и более в сутки, дают молока значительно быстрее и больше. Остается всеми известными способами обеспечить максимальную поедаемость кормов рациона, а если этого не сделать, то недостаток глюкозы и других энергетических метаболитов создаст общий и достаточно острый дефицит энергии в организме.

Эффект от применения данного препарата коровы I и II опытных групп ощутили сразу. Результаты первых контрольных доек свидетельствовали о том, что уже в первом месяце лактации удои выросли на 3,95 и 4,25 % соответственно по сравнению с контролем. Качественные показатели молока подтвердили адекватность полезного действия препарата, при этом массовая дола жира и белка также повысилась.

Таблица 65. Результаты исследований и их анализ

Группа	Продуктивность и качество молока	Месяц лактации		
		I	II	III
Контрольная	Среднесуточный удой, кг	26,84	29,17	31,50
	Валовой надой, ц	80,52	87,51	94,50
	Массовая доля жира, %	3,64	3,72	3,75
	Массовая доля белка, %	3,26	3,31	3,42
I опытная	Среднесуточный удой, кг	27,90	31,00	34,10
	Валовой надой, ц	83,70	93,00	102,30
	Массовая доля жира, %	3,70	3,81	3,86
	Массовая доля белка, %	3,29	3,35	3,53
II опытная	Среднесуточный удой, кг	27,98	31,44	34,90
	Валовой надой, ц	83,94	94,32	104,70
	Массовая доля жира, %	3,73	3,87	3,94
	Массовая доля белка, %	3,31	3,36	3,42

Во втором месяце лактации те коровы, которые получали добавку, значительно превосходили своих сверстниц-коров как по удою, так и по содержанию жира и белка в молоке. Разница по удою составила в I опытной группе на 1,83 кг больше чем в контрольной, а во II опытной — на 2,27 и 0,44 кг по сравнению с контролем и I опытной группой.

Третий месяц лактации также характеризовался повышением уровня количества и качества надаиваемого молока коровами всех подопытных животных, включая контрольную группу. Это говорит о том, что рацион кормления коров полностью соответствовал требуемым потребностям кормления с учетом их физиологического состояния и здоровья.

Если сравнить показатели молочной продуктивности животных за три месяца лактации в разрезе групп, то видно, что она выросла (на начало опыта): в контроле на 17,36 %, в I опытной группе на 22,22; и во II опытной — на 24,73 %.

Следовательно, при скармливании Бергафата в количестве 100 г/гол/сут среднесуточный удой за период новотельности повысился на 4,86 %, а при даче 150 г/гол/сут прирост составил 7,37 % по сравнению с контролем.

Оценка результатов экономической эффективности показала, что использование энергетической кормовой добавки Бергафат в первые 90 дней лактационного периода положительно повлияло не только на

энергетический статус организма животного, но в дальнейшем благоприятно отразилось и на продуктивности самих коров (таблица 66).

Таблица 66. Экономическая эффективность использования Бергафата

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Количество, голов	10	10	10
Продолжительность опыта, дней	90	90	90
Среднесуточный удой, кг	29,17	31,00	31,44
Валовой надой, ц	262,53	279,00	282,96
Цена реализации 1 ц молока, руб.	1800	1800	1800
Стоимость валовой продукции, руб.	472554	502200	509328
Общие производственные затраты, в т. ч. расходы на покупку, транспортировку и смешивание, руб.	318540 —	321540 3000	323040 4500
Прибыль, руб.	154014	180660	186288
Уровень рентабельности, %	48,35	56,18	57,66

Таким образом, использование данного препарата, наряду с увеличением среднесуточного удоя и валового производства продукции, способствовало повышению поступления денежной массы и прибыли, что в целом улучшило рентабельность производства молока.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АПРОБАЦИИ

4.1. Апробация на молодняке крупного рогатого скота

Впервые в условиях Южного Урала определены возможности эффективного использования сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления откармливаемых бычков. Изучено содержание в крови отдельных метаболитов белкового, углеводного и липидного обменов, установлены изменения продуктивности и качества мяса бычков на откорме.

Для решения поставленных задач в условиях ООО СП «Трудовик» Мелеузовского района Республики Башкортостан выделили 5 га посевов смесей из высокобелковых традиционных, а также 5 га травостоя из смесей высокобелковых нетрадиционных кормовых культур.

По общепринятым методикам заготовили по 5 тонн сена и сенажа из смесей традиционных и по 7 тонн сена и сенажа из смесей нетрадиционных кормовых культур.

Для проведения производственного испытания с целью скармливания в составе ОР кормления бычков на откорме сена и сенажа, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей, по принципу пар-аналогов (порода, живая масса, возраст) подобрали по три группы бычков по 30 голов в каждой. Содержание бычков было беспривязное, в клетках по 30 голов.

Началу учетного периода эксперимента предшествовали двухнедельные предварительные периоды с одинаковым кормлением во всех группах. Условия содержания для всех групп были одинаковыми, кормление животных проводили согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве.

Интенсивность роста подопытных животных изучили путем ежемесячных индивидуальных взвешиваний.

Согласно схеме (таблица 67) эксперимента № 1, бычки контрольной группы получали в составе основного рациона кормления 4 кг сена из смеси люцерны и костреца безостого. У животных опытной группы данный корм был заменен 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого при снижении доли концентрированных кормов на 0,5 кг, или на 16,7 %.

Таблица 67. Схема производственных опытов

Группа	Голов	Характеристика кормления
Опыт 1. Сено		
I контрольная	30	ОР + 4 кг сена из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	30	ОР + 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого
Опыт 2. Сенаж		
I контрольная	30	ОР + 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	30	ОР + 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого

При изучении эффективности использования сенажа, согласно схеме опыта, подопытным животным контрольной группы вводили в составе ОР кормления 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого. Животным опытной группы данный корм был заменен аналогичным в количестве 15 кг из смеси козлятника восточного и костреца безостого при одновременном снижении доли концентратов на 1 кг, или на 33,3 %.

В течение всего эксперимента вели наблюдения за состоянием здоровья животных. Кроме общих наблюдений изучили морфологический состав и биохимический статус крови откармливаемых бычков.

Для изучения мясной продуктивности подопытных животных был проведен контрольный убой трех бычков из каждой группы по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМС (1977 г.). Химический состав длиннейшего мускула спины и внутреннего сала определяли по методике ВНИИМС (1984 г.). На основании химического состава рассчитывали энергетическую и биохимическую ценность мяса.

Прежде чем приступить к разработке рационов кормления нами были изучены химический состав и питательность кормов (таблица 68). Исследования показали, что зеленая масса из смеси козлятника восточного и костреца безостого является хорошим сырьем для заготовки кормов.

Сено и сенаж из такой смеси были хорошего качества и высокопитательными. Так, в 1 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого содержание кормовых единиц было выше на 9,1 %; сырого протеина — на 9,6, а концентрация сырой клетчатки — на 2,4 % ниже по сравнению с сеном из смеси люцерны и костреца безостого.

Таблица 68. Химический состав и питательность сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого

Показатель	Сено		Сенаж	
	люцерна + кострец	козлятник + кострец	люцерна + кострец	козлятник + кострец
ЭКЕ	0,64	0,68	0,37	0,40
Кормовые единицы	0,44	0,48	0,30	0,32
Обменная энергия, МДж	6,4	6,8	3,7	4,0
Сухое вещество, г	840	849	450	455
Сырой протеин, г	114	125	46	51
РП, г	65	68	32	36
НРП, г	49	57	14	15
Переваримый протеин, г	73	82	32	36
Лизин, г	5,3	5,7	1,2	1,4
Метионин + цистин, г	3,1	3,5	1,4	1,6
Триптофан, г	0,9	0,9	0,4	0,6
Сырой жир, г	22,0	24,0	19,0	19,5
Сырая клетчатка, г	287	280	114	106
НДК, г	505	495	112	109
БЭВ, г	360	363	204	207
Крахмал, г	17	19	10	10
Сахар, г	31	35	30	36
Кальций, г	6,7	7,1	2,8	3,2
Фосфор, г	2,0	2,2	1,0	1,2
Магний, г	2,2	28	0,7	0,8
Калий, г	12,0	14,0	7,0	6,8
Сера, г	1,3	1,6	0,5	0,6
Железо, мг	110	170	130	138
Медь, мг	6,5	6,7	3,9	4,1
Цинк, мг	20	22	12	12
Марганец, мг	50	62	43	44
Кобальт, мг	0,30	0,40	0,06	0,06
Йод, мг	0,3	0,3	0,5	0,5
Каротин, мг	20	22	20	23

Такая же картина наблюдалась и по питательности сенажа. В 1 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого концентрация кормовых единиц была на 6,7 %, ЭКЕ — на 8,1 %, сырого протеина — на 10,8 % выше, а содержание сырой клетчатки — на 7,0 % ниже, чем в сенаже из смеси люцерны и костреца безостого.

Следовательно, сено и сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого являются высокопитательными объемистыми кор-

мами для бычков, выращиваемых на мясо в зимне-стойловый период содержания.

Научно-производственную апробацию проводили в течение 90 дней на откармливаемых бычках симментальской породы. В качестве источника протеина и энергии в рационах кормления были использованы сено и сенаж из смеси нетрадиционной для Южно-Уральского региона высокобелковой культуры — козлятника восточного и костреца безостого. Ими заменили в составе ОР кормления бычков (контрольных групп) сено и сенаж из смеси традиционно возделываемых кормовых культур — люцерны и костреца безостого. При этом нами обнаружена устойчивая тенденция к увеличению питательности и полноценности рационов кормления бычков опытных групп.

Учитывая питательную ценность кормов и планируемую продуктивность бычков, выращиваемых на мясо, согласно требованиям детализированных норм кормления были разработаны и испытаны рационы кормления с включением в их состав 5 кг сена и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого. Рационы были полноценными и сбалансированными по основным питательным веществам и БАВ, что соответствовало потребностям молодняка крупного рогатого скота на откорме (таблица 69).

Концентрация сырого протеина в рационах животных контрольной группы, которые получали 4 кг сена и 10 кг сенажа из смеси люцерны и костреца безостого, составляла 1520,4 и 1715,0 г, а у бычков опытных групп — 1575,4 и 1857,0 г, что на 55,0 и 142,0 г, или на 3,6 и 8,3 % больше, чем у бычков в контроле.

Содержание энергетической кормовой единицы в 1 кг СВ рационов кормления в контрольных группах составило 0,94 и 0,90 ЭКЕ, а в опытных — 0,95 и 0,73. При этом на 1 ЭКЕ приходилось в первом опыте 79,8 и 80,0 г, во втором опыте — соответственно 111,7 и 114,9 г переваримого протеина.

Переваримость питательных веществ кормов в организме животных — процесс не постоянный и зависит от многих факторов: набора кормов в рационе, их качества, типа и режима кормления, возраста, пола, уровня и направления продуктивности, физиологического состояния животных. Поэтому важно было изучить: какое влияние будет оказы-

вать использование 5 кг сена и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в ОР кормления откармливаемых бычков на переваримость и использование питательных веществ кормов.

Таблица 69. Рационы кормления подопытных бычков

Показатель	Опыт с сеном		Опыт с сенажом	
	Группа			
	I контрольная	II опытная	I контрольная	II опытная
Сено: люцерна + кострец, кг	4	—	—	—
козлятник + кострец, кг	—	5	—	—
Сенаж: люцерна + кострец, кг	10	10	10	—
козлятник + кострец, кг	—	—	—	15
Силос кукурузный, кг	25	25	20	20
Сено луговое, кг			1	1
Смесь концентратов, кг	3	2,5	3	2
Патока кормовая, кг	1	1	1	1
В рационе содержится:				
$ЭКЕ_{крс}$	12,1	12,2	10,2	10,3
обменной энергии, МДж	121,0	122,0	102	103
сухого вещества, г	12845	12854	11356	14250
сырого протеина, г	1520,4	1575,4	1715	1857
расщепляемого протеина, г	1049	1056	1197	1235
нерасщепляемого протеина, г	471,4	475,4	518,0	622,0
переваримого протеина, г	965,3	976,3	1139,0	1184,0
сырого жира, г	491,4	493,4	284,0	350,0
сырой клетчатки, г	4871,2	4864,2	1810,0	2291,0
НДК, г	9810	9799	3859	3842
БЭВ, г	10054	10057	5545	5583
крахмала, г	2172	2174	1720	1320
сахаров, г	1115	1119	960	1138
кальция, г	115	115,4	105,1	118,4
фосфора, г	56,4	56,6	66,4	68,4
магния, г	40,0	40,4	23,0	26,0
калия, г	285	283	160	189
серы, г	30,0	30,3	22,0	23,6
железа, мг	4591	4651	1861	1221
меди, мг	120	120,2	106	107
цинка, мг	517,4	519,4	232,0	257,0
марганца, мг	719	731	270	376
кобальта, мг	4,5	4,6	3,5	3,8
йода, мг	5,0	5,0	2,1	2,2
каротина, мг	804	806	576	691

Коэффициенты переваримости питательных веществ определяли путем расчета количества поступивших питательных веществ с кормами и выделенных с непереваренными веществами каловых масс, выраженного в процентах (таблица 70). Исследования показали, что скармливание сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационах кормления бычков на откорме способствовало улучшению переваримости питательных веществ.

Таблица 70. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Опыт 1. Сено		
Сухое вещество	68,5 ± 0,43	71,6 ± 0,46
Органическое вещество	69,1 ± 0,33	73,4 ± 0,41
Сырой протеин	64,3 ± 0,39	67,3 ± 0,35
Сырой жир	71,6 ± 0,52	73,4 ± 0,42
Сырая клетчатка	50,1 ± 0,29	54,9 ± 0,36
БЭВ	76,2 ± 0,56	78,5 ± 0,52
Опыт 2. Сенаж		
Сухое вещество	66,8 ± 0,65	69,5 ± 0,82
Органическое вещество	70,6 ± 0,75	72,4 ± 0,56
Сырой протеин	66,4 ± 0,61	70,1 ± 0,59
Сырой жир	67,5 ± 0,53	69,2 ± 0,46
Сырая клетчатка	54,7 ± 0,44	56,2 ± 0,57
БЭВ	77,6 ± 0,73	78,3 ± 0,75

Введение 5 кг сена из козлятника восточного и костреца безостого в рационы кормления животных второй опытной группы увеличило переваримость органического вещества на 4,3 % в сравнении с бычками контрольной группы.

Повышение переваримости сырого протеина во второй опытной группе, в которой животные получали в составе рациона кормления 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого, составило 3,0 % (P > 0,95). Увеличение переваримости органической части рациона на 1,8 % (P > 0,95) произошло и за счет лучшей переваримости сырого протеина. При этом наблюдалось увеличение переваримости сырой клетчатки на 4,8 % (P > 0,95). Переваримость БЭВ под влиянием сена из козлятника восточного и костреца безостого в опытной группе возросла на 2,3 % (P > 0,95).

В целом вышеперечисленные факторы способствовали повышению переваримости сухого вещества рациона на 3,1 % (Р > 0,95).

В эксперименте № 2, при одинаковом потреблении сухого вещества рационов кормления бычками обеих групп, у животных первой контрольной группы наблюдалась тенденция к увеличению его потери с непереваренными каловыми массами. Так, переваримость органического вещества во второй опытной группе бычков была на 1,8 % выше (Р > 0,95) по сравнению со сверстниками из контроля.

Более низкие потери сырого протеина с непереваренными массами отмечены у животных опытной группы. Переваримость сырого протеина в опытной группе увеличилась на 3,7 % (Р > 0,99) по сравнению с контролем.

Изучаемый корм в рационах кормления бычков на откорме оказал положительное влияние на переваримость сырого жира. Как следует из таблицы, переваримость сырого жира во второй группе была на 1,7 % больше по сравнению с аналогами контрольного варианта.

Включение в рационы откармливаемых бычков 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало увеличению переваримости сырой клетчатки на 1,5 % (Р > 0,95). Как известно, увеличение переваримости сырой клетчатки благоприятно действовало и на повышение переваримости других питательных веществ. В наших исследованиях в опытной группе бычков переваримость БЭВ была на 0,7 % (Р > 0,95) выше, чем у аналогов в контроле.

Увеличение переваримости органической части питательных веществ у бычков опытной группы стимулировало повышение переваримости сухого вещества на 2,7 % (Р > 0,95). Повышение переваримости питательных веществ в опытных группах обоих экспериментов можно объяснить тем, что козлятник восточный обладает более высокой облиственностью (60–65 %) по сравнению с люцерной (45–52 %) и при заготовке кормов листья козлятника не опадают. Как известно, лиственная часть растений переваривается животными лучше, чем стебли.

В течение всего эксперимента ежедневно вели наблюдения за состоянием здоровья животных. Кроме общих наблюдений, провели клинические исследования крови на содержание эритроцитов и гемоглобина.

Биологическое значение крови в организме животных исключительно велико. Кровь и нервная система осуществляют связь между отдельными частями организма, гормональную регуляцию и выполняют защитные функции [7; 13; 21]. Кровь является внутренней средой организма, в которой отражаются все процессы, связанные с обменом веществ и физиологическими отправлениями [24; 38; 42].

Помимо изучения показателей клинического состояния здоровья у подопытных животных, изучали некоторые биохимические показатели крови, позволяющие судить о состоянии белкового, углеводного и жирового обмена в их организме (таблица 71).

Таблица 71. Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель	Опыт с сеном		Опыт с сенажом	
	Группа			
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	5,6 ± 0,12	5,9 ± 0,15	5,7 ± 0,24	6,0 ± 0,19
Лейкоциты, 10^{9}/л	7,8 ± 0,23	8,1 ± 0,22	8,0 ± 0,28	8,3 ± 0,21
Гемоглобин, г/%	102,0 ± 0,34	105,0 ± 0,36	104,0 ± 0,31	106,0 ± 0,33
Общий белок, г/%	77,0 ± 0,29	83,0 ± 0,23	76,0 ± 0,18	81,0 ± 0,11
Общие липиды, г %	4,6 ± 0,19	4,8 ± 0,28	4,7 ± 0,22	4,9 ± 0,15
Мочевина, ммоль/л	4,9 ± 0,56	4,1 ± 0,43	4,8 ± 0,44	4,0 ± 0,24
Кальций, ммоль/л	2,7 ± 0,41	2,9 ± 0,34	2,8 ± 0,35	2,9 ± 0,19
Фосфор, ммоль/л	1,6 ± 0,15	1,8 ± 0,18	1,7 ± 0,11	1,9 ± 0,35
Каротин, мг в 100 мл	1,3 ± 0,08	1,5 ± 0,12	1,4 ± 0,09	1,6 ± 0,16
Азотистый индекс	15,7	20,2	15,8	20,3
Сахар, ммоль/л	2,6 ± 0,42	2,8 ± 0,33	2,7 ± 0,25	2,9 ± 0,32

Гематологические исследования показали, что клинические и биохимические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологических норм. Следовательно, опыты были проведены на клинически здоровых животных, что и позволило добиться довольно высокой продуктивности бычков на откорме.

Включение в рационы кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме сена и сенажа из козлятника восточного и костреца безостого способствовало увеличению концентрации общего белка на 7,8 и 6,6 % по сравнению с контрольной группой, животные которой

получали в составе рациона сено и сенаж из смеси люцерны и костреца безостого.

Концентрация мочевины в крови животных опытных групп была на 16,3 и 16,7 % ниже, чем в контроле. Следовательно, использование в рационах кормления откармливаемых бычков сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого способствовало снижению содержания мочевины в крови. Эти данные согласуются с результатами балансового опыта о лучшем использовании протеина корма животными опытных групп.

Другим показателем, позволяющим установить уровень интенсивности обмена белка (азота) в организме животных под влиянием воздействующих на него факторов, является азотистый индекс. Данный показатель находят путем деления количества общего белка крови на содержание мочевины в крови. В наших исследованиях азотистый индекс у бычков опытных групп был на 4,5 пункта выше, чем в контрольных. Повышение азотистого индекса свидетельствовало о положительном влиянии изучаемого фактора, а именно использования в рационах откармливаемых бычков 5 кг сена и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого.

Скармливание молодняку крупного рогатого скота на откорме сена и сенажа из козлятника восточного и костреца безостого благоприятствовало увеличению содержания липидов в их крови на 0,2 г/л по сравнению с контролем, в котором животные получали в составе рациона кормления аналогичные корма из смеси люцерны и костреца безостого.

Содержание кальция в крови животных опытных групп соответственно на 0,2 и 0,1 ммоль/л, фосфора — на 0,2 ммоль/л было выше, чем в контроле.

Концентрация сахаров в крови животных опытных групп также была выше на 0,2 ммоль/л по сравнению с контролем.

Известно, что между количеством эритроцитов в крови животных и содержанием в ней гемоглобина имеется прямая корреляция: чем выше в крови количество эритроцитов, тем больше должно содержаться в ней гемоглобина.

Данная закономерность прослеживалась и в наших исследованиях. Количество эритроцитов в крови животных опытных групп было на 5,3 и 5,2 % выше в сравнении с контрольной группой.

По количеству белой крови можно судить о наличии патологии в организме, так как лейкоциты в организме выполняют защитные функции, участвуя в реакциях фагоцитоза. В наших опытах у всех животных содержание лейкоцитов в крови соответствовало физиологической норме (4,4 – 12,0 × 10^{12}/л) для крупного рогатого скота. А некоторое повышение содержания лейкоцитов в крови бычков опытных групп можно объяснить повышением защитных сил их организма.

Основным критерием полноценного кормления животных является уровень их продуктивности. В наших опытах о продуктивности судили по валовым и среднесуточным приростам откармливаемых бычков (таблица 72).

Таблица 72. Показатели продуктивности и затрат кормов на 1 кг прироста живой массы бычков

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Опыт 1. Сено		
Живая масса, кг:		
в начале опыта	320,5	321,3
в конце опыта	399,2	409,5
Валовой прирост, кг	78,7	88,2
Среднесуточный прирост, г	874,0	980,0
к контролю, %	100,0	112,1
Расход ЭКЕ на 1 кг прироста	13,8	12,4
к контролю, %	100,0	92,5
Опыт 2. Сенаж		
Живая масса, кг:		
в начале опыта	322,6	321,4
в конце опыта	400,4	407,5
Валовой прирост, кг	77,8	86,1
Среднесуточный прирост, г	864,0	957,0
к контролю, %	100	110,8
Расход ЭКЕ на 1 кг прироста	11,8	10,8
к контролю, %	100,0	91,5

Как видно из таблицы, включение в состав ОР кормления сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказывало положительное влияние на повышение энергии роста откармливаемых бычков. Если в начале производственных опытов средняя живая масса бычков была примерно одинаковой и изменялась в пределах от 320,5 до 322,6 (контрольные варианты) и от 321,3 до 321,4 кг в опытных группах, то в конце опытов различия в их живой массе стали иметь достоверно выраженный характер.

В завершении опыта № 1 самая высокая живая масса бычков наблюдалась во второй опытной группе (409,5 кг) и превосходила аналогов контрольной группы на 10,3 кг, или на 12,0 %. Во втором эксперименте абсолютный прирост живой массы бычков второй опытной группы был выше на 7,1 кг, или на 10,6 %.

Изменение среднесуточного прироста бычков контрольных и опытных групп за учетный период соответствовало изменению их живой массы. Так, в опыте № 1 среднесуточные приросты живой массы бычков второй опытной группы, которые получали в составе ОР кормления сено из смеси козлятника восточного и костреца безостого, были на 106 г, или на 12,1 %, выше по сравнению с контролем, в котором животные получали сено из смеси люцерны и костреца безостого.

Аналогичные результаты получены и во втором опыте. Среднесуточные приросты живой массы бычков II опытной группы, которые употребляли в составе рациона кормления сенаж из смеси козлятника восточного и костреца безостого, на 93 г, или на 10,8 %, были выше по сравнению с контролем, в котором животным скармливали сенаж из люцерны и костреца безостого.

Таким образом, использование 5 кг сена и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в составе ОР кормления бычков на откорме, при одновременном уменьшении доли концентратов на 0,5 и 1,0 кг, способствовало повышению среднесуточных приростов живой массы.

Известно, что в структуре себестоимости прироста живой массы у откармливаемого молодняка крупного рогатого скота затраты кормов составляют 60–65 % всех затрат. Следовательно, затраты кормов на

единицу прироста живой массы являются одним из основных показателей эффективности откорма крупного рогатого скота.

В наших экспериментах различия в среднесуточных приростах живой массы, обусловленные включением сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в рационы кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме, отразились и на затратах кормов. Результаты научно-производственного эксперимента № 1 показали, что затраты энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) на 1 кг прироста у животных второй опытной группы, которые получали в составе рациона 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого, были ниже на 7,5 %, чем в первой контрольной группе, бычки которой получали сено из смеси люцерны и костреца безостого. При этом затраты концентрированных кормов на 1 кг прироста живой массы бычков во II опытной группе были на 2,6 % ниже, чем в контроле. Исследования показали, что в расчете на 1 кг прироста живой массы во второй опытной группе затрачено концентрированных кормов на 0,9 кг меньше, чем у бычков в контроле, что в условиях дороговизны концентрированных кормов в животноводстве имеет большое практическое значение.

Похожие данные получены и во втором эксперименте. Так, животные второй опытной группы, которые получали в составе рациона 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен такого же корма из люцерны и костреца безостого, на 1 кг прироста живой массы потратили на 8,5 % меньше ЭКЕ. Затраты концентрированных кормов на 1 кг прироста живой массы у бычков второй группы были на 1,4 кг (на 60 %) ниже, по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Таким образом, исследования показали, что использование в ОР кормления бычков на откорме 5 кг сена (I опыт) и 15 кг сенажа (II опыт) из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен такого же корма из люцерны и костреца безостого, положительно повлияло на снижение затрат кормов на 1 кг прироста живой массы.

Мясная продуктивность откормленных бычков оценивается по результатам контрольного убоя, в ходе которого можно точно установить количественный и качественный состав основных тканей организма, развитость внутренних органов и систем [12; 27; 40].

В целях определения изучаемого фактора (использования в опытных рационах кормления бычков 5 кг сена и 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого) на мясную продуктивность, были проведены два контрольных убоя подопытных животных. Забито было по три головы из контрольных и опытных групп. Животных подобрали для убоя с таким расчетом, чтобы сохранить разницу в средней живой массе у бычков контрольных и опытных групп. Перед убоем, в течение 24 часов, животные находились на голодной выдержке. С туши снимали кожу, отделяли ноги и голову, все взвешивали (таблица 73).

Таблица 73. Результаты контрольного убоя бычков

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Опыт 1. Сено		
Живая масса перед убоем, кг	374,5	377,6
Вес парной туши, кг	201,7	207,9
Выход туши, %	54,1	55,3
Вес внутреннего сала, кг	6,95	7,65
Выход внутреннего сала, %	1,9	2,0
Убойная масса, кг	209,7	216,6
Убойный выход, %	56,2	57,6
Вес охлажденной туши, кг	199,6	205,7
Вес костей, кг	30,4	29,8
Вес сухожилий, кг	8,7	9,0
Вес мякоти, кг	160,5	166,9
Опыт 2. Сенаж		
Живая масса перед убоем, кг	376,3	386,3
Вес парной туши, кг	204,2	213,8
Выход туши, %	54,3	55,3
Вес внутреннего сала, кг	7,7	9,1
Выход внутреннего сала, %	2,05	2,35
Убойная масса, кг	211,9	222,9
Убойный выход, %	56,3	57,7
Вес охлажденной туши, кг	202,6	211,7
Вес костей, кг	31,4	33,2
Вес сухожилий, кг	8,6	7,7
Вес мякоти, кг	162,6	170,7

По результатам контрольных убоев определяли по каждому животному и в среднем по группам убойный выход, выход мяса, костей, химический состав мяса и жира.

Средняя предубойная живая масса подопытных бычков (опыт № 1) в контроле была 374,5 кг, в опытной — 377,6. Масса парной туши — 201,7 и 207,9 кг. Вес охлажденной туши по группам составил 199,6 и 205,7 кг.

Убойный выход определяли отношением убойной массы к предубойной живой массе животного, выраженным в процентах. Исследования показали, что убойный выход у животных опытной группы был выше на 2,5 %, чем у бычков контрольной группы.

Результаты обвалки туши показали, что скармливание сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого бычкам на откорме способствовало увеличению выхода мяса в тушах. В контрольной группе этот показатель составил 160,5 кг, а во второй опытной группе — 166,9 кг, или на 6,4 кг (на 3,9 %) больше.

Следовательно, использование в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота 5 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен такого же корма из люцерны и костреца безостого, оказывало позитивное влияние на убойный выход и на выход мяса в тушах.

Во втором эксперименте, в котором изучали эффективность использования в рационах откармливаемых бычков 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен сенажа из люцерны и костреца безостого, нами также обнаружены положительные изменения мясной продуктивности животных опытной группы.

Средняя предубойная живая масса животных контрольной группы была 376,3 кг, а второй опытной группы — 386,3 кг. Результаты проведенного контрольного убоя показали, что масса парной туши у бычков контрольной группы составила 204,2 кг, в то время как во второй опытной она была на уровне 213,8 кг, что на 9,6 кг (на 4,7 %) больше.

Масса внутреннего сала у животных опытной группы также увеличилась на 1,4 кг (больше 18,2 %) по сравнению с контролем. Соответственно и убойная масса бычков опытной группы была выше контрольных на 11,0 кг, или на 5,2 %.

Результаты убойного выхода показали, что если в контрольной группе он был на уровне 56,3 %, то во второй опытной группе он составил 57,7 % и опережал аналоги на 1,4 пункта. Следовательно, убойный выход у животных опытной группы был выше, чем у бычков в контроле, что объясняется более высокой предубойной живой массой животных опытной группы, которая была результатом скармливания им сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого.

Предварительное взвешивание перед обвалкой охлажденных туш бычков свидетельствовало, что в контрольной группе она составило 202,6 кг, во второй опытной группе — 211,7 кг. Установлено, что выход мяса (масса охлажденной туши) в тушах бычков опытной группы был выше, чем у контрольных животных на 9,1 кг (4,5 %). Проведенная обвалка мягких тканей от костной показала, что в опытной группе ее количество было выше, чем в контроле. Так, если в контрольной группе бычков мышечной ткани было 162,6 кг, то во второй опытной группе — 170,7 кг, или на 8,1 кг (на 4,9 %) выше.

Достоверных различий между группами по количеству костной ткани не было, но наметилась тенденция более высокого содержания ее в тушах опытных групп. Количество костной ткани в тушах бычков контрольной группы было 31,4 кг, а в опытной группе — 33,2 кг.

Таким образом, использование 15 кг сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого в составе ОР кормления откармливаемого молодняка крупного рогатого скота оказало положительное влияние на увеличение мясной продуктивности.

Для расчета экономической эффективности скармливания в ОР кормления бычков на откорме сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого необходимо было использовать натуральные и стоимостные показатели.

Скармливание сена и сенажа, приготовленных из бобово-злаковых травосмесей, молодняку крупного рогатого скота на откорме позволило повысить среднесуточный прирост живой массы, сократить затраты кормов (особенно концентратов) на единицу произведенной продукции и, следовательно, получить экономический эффект (таблица 74).

Из данных таблицы 74 следует, что в опытных группах, в которых животные получали в составе рационов кормления 5 кг сена и 15 кг се-

нажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого взамен таких же кормов из люцерны и костреца безостого, несколько повысились производственные затраты на производство мяса, что связано с выдачей повышенной зарплаты обслуживающему персоналу за дополнительную продукцию (прирост живой массы).

Таблица 74. Экономическая эффективность использования сена и сенажа из козлятника восточного и костреца безостого у бычков на откорме

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Опыт № 1. Сено		
Абсолютный прирост, кг	78,7	88,2
Затраты на 1 кг прироста:		
ЭКЕ	1380	1240
обменной энергии, МДж	13800	12400
переваримого протеина, кг	110,40	99,62
Производственные затраты, всего, руб.	10125,30	101182,50
в т.ч. за период опыта	3817,60	3869,30
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	4888,90	4386,90
Реализационная стоимость, руб.	12195,0	12561,3
Прибыль, руб.	2069,70	2378,75
Уровень рентабельности, %	20,4	23,4
Опыт № 2. Сенаж		
Абсолютный прирост, кг	77,8	86,1
Затраты на 1 кг прироста:		
ЭКЕ	1180	1080
обменной энергии, МДж	11800	10800
переваримого протеина, кг	131,8	123,8
Производственные затраты, всего, руб.	10365,32	10549,12
в т. ч. за период опыта	3935,40	4008,66
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	5000,50	4544,96
Реализационная стоимость, руб.	11263,12	11662,84
Прибыль, руб.	906,8	1113,72
Уровень рентабельности, %	8,8	10,5

За период опыта увеличение производственных затрат при откорме молодняка крупного рогатого скота в опытных группах в сравнении с контрольными составило 57,2 и 192,8 руб. Однако эти затраты окупились дополнительным приростом живой массы бычков, в результате че-

го себестоимость 1 ц прироста в опытных группах уменьшалась на 502,0 и 455,54 руб. по сравнению с аналогами в контроле.

В целом производство говядины во всех подопытных группах было экономически выгодным. В то же время надо отметить, что использование в кормлении откармливаемых на мясо бычков сена и сенажа из смеси козлятника восточного и костреца безостого позволило получить дополнительную прибыль в размере 309,05 и 206,92 руб. на одну голову по сравнению с бычками, которые потребляли корма из люцерны и костреца безостого в таком же количестве. При этом уровень рентабельности производства говядины повысился на 3,0 и 1,7 %, соответственно.

4.2. Апробация на взрослом поголовье крупного рогатого скота

С повышением продуктивности животных возрастает нагрузка на эволюционно выработанные физиологические возможности организма и увеличивается вероятность нарушения функции различных органов. Объем желудочно-кишечного тракта у коров, хотя и довольно большой, тем не менее ограничен. Поэтому появляется необходимость скармливания животным высокопитательных энергонасыщенных кормов.

Основным сочным кормом для крупного рогатого скота в зимний период содержания является силос. Однако силосование высокобелковых многолетних бобовых трав, из-за высокого содержания протеина и сравнительно малого количества сахара, в настоящее время остается сложной задачей. Допускаются большие потери питательных и биологически активных веществ, что снижает качество силоса. Одним из основных технологических приемов повышения сохранности и качества силоса является подвяливание зеленой массы до содержания сухого вещества 30 % и выше с применением эффективных консервантов.

Основным направлением развития кормопроизводства является повышение энергетической и протеиновой полноценности кормов на основе расширения площадей под многолетними бобовыми культурами. Многолетние злаковые травы будут использоваться в качестве компонентов в смешанных агрофитоценозах с бобовыми, что существенно повысит устойчивость кормопроизводства, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы. При возделывании в чистом виде из-за высокой урожайности бобовые культуры склонны к полеганию. При этом

портятся листья, и заготовленные корма могут быть невысокого качества. Во избежание этого бобовые культуры возделывают в смеси с многолетними злаковыми культурами, в частности с кострецом безостым. Посевы таких смесей из года в год увеличиваются.

В настоящее время становится необходимым балансирование рационов кормления с учетом потребностей в субстратах и субстратного обеспечения метаболизма в организме животных с применением энергетических кормовых добавок.

Следовательно, изучение химического состава, содержания питательных, биологически активных веществ, энергетической ценности силосов бобово-злаковых травосмесей, целесообразность и эффективность их включения в рационы высокопродуктивных коров зарубежной селекции в отдельности и в сочетании с энергетическими добавками является актуальной, имеет как теоретическое, так и практическое значение.

Впервые на основе биолого-физиологических, зоотехнических и экономических исследований проведена комплексная производственная апробация использования силосов из бобово-злаковых травосмесей, заготовленных методом подвяливания и с применением эффективных консервантов нового поколения в рационах высокопродуктивных коров зарубежной селекции, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой.

Цель производственной апробации — применение новых перспективных способов силосования из бобово-злаковых травосмесей, обеспечивающих максимальную сохранность питательных, биологически активных, минеральных веществ и высокое качество корма; сравнительная оценка продуктивного действия силосов из смесей люцерны и костреца безостого, а также козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 на организм высокопродуктивных коров зарубежной селекции.

Поставленную цель решали осуществлением следующих задач:

– изучить химический состав, питательность и качество силосов из смесей люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого, заготовленных с применением эффективного консерванта нового поколения;

– разработать ОР кормления для высокопродуктивных коров зарубежной селекции с включением используемых силосов в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300;
– в производственных опытах на животных определить влияние изучаемых факторов на поедаемость и переваримость питательных веществ кормов, использование коровами азота, кальция и фосфора;
– путем изучения морфологических и биохимических показателей крови установить физиологический статус подопытных животных;
– изучить уровень продуктивности, качества и технологические свойства молока подопытных коров;
– определить экономическую эффективность и целесообразность использования в составе ОР кормления высокопродуктивных коров изучаемых кормов (силосов).

Для заготовки изучаемых кормов в условиях агрофирмы им. А. Д. Цурюпы Уфимского района Республики Башкортостан выделили по 5 га посевов смесей из люцерны и костреца безостого, а также из козлятника восточного и костреца безостого. Методом подвяливания и с использованием эффективного консерванта нового поколения Биосиб, заготовили по 5 тонн изучаемых кормов.

Для проведения опыта на животных по принципу пар-аналогов (возраст, живая масса, уровень продуктивности) сформировали три группы дойных коров по 30 голов в каждой (таблица 75).

Таблица 75. Схема опыта

Группа животных	Голов в группе	Характеристика кормления
I контрольная	30	ОР + 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого
II опытная	30	ОР + 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого
III опытная	30	ОР + 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого + 300 г Бергафат Т-300

На основании данных химического состава и питательности кормов, согласно требованиям детализированных норм кормления были разработаны и испытаны рационы кормления с использованием испытуемых факторов для контрольной и опытных групп. Коровы контроль-

ной группы получали в составе ОР кормления 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого. Их аналогам из второй опытной группы давали тот же рацион, но с 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого. В третьей опытной группе коровы употребляли 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого и 300 г/гол/сут энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300 при уменьшении доли концентрированных кормов на 25 %. Условия содержания животных всех групп были одинаковые. Предварительный период эксперимента с одинаковым кормлением во всех группах составил две недели.

В учетный период (90 дней) вели учет заданных кормов и их остатков. В целях определения переваримости питательных веществ по общепринятым методикам ВИЖ в середине производственного испытания проводили балансовый опыт. Молочную продуктивность подопытных коров изучили путем проведения ежедекадных контрольных доек с определением содержания жира и белка в молоке.

По общепринятым методикам изучены состав и технологические свойства молока подопытных коров. В течение всего опыта вели наблюдения за состоянием здоровья животных. Кроме общих наблюдений изучили морфологический и биохимический состав крови подопытных коров и установили биохимический статус в связи с уровнем продуктивности и качеством молока, а также концентрацией метаболитов-субстратов в сыворотке крови.

Конверсию питательных веществ кормов в продукцию определили по общепринятым методикам. Экономическую эффективность рассчитали по затратам кормов на получение 1 кг молока и валового удоя. Были проведены расчеты для определения экономической эффективности и целесообразности использования в составе ОР кормления высокопродуктивных коров зарубежной селекции 20 и 25 кг силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 при снижении доли концентрированных кормов на 1 кг/гол/сут.

Химический состав и питательность силосов представлены в таблице 76.

Таблица 76. Химический состав и питательность силосов

Показатель	Силос	
	люцерна + кострец безостый	козлятник + кострец безостый
ЭКЕ	0,22	0,23
Кормовые единицы	0,20	0,22
Обменная энергия, МДж	2,16	2,28
Сухое вещество, г	261	266
Сырой протеин, г	36	42
Расщепляемый протеин, г	27,5	30,2
Нерасщепляемый протеин, г	8,5	11,8
Переваримый протеин, г	24	28
Сырой жир, г	9	10
Сырая клетчатка, г	80	71
НДК, г	159	141
БЭВ, г	105	104
Сахара, г	2,0	2,8
Кальций, г	5,3	5,9
Фосфор, г	0,4	0,5
Магний, г	0,6	0,5
Калий, г	7,2	7,4
Натрий, г	0,4	0,6
Хлор, г	1,8	1,4
Сера, г	0,9	1,2
Железо, мг	75,0	82,0
Медь, мг	3,8	4,5
Цинк, мг	5,9	6,2
Марганец, мг	12,8	13,5
Кобальт, мг	0,06	0,06
Йод, мг	0,1	0,1
Каротин, мг	38	42
Витамин Д, МЕ	82	88

Из данных таблицы 76 видно, что из травосмесей козлятника восточного и костреца безостого, а также из люцерны и костреца безостого при заготовке методом подвяливания и с применением биологического консерванта нового поколения Биосиб получены высококачественные силосы. Так, в 1 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого концентрация питательных веществ составила: 0,22 ЭКЕ, 2,16 МДж обменной энергии, 36 г сырого и 24 г переваримого протеина, а в

силосе из смеси козлятника восточного и костреца безостого были выше: ЭКЕ на 4,5 %, сырой протеин на 16,7, сырой жир на 11,1 %, а сырой клетчатки было на 11,3 % ниже по сравнению с аналогичным кормом из смеси люцерны и костреца безостого. Исследования химического состава и расчеты питательной ценности изучаемых кормов показали, что реальным и доступным резервом пополнения ассортимента кормовых культур для силосования являются смеси из нетрадиционной высокобелковой кормовой культуры козлятника восточного и костреца безостого, а также люцерны и костреца безостого.

В качестве энергетической кормовой добавки в рационах кормления молочных коров применяли Бергафат Т-300.

На основании изучения химического состава и питательности кормов, а также согласно требованиям детализированных норм кормления дойных коров были составлены рационы для животных контрольной и опытных групп.

В то же время применение в составе рационов кормления животных опытных групп изучаемых факторов способствовало некоторому положительному изменению полноценности кормления. Так, включение в состав ОР кормления коров второй опытной группы 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, взамен аналогичного корма в таком же количестве из смеси люцерны и костреца безостого, способствовало увеличению содержания: обменной энергии на 3,4 %, кормовых единиц на 2,2, сырого протеина на 0,6 % при снижении концентрации сырой клетчатки на 0,4 %. В третьей опытной группе, в которой количество изучаемого силоса было увеличено до 25 кг с использованием 300 г энергетической кормовой добавки Бергафат Т-300, при одновременном уменьшении доли концентрированных кормов на 25 %, в рационах кормления увеличилось содержание: ЭКЕ на 10,6 %, кормовых единиц на 8,1; сырого протеина на 11,3 %.

Рационы кормления подопытных коров всех групп были сбалансированы по основным питательным веществам и БАВ (таблица 77).

Исследования процессов пищеварения является важным моментом в объяснении обмена веществ, протекающего в организме животного. Переваримость и усвояемость питательных веществ кормов в организме животных процесс не устойчивый и во многом зависит от множе-

ства факторов: физиологического состояния животных, возраста в отелах, живой массы, состава ОР кормления, типа кормления и прочих.

Таблица 77. Рационы кормления подопытных животных

Корма, кг	Группа		
	I контроль	II опытная	III опытная
Силос: люцерна + кострец безостый	20	—	—
козлятник + кострец безостый	—	20	25
Сено злаково-бобовое	4	4	4
Сенаж разнотравный	10	10	10
Смесь концентратов	4	4	3
Бергафат Т-300, г	—	—	300
В рационе содержится:			
ЭКЕ	15,1	15,7	16,7
кормовых единиц	13,5	13,8	14,6
обменной энергии, МДж	151,3	157,2	163,4
сухого вещества, кг	16,2	16,5	16,9
сырого протеина, г	2070	2083	2096
переваримого протеина, г	1285	1315	1376
сырого жира, г	449	456	463
сырой клетчатки, г	4015	4001	3983
сахаров, г	1032	1048	1051
кальция, г	126,3	131,0	135,4
фосфора, г	73,8	74,2	75,2
магния, г	34	37	39
калия, г	351,2	363,4	368,1
серы, г	36,7	38,2	40,7
железа, мг	4509	4607	4712
меди, мг	135,0	138,2	141,7
цинка, мг	512,4	542,7	545,2
марганца, мг	897,2	839,5	900,7
кобальта, мг	4,5	4,7	4,8
йода, мг	3,6	3,6	3,8
каротина, мг	1033	1129	1143

Согласно методическим рекомендациям ВИЖ о постановке и проведении обменных опытов и экспериментов по переваримости питательных веществ кормов, подопытные коровы всех групп получали практически одинаковое количество кормов в соответствии с нормой кормления и концентрацией питательных веществ в единице корма.

Среднесуточное потребление питательных веществ подопытными коровами представлено в таблице 78.

Таблица 78. Среднесуточное потребление питательных веществ кормов (в среднем на 1 голову, г)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Сухое вещество	16128	16301	16804
Органическое вещество	15499	15681	15868
Сырой протеин	2009	2046	2081
Сырой жир	371	406	428
Сырая клетчатка	3918	3946	3980
БЭВ	9201	9283	9379

Использование в кормлении подопытных дойных коров силосов из бобово-злаковых травосмесей, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, оказало неодинаковое влияние на переваримость питательных веществ кормов рациона.

Произведенный нами расчет коэффициентов переваримости питательных веществ кормов подопытных коров контрольной и опытных групп представлен в таблице 79. Данные свидетельствуют, что включение в рационы кормления коров контрольной группы 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого обеспечивало переваримость: сухого вещества рациона на уровне 58,62 %, органического вещества — 60,14, сырого протеина — 59,74, сырой клетчатки — 56,21, сырого жира — 58,62 и БЭВ — 70,31 %.

Таблица 79. Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Сухое вещество	58,62 ± 0,55	61,43 ± 0,58	62,18 ± 0,49
Органическое вещество	60,14 ± 0,68	63,86 ± 0,64	65,04 ± 0,61
Сырой протеин	59,74 ± 0,58	62,12 ± 0,62	63,15 ± 0,56
Сырой жир	58,62 ± 0,76	60,19 ± 0,68	62,41 ± 0,71
Сырая клетчатка	56,21 ± 0,98	59,36 ± 0,75	60,14 ± 0,81
БЭВ	70,31 ± 0,83	72,11 ± 0,86	73,51 ± 0,84

Применение в составе ОР кормления лактирующих коров II опытной группы 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого оказало определенное влияние на переваримость питательных веществ кормов с явно выраженной тенденцией их повышения: сухого вещества на 2,81 пункта (P > 0,95), органического вещества на 3,72 (P > 0,95), сырого протеина на 2,38 (P > 0,95), сырого жира на 1,57 и БЭВ на 1,8 пункта. Следует отметить, что из всех питательных веществ существенные изменения наблюдались в переваримости сырой клетчатки. По сравнению с коровами I контрольной группы переваримость сырой клетчатки у сверстниц опытных групп увеличилась на 3,15–3,93 пункта.

Увеличение количества силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого до 25 кг, а также включение энергетической добавки при одновременном снижении доли концентратов на 25 % в рационах кормления дойных коров III опытной группы, способствовало повышению переваримости сухого вещества на 3,56 пункта (P > 0,99), органического вещества на 4,9 (P > 0,99), сырого протеина на 3,41 (P > 0,95), сырого жира на 3,52 (P > 0,95), сырой клетчатки на 3,93 (P > 0,95) и БЭВ на 3,2 пункта.

Следовательно, использование в рационах кормления коров II и III опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой, создавало благоприятные условия для повышения переваримости всех питательных веществ кормов.

Кровь является внутренней средой организма. Практически омывает все клетки внутренней среды организма, доставляя к ним необходимые вещества и унося от них продукты жизнедеятельности. Состав крови свидетельствует о нормальных и патологических процессах, происходящих в организме животных. Кровь быстро реагирует на изменения внешних и внутренних факторов, особенно на изменения в кормлении животных.

Различный состав рационов кормления может изменить не только химический состав крови, но и содержание в ней отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена.

В период производственной апробации ежедневно наблюдали за состоянием здоровья подопытных животных. Коровы всех групп имели хороший аппетит. Случаев заболеваний у животных в период опыта не было. Не ограничиваясь только общими наблюдениями за состоянием здоровья животных, провели исследования некоторых морфологических и биохимических показателей.

Сохраняя постоянство состава, кровь, тем не менее, является достаточно лабильной системой, быстро отражающей происходящие в организме изменения. По изменению состава крови можно судить о межуточном обмене организма, его защитных реакциях и многих других показателях, жизненно важных для животных. Наряду с нервной системой, кровь обеспечивает функционирование всех частей организма и осуществляет взаимосвязь различных его анатомических структур.

В наших исследованиях была поставлена задача: изучить отдельные показатели клинического состояния здоровья подопытных коров при применении в рационах кормления силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой. Исследования показали, что клинические и биохимические показатели крови коров находились в пределах физиологической нормы.

Включение в рационы кормления дойных коров опытных групп 20 и 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а также кормовой добавки Бергафат Т-300 в III группу, способствовало повышению содержания общего белка на 9,2 и 17,1 % по сравнению с контролем, в котором животные получали 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Содержание мочевины в крови коров II и III опытной группы было на 0,9 и 1,2 ммоль на литр меньше, чем у сверстниц контрольной группы. Азотистый индекс у животных II и III опытных групп был также выше на 0,9 и 1,4 пункта по сравнению с контрольной группой. Уменьшение содержания мочевины в крови коров опытных групп, при использовании в их рационах кормления силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, свидетельствовало о снижении поступления аммиака из рубца в кровь.

Увеличение уровня общего белка в составе крови коров II и III опытных групп могло быть следствием активизации процессов биосинтеза белка в их организме. Подтверждением тому служат более высокие показатели азотистого индекса в крови животных II и III опытных групп.

Скармливание дойным коровам опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой, способствовало увеличению содержания общих липидов в крови на 2,2 и 6,7 % по сравнению со сверстницами из контрольной группы.

В крови коров II и III опытных групп содержание каротина было на 0,2 и 0,4 мг % больше, чем у животных в контроле (таблица 80).

Таблица 80. Показатели крови подопытных животных (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Эритроциты, 10^{12}/л	5,7 ± 0,12	5,8 ± 0,16	6,0 ± 0,10
Лейкоциты, 10^{9}/л	7,9 ± 0,26	8,1 ± 0,18	8,4 ± 0,22
Гемоглобин, г/л	101 ± 0,34	106 ± 0,38	108 ± 0,37
Общий белок, г/л	76 ± 0,29	83 ± 0,24	89 ± 0,21
Мочевина, ммоль/л	4,8 ± 0,61	3,9 ± 0,56	3,6 ± 0,55
Общие липиды, г/л	4,5 ± 0,16	4,6 ± 0,35	4,8 ± 0,78
Азотистый индекс	2,5 ± 0,04	3,4 ± 0,06	3,9 ± 0,08
Сахар, ммоль/л	2,5 ± 0,45	2,8 ± 0,41	3,1 ± 0,49
Каротин, мкмоль/л	1,2 ± 0,03	1,4 ± 0,02	1,6 ± 0,01
Магний, ммоль/л	0,8 ± 0,06	0,9 ± 0,08	0,9 ± 0,04
Кальций, ммоль/л	2,6 ± 0,38	2,7 ± 0,41	2,7 ± 0,36
Фосфор, ммоль/л	1,7 ± 0,14	1,8 ± 0,19	1,9 ± 0,18

Использование в зимних рационах кормления дойных коров опытных групп изучаемых кормов способствовало увеличению содержания в крови кальция на 3,8 %, фосфора на 5,9 и 11,8 % по сравнению с контролем, в котором животные получали 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Введение в состав ОР кормления дойных коров опытных групп, испытуемого силоса в отдельности и с Бергафат Т-300, повлияло также

на морфологические показатели крови животных. Так, во II и III опытных группах на 4,9 и 6,9 % соответственно повысилась концентрация гемоглобина по сравнению с животными контрольного варианта. Данное положение может служить подтверждением того, что у коров опытных групп более интенсивно происходил газообмен в легких и тканях. Обеспечение различных тканей организма кислородом и удаление углекислого газа из клеток происходит за счет гемоглобина, а транспортную функцию в данном случае выполняют эритроциты. Подсчет эритроцитов в крови подопытных животных показал, что в наших исследованиях, аналогично гемоглобину, наблюдалось их повышение у коров II и III опытных групп соответственно на 1,8 и 5,3 % по сравнению с аналогами из контроля.

Лейкоциты в организме животного выполняют в основном защитную функцию. При патологиях, связанных с инфекционными и инвазионными заболеваниями, болезнями не заразной этиологии, их количество превышает физиологическую норму. Но в отдельных случаях повышение общего уровня лейкоцитов у здорового животного можно объяснить и повышением защитных свойств организма.

Применение в кормлении лактирующих коров в начальной фазе лактации силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, предшествовало увеличению лейкоцитов в составе крови на 2,5 и 6,3 % по отношению к сверстницам из контроля, что указывало на тенденцию достижения более высокой резистентности их организма.

Наряду с концентрацией питательных веществ в кормах, одним из основных показателей, характеризующих полноценность и сбалансированность рационов кормления дойных коров, является уровень их молочной продуктивности и качество ее продукции. В данных исследованиях о продуктивности подопытных коров судили по валовым и среднесуточным удоям. Несколько лучшая сбалансированность рационов кормления и высокая переваримость питательных веществ кормов коровами опытных групп позволили увеличить их молочную продуктивность и повысить содержание жира в молоке по сравнению с животными из контрольной группы (таблица 81).

Таблица 81. Молочная продуктивность подопытных коров (в среднем по группе)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Надоено натурального молока, кг	1566	1701	1728
Суточный удой молока, кг	17,4 ± 0,46	18,9 ± 0,44	19,2 ± 0,48
Жирность молока, %	3,82 ± 0,09	3,96 ± 0,06	4,00 ± 0,08
к контролю, %	100,0	103,7	104,7
Суточный удой 4 %-ного молока, кг	16,6 ± 0,48	18,2 ± 0,45	19,2 ± 0,47
к контролю, %	100,0	109,6	115,7
Коэффициент молочности	835,7	902,8	933,3

Как видно из данной таблицы, в сравнении с I контрольной группой, коровы которой получали в составе ОР кормления 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого, среднесуточные удои 4%-ной жирности у животных II (20 кг силоса из козлятника + костреца безостого) и III (25 кг силоса из козлятника и костреца безостого + 300 г/гол/сут Бергафата) опытных групп были выше соответственно на 11,4 и 15,7 % (P < 0,95) (P > 0,95).

Содержание жира в молоке является одним из важнейших контролируемых показателей в молочном скотоводстве. В наших исследованиях у коров II и III опытных групп, которые получали в составе основного рациона кормления силосы из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, массовая доля жира в молоке увеличилась на 3,7 и 4,7 %, по сравнению со сверстницами контрольной группы (P > 0,95).

Важным показателем молочной продуктивности дойных коров является коэффициент молочности (количество надоенного молока на 100 кг живой массы), который свидетельствует о направленности синтезированных процессов в организме опытных животных. Расчеты показали, что коэффициенты молочности во II и III опытных группах были на 8,0 и 11,7 % выше, чем у аналогов в контроле.

Следовательно, включение в состав ОР кормления коров II и III опытных групп силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добав-

кой Бергафат Т-300, адекватно соответствовало их потребностям и способствовало более полной реализации генетического потенциала по сравнению с животными контрольной группы, которые получали 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

В структуре себестоимости производства молока затраты на корма составляют 50–55 % всех затрат. И по мере увеличения молочной продуктивности коров затраты на корма возрастают.

Практика показала, что, чем лучше сбалансированный по питательным веществам и энергии будет рацион кормления животных, выдержана ее структура, тип и уровень кормления, тем ниже получаются затраты на единицу производимой продукции. В наших исследованиях различный состав рационов кормления подопытных коров и разный уровень их молочной продуктивности, обусловленный неодинаковым использованием изучаемых силосов в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, при уменьшении доли концентратов в III опытной группе, привели к изменениям затрат кормов на производство 1 кг молока (таблица 82).

Таблица 82. Затраты кормов на производство молока (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Силос, кг: люцерна + кострец	1692	—	—
козлятник + кострец	—	1746	2182
Сено злаково-бобовое, кг	360	360	360
Сено разнотравное, кг	270	270	270
Сенаж бобово-злаковый, кг	900	900	900
Патока кормовая, кг	90	90	90
Комбикорм, кг	360	360	360
ЭКЕ	1359	1413	1503
Обменная энергия, МДж	13590	14130	15030
Молоко 4%-ной жирности, кг	1494	1638	1728
Затрачено комбикормов на 1 кг молока, г	241	220	156
к контролю, %	100,0	91,3	64,7
Затрачено ЭКЕ на 1 кг молока	0,91	0,86	0,86
к контролю, %	100,0	94,5	94,5

За период производственных испытаний потребление кормов коровами всех групп соответствовало уровню их продуктивности.

Исследования показали, что затраты концентрированных кормов на производство 1 кг молока у коров II опытной группы, которые получали в составе ОР кормления 20 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, были ниже на 8,7 % по сравнению с контрольной группой, животные которой употребляли 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого.

Коровы III опытной группы, которые получали в составе ОР кормления 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в сочетании с 300 г/гол/сут Бергафат Т-300 при одновременном снижении доли концентрированных кормов на 25 %, затратили зерновых кормов на 35,3 % меньше по сравнению с контролем. В абсолютном выражении в расчете на 1 кг молока, у коров опытных групп, затрачено зерновых кормов на 21,0 и 85,0 г меньше, чем у сверстниц в контроле. В условиях дороговизны зернофуража данное положение имеет большое практическое значение.

Как видно из таблицы, в затратах энергетических кормовых единиц на производство 1 кг молока разница между группами была несколько ниже, так как питательность рационов кормления опытных групп с изучаемым силосом в отдельности и в сочетании с кормовой добавкой Бергафат Т-300 была выше аналогов контрольной группы. Однако в контрольной группе дойных коров на производство 1 кг молока было затрачено 0,94 ЭКЕ, а в опытных — по 0,86, или на 5,5 % меньше. У коров III опытной группы, потреблявших в составе основного рациона кормления 25 кг силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в сочетании с 300 г в сутки Бергафата Т-300, а также со сниженной долей зернофуража на 25 %, затраты кормов на единицу продукции были самыми низкими.

Таким образом, использование в составе основных рационов кормления дойных коров силосов из бобово-злаковых травосмесей, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, благоприятно повлияли на молочную продуктивность, способствуя повышению среднесуточных удоев молока и снижению затрат кормов на единицу продукции.

Химический состав, органолептические, физико-химические и технологические свойства молока зависят от множества показателей, среди которых особое место занимают зоотехнические факторы.

Включение в основной состав кормов силосов из бобово-злаковых травосмесей, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой, привело к лучшей сбалансированности рационов кормления дойных коров. И, как следствие, к положительному влиянию на содержание основных питательных веществ и на некоторые физико-химические показатели молока. Это положение согласуется с литературными данными о том, что из всех факторов окружающей среды наибольшее влияние на состав и свойства молока коров оказывало полноценное кормление.

В нашей производственной апробации использование силосов из бобово-злаковых травосмесей, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300 в рационах кормления подопытных дойных коров, положительно повлияло на некоторые физико-химические и технологические свойства молока. Из данных таблицы 83 видно, что полноценное и сбалансированное кормление подопытных коров в период производственных испытаний во всех группах позволило сохранить физико-химические показатели молока в пределах нормы.

Таблица 83. Некоторые физико-химические и технологические свойства молока подопытных коров (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I	опытная	
	контрольная	II	III
Сухое вещество, %	12,21 ± 0,15	12,29 ± 0,18	12,32 ± 0,13
СОМО молока, %	8,65 ± 0,10	8,66 ± 0,08	8,67 ± 0,06
Жирность молока, %	3,82 ± 0,06	3,96 ± 0,05	4,00 ± 0,08
Содержание белка, %	2,91 ± 0,04	3,26 ± 0,03	3,36 ± 0,05
Кальций, мг/л	127,10 ± 15,16	135,0 ± 18,14	142,00 ± 16,28
Фосфор, мг/л	83,10 ± 8,46	95,00 ± 9,18	97,00 ± 7,46
Плотность молока, ºА	28,20 ± 0,05	28,20 ± 0,08	28,10 ± 0,06
Титруемая кислотность, ºТ	16,61 ± 0,06	16,73 ± 0,09	16,80 ± 0,04
Получено сливок из 10 кг молока, кг	0,98 ± 0,09	1,03 ± 0,10	1,10 ± 0,08
Продолжительность сбивания сливок, мин	49,00 ± 1,83	47,00 ± 1,96	46,00 ± 1,79
Содержание жира в пахте, %	0,97 ± 0,03	0,95 ± 0,06	0,80 ± 0,04
Получено масла, кг	0,32 ± 0,01	0,35 ± 0,03	0,38 ± 0,02
Расход молока на 1 кг масла, кг	31,20 ± 0,76	29,40 ± 0,82	27,80 ± 0,63
Процент использования жира из сливок	97,80 ± 2,11	98,10 ± 2,48	98,60 ± 2,05

Одним из важнейших показателей, обусловливающих пищевую ценность и экономическую выгоду молока, является концентрация массовой доли жира, в опытных группах она была на 0,14–0,18 пункта выше, чем у коров в контроле. Повышение массовой доли жира в молоке коров опытных групп, получавших в составе рациона кормления силос из смеси козлятника восточного и костреца безостого, в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, по-видимому, связана с активизацией жирового и углеводного обменов в их организме, а также с более интенсивным протеканием процессов рубцового пищеварения.

Данное положение способствовало увеличению массовой доли и белка в молоке, что является следствием улучшения белкового обмена в организме коров опытных групп, о чем свидетельствуют и изменения в сыворотке крови. Так, содержание белка в молоке коров II и III опытных групп было на 0,35 и 0,45 пункта выше по сравнению с животными I контрольной группы, в которой животные получали в составе рациона кормления 20 кг силоса из смеси люцерны и костреца безостого ($P > 0,95$). Повышение содержания жира и белка у коров опытных групп способствовало увеличению концентрации сухого вещества молока на 0,7 и 0,9 % соответственно.

Анализ содержания в молоке подопытных коров основных макроэлементов показал, что их уровень соответствует норме. Лучшая сбалансированность рационов кормления коров опытных групп по питательным веществам и БАВ способствовала некоторому увеличению содержания кальция и фосфора в молоке. Концентрация кальция в молоке коров II и III опытных групп составила 135,0 и 142,0 мг/л против 127,1 мг/л у коров контрольной группы. Схожая картина наблюдалась и при изучении содержания фосфора в молоке подопытных коров. Так, концентрация фосфора в молоке коров опытных групп была на 14,3 и 16,7 % выше, чем у аналогов в контроле.

Плотность молока зависит от соотношения его компонентов, которые находятся в коллоидном, растворенном состоянии или в виде эмульсии. Из данных таблицы 83 видно, что плотность молока у коров опытных групп имеет тенденцию к некоторому уменьшению. По-видимому, это является следствием того, что в их молоке увеличивается

массовая доля жира.

Кислотность молока зависит от наличия лимонной кислоты и ее солей, однозамещенных фосфорнокислых солей, растворенных в молоке углекислым газом, и характеристики казеина. По мере развития микроорганизмов в молоке накапливается молочная кислота, которая способствует повышению титруемой кислотности. В наших исследованиях обнаружена лишь некоторая тенденция к повышению титруемой кислотности молока коров опытных групп ($P < 0,95$).

При изучении технологических свойств молока, с точки зрения маслоделия, учитывают такие показатели, как продолжительность сбивания, количество молока, затраченное для получения 1 кг масла, и процент использования сливок. Результаты опыта показали, что в молоке коров II и III опытной группы на 2,06 и 17,50 % снижались потери молочного жира с пахтой. Аналогично менялась и степень использования молочного жира сливок. Так, процент использования молочного жира сливок у коров контрольной группы составил 97,8 %, а в опытных группах соответственно 98,1 и 98,6 %, что на 0,4 и 0,8 % больше.

В наших исследованиях также отмечено снижение расхода молока на получение 1 кг масла в опытных группах животных. Если у коров контрольной группы на производство 1 кг масла было затрачено 31,2 кг молока, то у сверстниц во II и III опытных группах соответственно 29,4 и 27,8 кг, разница в сторону уменьшения составила 5,8 и 10,9 % ($P > 0,95$). Это объясняется увеличением содержания жира в молоке коров опытных групп, что было следствием использования в их рационах кормления силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого в отдельности и в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300.

В современных условиях затраты кормов на единицу продукции и экономическая сторона вопроса являются важнейшими показателями эффективности использования изучаемых кормов животными. Поэтому, для широкого внедрения в практику животноводства выполненных научных экспериментов требуется сделать расчет экономической эффективности, подтверждающий целесообразность проведения данных исследований. Изучая экономическую эффективность использования в рационах кормления дойных коров силосов из бобово-злаковых травосмесей совместно с кормовой добавкой Бергафат Т-300 и без нее, мы

определили стоимость израсходованных кормов за период опыта и стоимость 1 кг надоенного молока в ценах 2010 г., а также себестоимость единицы продукции.

Данные расчетов об экономической эффективности использования в рационах кормления дойных коров силосов из бобово-злаковых травосмесей в отдельности и в сочетании с Бергафат Т-300 приведены в таблице 84. Из таблицы следует, что из-за более высокой молочной продуктивности коров в опытных группах были выше затраты по заработной плате, накладные, прочие прямые и косвенные расходы. Однако дополнительные затраты на производство молока в опытных группах окупились стоимостью дополнительной продукции, и себестоимость единицы продукции у них были ниже на 150 и 200 руб. От каждой дойной коровы опытных групп за период апробации было получено 2799 и 4158 руб. дополнительной прибыли.

Таблица 84. Экономическая эффективность использования силосов в рационах кормления дойных коров (в среднем на одну голову)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытная	
		II	III
Надоено молока 4%-ной жирности, кг	1494	1618	1728
Реализационная цена 1 ц молока, руб.	1500	1500	1500
Реализационная стоимость молока, руб.	22410	24270	25920
Затраты на производство молока, руб.:			
стоимость кормов	9860,40	9440,60	9218,12
заработная плата с начислениями	3585,60	3612,42	3725,36
накладные расходы	1792,80	1798,15	1812,75
прямые и косвенные расходы	2689,20	2137,83	2523,74
Всего затрат, руб.	17928	16989	17280
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1200	1050	1000
Прибыль от реализации молока, руб.	4482	7281	8640
Дополнительная прибыль по отношению к контролю, руб.	—	2799	4158

Расчеты показали, что скармливание дойным коровам во время зимне-стойлового содержания в составе ОР кормления силоса из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а также в сочетании с энергетической кормовой добавкой Бергафат Т-300, взамен силоса из смеси люцерны и костреца безостого экономически оправдано.

5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В создании устойчивой кормовой базы для животноводства многолетним бобовым травам принадлежит особое место и уровнем их урожайности определяется степень обеспеченности животных кормами. Одной из таких культур является козлятник восточный. Он отличается сравнительно высокой холодо- и зимостойкостью, переносит суровые и бесснежные зимы, хорошо выдерживает поздневесенние и осенние заморозки. При этом одним из основных условий рационального использования выращенного урожая является разработка и применение на практике технологических процессов приготовления из них объемистых кормов, обеспечивающих уборку растений в оптимальные фазы вегетации при максимальной сохранности их энергетической и протеиновой питательности. Доступным и реальным резервом пополнения ассортимента объемистых кормов может служить смесь нетрадиционной высокобелковой, энергонасыщенной травы козлятника восточного с кострецом безостым.

В настоящее время приоритетность исследований в области кормления связана с ростом генетического потенциала животных, внедрением новых технологий, перспективой и необходимостью повышения конверсии питательных веществ корма в продукцию и общей эффективностью животноводства.

Практика показала, что эффективность научно обоснованных разработок и мероприятий исходит из местных, трудовых и других ресурсов, природно-климатических и погодных условий, а также основных, дополнительных, вспомогательных и переменных величин.

На первый план выходят знание и контроль основных критических этапов биосинтетических процессов, функциональных границ биосинтеза, применение методов, позволяющих увеличить продуктивность животных с помощью кормления и активного воздействия на нервную, иммунную и эндокринную системы организма.

Корма рассматриваются как источники энергии, структурных материалов и как источники веществ, участвующих в определенных физико-химических процессах в тканях и жидкостях тела животного. Практика требует, чтобы удовлетворение потребности животных в энергии, питательных веществах осуществлялось не столько набором питатель-

ных веществ рациона кормления, сколько образующимися из них в процессе пищеварения и метаболизма субстратов-метаболитов. Необходимо оптимизировать рационы не только по переваримости и всасываемости питательных веществ, но и их биологической доступностью и истинной усвояемостью организмом.

К тому же с повышением продуктивности животных возрастает нагрузка на эволюционно выработанные физиологические возможности организма и увеличивается вероятность нарушений функций различных органов. Становится необходимым балансирование рационов кормления с учетом потребностей в субстратах и субстратного обеспечения метаболизма в организме животных с использованием энергетических кормовых добавок.

При организации кормления ключевым вопросом является обоснование потребностей животных в энергии и питательных веществах. В настоящее время пользуются или эмпирическим способом определения суммарной потребности в факторах кормления в виде сырых питательных веществ и энергии из расчета на целостный организм, или факториальной оценкой затрат на комплексные физиологические функции (поддержание жизни, молокообразование, рост, развитие, беременность и др.). Но не учитываются природа и механизм формирования высокой продуктивности, биологических взаимосвязей и ограничений, проявляющихся на уровне потребления корма, процессов пищеварения, обмена веществ и эффективности использования субстратов на биосинтез продукции животных.

Кормление животных на современном этапе предъявляет новые требования к химическому анализу кормов [60]. Происходит постепенный переход от традиционного анализа сырых питательных веществ к более определенным химическим компонентам, потому что в сырые фракции кормов входят как близкие по составу вещества, так и далекие по своей природе. Так, значительную долю в объемистых кормах занимает сырая клетчатка. Однако широко используемые методы определения сырой клетчатки не полностью выявляют количество структурных полисахаридов углеводно-лигнинового комплекса. В результате определяется лишь часть целлюлозы и лигнина, а более 50 % структурных углеводов в виде целлюлозы и гемицеллюлоз остаются неучтенными.

Большой удельный вес в кормлении животных занимают объемистые корма, которые содержат до 28,0–36,0 % сырой клетчатки. Однако используемый на протяжении более 100 лет показатель содержания сырой клетчатки в настоящее время не отвечает требованиям зоотехнического анализа. Принято считать, что с увеличением доли сырой клетчатки происходит снижение переваримости, и, следовательно, энергетической ценности корма. В то же время, жвачные животные, благодаря эволюционно развитым преджелудкам, в состоянии переварить большое количество гемицеллюлоз и целлюлозы кормов. Способность их переваривать большое количество сырой клетчатки ограничивается объемом желудочно-кишечного тракта и содержанием лигнина в рационе кормления. Таким образом, сырая клетчатка не является основным лимитирующим фактором, а дает приблизительное представление о различиях в степени усвояемости питательных веществ кормов.

Нормы сырой клетчатки завышены, что затрудняет составление рационов кормления, особенно для дойных коров. Недостатки в методике определения и нормирования сырой клетчатки способствовали разработке и использованию новых подходов решения данной проблемы. Первыми научно обоснованными подходами являются определения нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки. Данный способ исходит из разделения корма на две фракции: растворимую в нейтральном детергенте и представляющую наиболее переваримую часть корма, состоящую из белков, жиров, легкогидролизуемых углеводов; нерастворимую в нейтральном детергенте и представляющую плохо переваримую часть корма — клеточные стенки, состоящие из гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина, лигнифицированного азота и нерастворимой золы.

Нейтрально-детергентной клетчаткой (НДК) называется сумма структурных углеводов клеточной стенки, состоящих из гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина, а кислотно-детергентной клетчаткой (КДК) — целлюлоза и лигнин.

Установлено, что нормирование клетчатки для жвачных животных целесообразно осуществлять по НДК, поскольку она включает в себя структурные углеводы и позволяет более полно определить концентрацию неструктурных углеводов в составе БЭВ. Таким образом, в

современных условиях в зоотехническом анализе кормов определение НДК и лигнина является обязательным. Обобщение многочисленных экспериментальных данных показало, что минимальный уровень содержания НДК в рационах жвачных животных составляет 35–40 % от сухого вещества рациона кормления. Максимальный уровень НДК в рационах кормления ограничивается минимально допустимым уровнем БЭВ, который должен составлять не менее 35–40 % от сухого вещества рациона.

То же относится к жирам и протеину. До сих пор термин липиды корма заменяется понятием «сырой жир», который не отражает истинное содержание липидов, поскольку при его определении из корма извлекается не только липидная фракция, но и стерины, часть жирорастворимых витаминов, пигменты, которые могут составить от 20 до 30 %.

В настоящее время согласно ГОСТ (23074–89 и 23075–89) определяется растворимость и расщепляемость СП [59]. Содержание белка в кормах оценивается по количеству сырого, переваримого, расщепляемого и нерасщепляемого протеина. Потому что понятие «переваримый протеин» не отражает ни качества протеина корма, ни процессы расщепления азотистых соединений в рубце, ни синтез бактериального белка. А нормирование протеина в соответствии с новыми дополнительными показателями обеспечивает значительное повышение продуктивности (на 10–15 %) и экономию белка на 5–12 %.

Необходимо отметить, что в процессе кормления питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Поэтому основным показателем полноценности кормления является его сбалансированность в соответствии с потребностями животных в энергии, сухом веществе, протеине, углеводах, жирах, минеральных веществах, витаминах и других биологически активных веществах.

Кроме того, нормирование и потребности определяются в настоящее время только в сырых и переваримых питательных веществах органической части рациона кормления: протеин, клетчатка, сахара, крахмал, жир. Однако данный перечень недостаточен и позволяет определить в грубых кормах только 60 %, а в концентрированных — до 80 %

содержания органических веществ. Таким образом, в справочных пособиях по кормлению жвачных животных нормируется не более 60 % ОВ рациона [61].

Нужно учитывать влияние на трансформацию корма в преджелудках как симбиотной микрофлоры, так и собственных систем и функций организма-хозяина (ферментативных, секреторных, эвакуаторных и т. д.). Это позволит учесть общие эффекты в переваримости составляющих кормов и прогнозировать потоки всасывающихся субстратов по данным химического анализа. Появляется возможность прогнозировать эффективность использования протеина рационов кормления по оценке концентрации мочевины в крови, удою, процентному содержанию белка в молоке и потреблению сырого протеина.

Постоянно нужно проводить контроллинг кормового стола по поведению коров при кормлении, учету остатков кормов, содержанию сухого и питательных веществ.

До недавнего времени энергетическую питательность кормов называли общей питательностью. Однако это признано неправильным, так как никакой общей питательности корм не имеет. Есть энергетическая, протеиновая, углеводная, липидная, минеральная и витаминная питательность корма. Энергетическая питательность кормов определяется отдельно для каждого вида животных.

Новым в нормировании кормления животных является условное разделение потребностей животных на поддерживающие и продуктивные. Необходимо определить коэффициент использования ОЭ на поддержание жизни, синтез молока, мяса, что делает систему более сложной, но одновременно более гибкой и надежной на практике. Сложность системы заключается и в том, что она предусматривает пересмотр традиционных представлений о затратах корма, которые изменяются по мере изменения концентрации ОЭ и других питательных веществ вместе с повышением уровня и сбалансированности кормления. В новой системе приобретают значение знания о возможностях животного потреблять определенное количество корма в зависимости от разной концентрации ОЭ или ее обменности в кормах рациона, а также от сбалансированности рациона кормления по всему комплексу питательных и биологически активных веществ.

Гибкость новой системы позволяет нормировать кормление животных в достаточно широких пределах изменения затрат СВ корма при одновременном удовлетворении потребности животных. Эти потребности могут быть обеспечены за счет скармливания низко- и умеренно насыщенных рационов (9–10 МДж) обменной энергии на 1 кг сухого вещества при суточном удое 10–15 кг, при суточном приросте 0,5 кг, а также за счет энергонасыщенных рационов (свыше 10 МДж ОЭ/кг СВ) при высокой продуктивности скота (удой 20 кг, прирост массы свыше 800 г/сут).

Генетически потенциал продуктивности в настоящее время раскрывается только на 50–60 %. Путем повышения полноценности кормления продуктивность животных можно увеличить в 1,5–2,0 раза. Применение данного приема в США привело к тому, что поголовье молочных коров за последние 50 лет уменьшилось в 2,3 раза при повышении удоя в 2,9 раза, одновременно поголовье мясных пород возросло в 3 раза, производство говядины — в 2,8 раза.

Рубец возник в ходе эволюции. Задача животноводов эффективно использовать данный орган. Доказано, что за счет микробиальной ферментации удовлетворяется потребность жвачных в энергии до 80 %, белке от 30 до 50 %, а также минеральных веществах и витаминах. Микрофлорой рубца переваривается от 50 до 70 % клетчатки рациона. Состав микрофлоры варьирует в широких пределах в зависимости от вида корма: инфузории — от 200 тыс. до 2 млн/мл, бактерий — от 100 млн до 10 млрд/мл. Следовательно, путем подбора оптимальных кормовых субстратов открывается перспектива целенаправленной стимуляции синтеза микробиального белка от 10 до 100 раз.

При усвоении азотистых веществ корма у жвачных особенная роль принадлежит рубцу и населяющим его микроорганизмам. Эти микроорганизмы для собственного питания используют азотистые вещества из пищи животного. Нужно отметить, что из азотистых веществ бактериям нужен аммиак. В рубце расщепляется более 40 % протеина корма до пептидов, аминокислот и, главным образом, до аммиака. За счет аммиака и других питательных веществ бактерии образуют белки своего тела, содержащие все необходимые аминокислоты. Некоторую часть аммиака бактерии иногда не успевают усвоить, и тогда он через

стенки рубца всасывается в кровь. В печени аммиак превращается в мочевину, которая задерживается почками и затем выделяется с мочой. Часть мочевины выделяется со слюной. Если аммиак поступает в кровь в больших количествах, то это может вредить нормальной работе печени и отравлять организм животного. При увеличении всасывания аммиака в кровь снижается коэффициент использования азота корма.

Образование аммиака в рубце зависит от многих факторов: количества белка в рационе, соотношения белкового и небелкового азота, растворимости азотистых веществ, соотношения азотистых веществ и легкопереваримых углеводов и др. Наличие в корме достаточного количества сахара и крахмала активизирует деятельность микроорганизмов.

Наибольшая активность микроорганизмов в рубце жвачных проявляется при содержании амидов и белка как 1 : 2 или 1 : 3, то есть на одну часть амидов должно приходиться две-три части белка. При этом происходит лучшее усвоение питательных веществ корма.

Однако методы оценки белковой питательности по содержанию переваримого протеина не всегда обеспечивают объективную характеристику ни доступности белка из кишечника, ни степени обеспеченности белком процессов синтеза. Так, высокая видимая переваримость сырого протеина может быть при переваривании большого количества белка в тонком кишечнике и при разрушении азотсодержащих соединений в рубце с последующим выделением азота с мочой. В ряде случаев данные о содержании переваримого протеина в кормах, приведенные в справочных таблицах, не всегда соответствуют действительной переваримости из-за уровня кормления, концентрации сырого протеина или набора кормов в рационе.

Исходя из этого, по разности между общим азотом и эндогенным азотом рассчитано содержание переваренного азота кормового происхождения. Несмотря на то, что данным методом невозможно оценить разрушение и обесценивание протеина в рубце и истинное переваривание белка в тонком кишечнике, указанный метод более информативный, чем при определении видимой переваримости протеина.

При низком содержании СП в рационе кормления и недостаточной обеспеченности микрофлоры рубца азотом возрастает использование на синтез микробиального азота, поступающего в виде мочевины из

крови и слюны из десквамированного эпителия рубца. Синтезированный из эндогенного азота микробиальный белок увеличивает поступление белка в тонкий кишечник. Обеспеченность белком процессов синтеза при этом достигается не только за счет использования микрофлорой азота корма, но и за счет включения в микробиальный белок эндогенного азота при низком содержании сырого протеина в расчете на 1 МДж доступной для обмена энергии.

В общем азоте поступающего в кишечник химуса из преджелудков доля микробного азота составляет свыше 50 % и определяется уровнем обеспеченности микрофлоры азотом и легкодоступной энергией, минеральными веществами и другими факторами питания.

У жвачных животных, в отличие от моногастричных, белковые и небелковые азотсодержащие соединения корма не сразу поступают в истинный желудок, а претерпевают сложные превращения под влиянием микрофлоры в преджелудках. В ходе этих превращений происходит расщепление части азотсодержащих веществ корма и синтез микробиального сырого протеина с использованием азота аммиака и аминокислот, освобождающихся из расщепленных кормов и эндогенных азотсодержащих соединений.

В желудке моногастричных и в сычуге жвачных под действием соляной кислоты и пепсина происходит частичный гидролиз белка кормовой массы до пептидов. В двенадцатиперстную кишку моногастричных животных поступают те же аминокислоты, что потреблены с кормом. У жвачных же в результате микробиального расщепления и синтеза состав аминокислот значительно изменяется по сравнению с принятым кормом. Это и затрудняет оценку доступности белка для переваривания в тонком кишечнике и делает затруднительным нормирование отдельных аминокислот. Дальнейшее превращение азотсодержащих соединений в кишечнике у всех млекопитающих одинаковые: происходит всасывание основной массы белка в виде аминокислот и деструкции в толстом отделе, не оказывающее значительного влияния на обеспечение организма белком.

Для жвачных животных необходим рацион кормления, который хорошо переваривается и оптимально растворяется в рубце, что обеспечивает сравнительно невысокую концентрацию аммиака и достаточную

активность микроорганизмов.

На современном этапе, когда установлены превращения, происходящие с протеином корма в рубце, появляется возможность по-другому подойти к оценке азотистых веществ в кормлении жвачных животных. Если до настоящего времени при кормлении крупного рогатого скота и овец из азотистых веществ корма учитывали только собственно протеин и не учитывали амиды, считая, что они не имеют питательной ценности, то сейчас установлена их ценность, и они приравнены к белку. Поэтому в новых кормовых нормах (2003 г.) и при оценке питательности кормов учитывают протеин, включающий и белок, и амиды. Это положение в питании жвачных имеет большое практическое значение, так как появляется возможность использовать карбамид, углекислый аммоний, диаммонийфосфат в кормлении жвачных животных.

Другим способом увеличения доступности аминокислот для синтеза белка в тканях является снижение использования аминокислот на энергетические цели через гликонеогенез и другими путями. Подтверждением снижения содержания аммиака в циркуляции является уменьшение выделения азота с мочой и снижение концентрации мочевины в крови.

Однако необходимо учитывать, что у жвачных животных, как и у моногастричных, расщепление белка до аминокислот происходит в тонком отделе кишечника. Несмотря на то, что ряд аминокислот у жвачных образуется в процессе рубцового пищеварения, и они в меньшей мере зависимы от полноценности аминокислотного состава кормов, тем не менее, качество протеина, поступающего в тонкий отдел кишечника, для них, как и для моногастричных животных, имеет большое значение.

По современным представлениям, при оценке белковой обеспеченности жвачных необходимо знать возможности и количественные параметры микробиального синтеза в преджелудках, а также степень усвоения и использования кормового и микробиального белка, содержащихся в них аминокислот при различных физиологических состояниях и уровне продуктивности животных. Кроме содержания в корме переваримого или сырого протеина, важными показателями в данной системе становятся его растворимость и аминокислотный состав нерасщепленного в рубце протеина.

В связи с этим для оценки доступности белка для переваривания в тонком кишечнике у жвачных необходимо учитывать степень расщепления протеина корма и синтез микробиального сырого протеина, которые в ряде случаев не происходят синхронно, а количество синтезированного микробиального сырого протеина не всегда эквивалентно расщепленному в рубце сырому протеину корма. Такое расщепление зависит от времени нахождения частиц корма в рубце, растворимости сырого протеина, степени измельчения корма и доступности внутриклеточного белка, связанных с целостностью клеточной стенки, устойчивостью белков к микробным протеазам. Перечисленные факторы, влияющие на расщепляемость сырого протеина корма, делают трудным определение степени расщепления сырого протеина в рубце и количества нерасщепленного кормового протеина, поступающего в тонкий кишечник.

Количество расщепляемой части кормового белка (РП) нужно знать для нормирования азота, доступного для микробного синтеза, а содержание нераспавшегося в рубце протеина (НРП) — аминокислот корма, используемых в тонком кишечнике.

Следовательно, аминокислотная потребность организма жвачных удовлетворяется за счет микробного белка и распавшегося в рубце протеина. Эти два источника белка для жвачных определяют как доступный для обмена протеин.

Для удовлетворения потребностей жвачного животного важно обеспечить не просто общее количество сырого протеина в рационе, но и оптимальное соотношение расщепляемых (РП) и нерасщепляемых (НРП) в рубце его компонентов. За среднее считать оптимальным соотношение 60–70, 30–40.

Другими словами, новый подход к нормированию протеина исходит из положения, что потребность животных в протеине складывается из потребности микроорганизмов рубца в азоте, которая удовлетворяется за счет легкорасщепляемых фракций протеина корма и небелковых источников азота и потребности организма животного в аминокислотах, которые обеспечиваются белком микроорганизмов и белком не распавшегося в рубце протеина корма.

Однако при высоком содержании в корме кукурузного силоса и концентратов пренебрегается важнейшая биологическая особенность жвачных — эволюционная адаптированность к травяному типу кормления. В результате длительного скармливания кукурузного силоса, особенно в больших количествах, в рубец поступает значительное количество органических кислот (молочная, уксусная и другие), которые изменяют реакцию содержимого рубца в кислую сторону, что приводит к хроническому нарушению процессов пищеварения, накоплению в рубце недоокисленных продуктов брожения, вредных для организма животных. Кроме того, кукурузный силос не содержит легкопереваримых углеводов, которые в процессе приготовления этого вида корма превращаются в органические кислоты. Кислая реакция среды в рубце при кормлении кукурузным силосом угнетает размножение микрофлоры рубца — основного источника полноценного белка, минеральных веществ и витаминов. От коров со сниженным содержанием микрофлоры в рубце рождается слабое, нежизнеспособное потомство (заболеваемость молодняка диспепсией, ОРЗ достигает 50–90 %), отмечается высокая смертность приплода. Существует прямая зависимость между количеством бактерий и инфузорий в рубцовом содержимом и продуктивностью животных. Чем больше количество микроорганизмов в рубце, тем выше уровень продуктивности животных. Поэтому при формировании структуры посевных площадей необходимо до минимума сократить долю кукурузы на силос и предпочтение следует отдать многолетним бобовым и бобово-злаковым травосмесям.

Фундаментальные и имеющиеся прикладные исследования свидетельствуют о реальной возможности увеличения качества объемистых кормов по энергетической питательности в среднем с 8,9 до 10,0 МДж, что способствует снижению расхода кормов на производство единицы животноводческой продукции за счет повышения их поедаемости и переваримости. При существующей питательности объемистых кормов (0,65–0,70 корм. ед.) переваримость протеина составляет 56–59 %, а при увеличении их питательности до 0,85–0,90 корм. ед. (10,2–10,5 МДж ОЭ) переваримость протеина возрастает до 67–70 %.

Корма из многолетних бобовых трав при содержании в 1 кг сухого вещества 16–18 % сырого протеина и 10 МДж ОЭ могут служить основ-

ным источником протеина и энергии в рационах жвачных животных с минимальными затратами концентрированных кормов.

Общее правило кормления животных — добиться максимального потребления сухого вещества рациона, сбалансированного по всем основным элементам питания, что обеспечит повышение продуктивности. Чем ниже питательность и переваримость сухого вещества рациона, тем меньше съедают его животные. При кормлении высокопродуктивного молочного скота необходимы рационы с переваримостью сухого вещества не ниже 65 %.

Большое значение имеет и режим кормления животных, и физическая форма скармливаемых кормов, которые определяют скорость прохождения химуса через преджелудки. Это, в свою очередь, оказывает влияние на функцию рубцовой микрофлоры, образование метаболитов, на количественные и качественные превращения азотистых веществ в пищеварительном тракте.

Исследованиями установлено, что в зависимости от уровня кормления, степени измельчения грубого корма и соотношения грубого корма и концентратов в преджелудках ферментируется от 40 до 80 % органического вещества по отношению к переваренному во всем желудочно-кишечном тракте.

Принято, что в расчете на 1 кг сброженного в рубце органического вещества в микробиальный сырой протеин включается от 5 до 50 г азота (или синтезируется 31–312 г микробиального сырого протеина). В существующих системах нормирования белкового питания принятые усредненные величины включения азота в микробиальный сырой протеин составляют 23, 27, 30 и 32 г азота на 1 кг сброженного органического вещества.

Наиболее низкие величины наблюдаются при высококонцентратном типе кормления. Показатель выхода микробного азота в известной степени связан также с разной переваримостью органического вещества в рубце.

Для биохимического контроля используются количественные показатели в крови метаболитов азотистого, жирового и углеводного обменов, активности ферментов и гормонов. Установлено, что характер динамики гормонов щитовидной железы (тироксин) и кортизола, обес-

печивающих процессы адаптации животных к факторам внешней среды, во многом зависит от структуры рационов и согласованности нейрогуморальной и гормональной регуляции потребления корма и синтеза молока.

Настало время организовывать витаминное питание животных на основе видоспецифичности и возрастных особенностей метаболизма витаминов в организме животных, их взаимодействия с другими биологически активными веществами, строгом учете биологических критериев использования витаминов.

Нужно знать и правильно применять закономерности минерального обмена у животных разного уровня продуктивности, профилактику минеральной недостаточности, патологии обмена веществ, определения биологической доступности. Необходимо иметь в виду, что гарантированные уровни микроэлементов, витаминов и других элементов в стандартных премиксах всегда оказываются существенно завышенными, вредными для здоровья животных и резко ухудшают качество получаемой продукции. Например, когда коровы (импортные или в первые 6–10 дней после отела) не могут потреблять необходимое количество сухого вещества, а для синтеза молока используют запасы жирового депо и белки мышечной ткани. Происходящее при этом интенсивное окисление резервных жиров сопровождается накоплением бета-оксимасляной и ацетоуксусной кислот, а также ацетона, что приводит к заболеванию коров кетозом (ацетонемией). Затем последует снижение живой массы, продуктивности и угнетение репродуктивной функции. Этому может способствовать и неумелое авансированное кормление. Изучая состав крови таких коров, можно прогнозировать наступление кетоза. Соотношение бета-оксимасляной кислоты к ацетону плюс ацетоуксусная кислота в норме составляет 7–10, значение 2–6 — субклиническая форма, ниже 2 — явно выраженная форма кетоза.

В связи с повышением продуктивности скота и завозом высокопродуктивных животных с высоким генетическим потенциалом из-за рубежа роль кормления возросла.

Стратегия рационального кормления состоит в том, чтобы зеленый корм и приготовленные из него корма были сбалансированы по большинству показателей, а диапазон их поступления расширен с ран-

ней весны до поздней осени. Известно, что животные, в частности жвачные, обеспечивают наибольшую продуктивность, когда рационы базируются на сочных, зеленых и грубых кормах высокого качества. Однако в настоящее время производство кормов не полностью отвечает потребностям животноводства.

Наиболее выгодной культурой в условиях Республики Башкортостан оказался козлятник восточный, который был рекомендован для широкого производственного испытания.

Корма из козлятника восточного можно эффективно использовать в свиноводстве и овцеводстве, что приводит к увеличению продуктивности животных и экономии кормов, в том числе дорогостоящих комбикормов, за счет лучшей переваримости питательных веществ.

В настоящее время приоритетность исследований по кормлению связана с ростом генетического потенциала животных, внедрением новых технологий, перспективой и необходимостью повышения конверсии питательных веществ корма в продукцию и общей эффективности животноводства.

В последние годы стало превалирующим мнение о том, что повышение эффективности производства продуктов животноводства возможно только в условиях, когда кормопроизводство будет наиболее полно соответствовать региональным природно-климатическим условиям, а структура отрасли животноводства должна быть адаптирована к этим условиям кормопроизводства. Следовательно, не требования животноводства должны определять кормовую базу, а возможности кормовой базы должны диктовать основные параметры животноводства.

Важнейшим условием рационального использования питательных веществ при кормлении молочных коров, как и ремонтного и откармливаемого молодняка, является зоотехническое обоснование уровня использования зерновых концентратов. Высокая концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую энергетическую питательность зерна злаковых — от 0,95 до 1,36 кормовых единиц, или 9,12–12,8 МДж обменной энергии (КРС) в 1 кг, в которых содержится в среднем около 120 г сырого, в том числе около 75 % переваримого протеина. Во всех видах концентрированных кормов лимитирующей аминокислотой является лизин.

В последние годы в общем потреблении кормов расход концентратов увеличился. При нормативной доле концентратов в рационе коров на уровне 16 % во всех экономических районах России наблюдается перерасход этих кормов в среднем на 25–30 %. При этом значительная часть концентратов была представлена в виде несбалансированного по белку зерна.

Имеется много практических правил для определения количества зерновых компонентов в рационах. В ряде случаев эти правила не являются научно обоснованными. В практике часто возникают ситуации, когда размер дачи концентрированных кормов определяется не фактической потребностью животных, а стремлением получить прибавку продуктивности. Вот почему в литературе одновременно встречаются рекомендации по скармливанию концентратов из расчета от 250 до 450 г на 1 кг молока.

В то же время, в научно обоснованных рекомендациях предусматривается разделение потребностей животных в энергии и протеине на поддержание жизни (основной обмен) и на синтез продукции (молока, тканей, тела, плода), использование различных нормативов затрат обменной энергии всего рациона кормления на разные функции организма в зависимости от ее концентрации в сухом веществе, оценка продуктивных возможностей основного рациона и нормирование концентрированных кормов на удой сверх установленных возможностей рациона. На основе данных принципов зоотехник устанавливает возможный уровень расхода отдельных основных кормов.

Таким образом, энергетический и протеиновый потенциалы основного рациона кормления устанавливаются просто и без определения питательности отдельных кормов. Далее необходимо сделать экспертизу полноценности основного рациона и прогноз его продуктивных возможностей. Среди параметров оптимизации следует обратить внимание на соотношение БЭВ : СК и уровень расщепляемого в рубце протеина.

При использовании силоса (особенно кукурузного) в качестве основного корма возникает ряд трудностей в удержании азота, поскольку при высокой растворимости и расщепляемости протеина силоса (70–80 %) возможна потеря его вследствие быстрого нарастания концентрации аммиака в рубцовой жидкости. Возникает это в результате дефици-

та энергии (аденозинтрифосфатаза) для обеспечения синтетических процессов в рубце. Скармливание силоса нужно сочетать с дачей свеклы (иногда с патокой) и концентратов. Однако следует иметь в виду, что углеводы свеклы, ее заменителей и концентратов сбраживаются в преджелудках (за 1–6 ч), в то время как ферментолиз питательных веществ идет дольше (24–72 ч). Углеводистые корма из-за быстрого сбраживания также вызывают физиологический ацидоз в рубце, снижается pH до 5,0–5,5. Поэтому для предупреждения несопряженной ферментации этих кормов необходимо включить свеклу, ее заменители и концентраты и скармливать их за 4–6 приемов (не более 5 кг свеклы и 2 кг концентратов в одну дачу).

В настоящее время в животноводстве необходимо оперировать большим числом факторов, нужны более глубокие знания об оценке питательности кормов, о потребности животного не только в количественном, но и в строго определенном соотношении.

В физиологических исследованиях отмечена общая закономерность — повышенная переваримость питательных веществ рационов кормления при включении в их состав кормов из козлятника восточного. Известно, что чем меньше лигнифицирована целлюлоза, тем лучше она переваривается, повышая тем самым переваримость других питательных веществ кормов. К тому же в физиологических опытах установлено, что при скармливании крупному рогатому скоту и овцам кормов из козлятника восточного, наряду с повышением переваримости питательных веществ кормов рациона, возросла степень использования азота в организме животных, обусловленная, в первую очередь, лучшей переваримостью протеина. Кроме того, аминокислотный пул поступающего из желудочно-кишечного тракта животных при скармливании им кормов из козлятника восточного более адекватен их потребностям.

Подтверждением этому служат полученные экспериментальные данные о том, что при скармливании кормов из козлятника восточного у животных повышается степень использования азота не только отнесенного к принятому, но и переваренному. Это может быть обусловлено, прежде всего, тем, что в протеине кормов из козлятника восточного содержание незаменимых аминокислот выше по сравнению с другими исследуемыми кормами.

Следовательно, можно предположить, что протеин (и его фракции белков) кормов из козлятника восточного в меньшей мере подвергается распаду в преджелудках жвачных, и больше нерасщепляемого протеина растительных кормов поступает в кишечник животных.

Доказательной базой этого предположения служат некоторые данные, полученные при определении биохимического статуса крови животных: обнаружена общая закономерность, заключающаяся в том, что при скармливании коровам, ремонтному и откармливаемому молодняку крупного рогатого скота, овцематкам и молодняку овец в крови у них повысилось содержание азота и снизился уровень мочевины. Последнее, очевидно, связано с более низким поступлением аммиака из рубца в кровь животных, получавших корма из козлятника восточного. Более низкое образование аммиака в рубце животных при скармливании кормов из козлятника восточного может быть связана или с более низкой распадаемостью протеина, или с более активным использованием его микрофлорой в биосинтетических процессах.

И в том, и другом случае в кишечник из преджелудков будет больше поступать полноценного белка, который после деградации до аминокислот и их всасывания будет пополнять аминокислотный пул организма животных.

Общеизвестно, что более низкое поступление аммиака в кровь, и как следствие, более низкое образование мочевины в печени животных снижает потери азота с мочой.

Мероприятия по совершенствованию структуры посевных площадей и производства самих кормов и кормосмесей, повышения их энергетической и протеиновой питательности, эффективности использования при одновременной экономии всех видов ресурсов обосновываются достижениями науки.

При заготовке консервированного сочного корма — это обеспечение уборки силосных культур с содержанием сухого вещества не менее 30 %. Только в этом случае обеспечивается получение наиболее качественного корма с минимальными потерями и максимальный сбор сухого вещества с наивысшей энергетической и протеиновой питательностью.

Физиологическому мониторингу животных в настоящее время уделяется большое внимание из-за возросших требований к качеству продуктов и необходимости развития производственных систем, обеспечивающих комфортность физиологического состояния, что составляет главное условие для достижения высокой продуктивности, биологически и экономически оптимальной продолжительности использования животных. Информационная система мониторинга должна обеспечивать ретроспективный анализ связи между показателями продуктивности и условиями содержания, кормления, климатическими параметрами, а также выявление факторов риска, оценки информативности отдельных показателей и взаимосвязи между ними. Тут необходимым фактором становится исследование крови животных.

Без скармливания достаточного количества травянистых кормов накопление кислых продуктов возрастает, снижается щелочной резерв организма в целом. Как следствие такого кормления у животных возникает комплекс хронических нарушений обмена веществ (минерального, белкового, углеводного, витаминного) с появлением тяжелых заболеваний — кетоза, ацидоза, гепатоза.

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях расширения ассортимента и увеличения объемов высокобелкового сырья для производства объемистых кормов, рекомендуем расширить кормовые площади под бобово-злаковые травосмеси из козлятника восточного и костреца безостого с целью повышения их энергетической и протеиновой питательности.

2. В период зимне-стойлового содержания откармливаемых бычков в составе основного рациона кормления скармливать 4 кг сена из смеси козлятника восточного и костреца безостого, а при увеличении аналогичного сена до 5 кг/гол/сут уменьшить долю концентрированных кормов на 17 %.

3. В зимне-стойловый период в составе основного рациона кормления новотельных лактирующих коров использовать силос из смеси козлятника восточного и костреца безостого в количестве 20–25 кг/гол/сут, а также энергетическую кормовую добавку Бергафат Т-300 в дозе 300 г/гол/сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимов Т.К., Гридчин В.Т. Ресурсосберегающие технологии производства и использования кормов // Зоотехния. – 1997. – № 4. – С. 18–20.
2. Алтунин Д.А., Ладонин В.Д., Скороходова Н.В. Интенсивные технологии производства кормов. – М. : Россельхозиздат, 1991. – С. 120–126.
3. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 216–405.
4. Артемов И.В., Черных Р.Н. Важнейший путь решения проблемы белка // Кормопроизводство. – 1987. – № 4. – С. 18–20.
5. Артюхов А.И., Сазонова И.Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях Юго-Запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 14–16.
6. Архипов А.В., Дульнев В.И. Структура кормовой базы и основные показатели молочного скотоводства // Зоотехния. – 1990. – № 4. – С. 33–36.
7. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие. – М. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.
8. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1980. – С. 10–36.
9. Беляк В.Н. Проблему кормового белка можно решить // Животноводство России. – 2002. – № 7. – С. 32–33.
10. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных. – М. : Агропромиздат, 1990. – 624 с.
11. Бондарев В.А., Панов А.А. Состояние, проблемы и основные направления исследовательских работ по заготовке, хранению и повышению качества кормов // Кормовые ресурсы России и пути рационального их использования. – Уфа, 1995. – С. 52–57.
12. Бондарев В.А., Анисимов Л.А. Сохранение энергетической питательности зеленой массы многолетних бобовых трав при силосовании // Зоотехния. – 2005. – № 4. – С. 10–13.
13. Бондарев В.А. Запасаем корма по новым технологиям // Животноводство России. – 2003. – № 1. – С. 36–40.
14. Боярский Л.Г. Производство и использование кормов. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 254 с.

15. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. – М. : Россельхозиздат, 1975. – С. 4–20.
16. Васильева С.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
17. Гладкова Л.И. Использование новых видов растений в кормопроизводстве. – М. : Агропромиздат, 1987. – С. 2–15.
18. Гофман Л., Шиман Р. Использование энергии // Использование питательных веществ жвачными животными / Б. Пиатковский, П. Кауффольд, Ю. Фойгт [и др.]; пер. с нем. д. б. н. Н.С. Гельман; под ред. к. с.-х. н. А.М. Холманова. – М. : Колос, 1978. – С. 18–26.
19. Биологическая полноценность кормов : монография / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев, А.В. Гарист, А.И. Фицев, Ф.В. Воронкова. – М. : Агропромиздат, 1989. – 287 с.
20. Данилов К.П. Проблемы интродукции новых культур // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 19–20.
21. Девяткин А.И., Ткаченко Е.И. Рациональное использование кормов в промышленном животноводстве. – М. : Россельхозиздат, 1974. – С. 15–31.
22. Демченко П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных. – М. : Колос, 1972. – С. 12–32.
23. Дмитроченко А.П. Кормление сельскохозяйственных животных. – Л. : Колос, 1970. – С. 16–40.
24. Добрынин В.П. Основные принципы технологии производства продуктов животноводства. – М. : Колос, 1971. – С. 18–46.
25. Методические рекомендации по химическим исследованиям продуктов животноводства и кормов / Н.П. Дрозденко, В.М. Дуборезов, В.В. Калинин, Ю.И. Раецкая. – Дубровицы. 1981. – С. 2–20.
26. Дуборезов В.М. Научное обоснование, разработка и совершенствование методов повышения сохранности и питательной ценности кормов при их заготовке, хранении и подготовке к скармливанию: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук. – Дубровицы : ВИЖ, 1999. – 40 с.
27. Епифанов В.С. Почему в кормопроизводстве медленно внедряются малораспространенные виды бобовых трав // Кормопроизводство. – 2006. – № 2. – С. 21–24.
28. Еряшев А.П. Влияние способов использования на рост, развитие и продуктивность козлятника // Кормопроизводство. – 2003. – № 1. – С. 16–19.

29. Животноводство / Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев, В.И. Георгиевский [и др.]; под ред. Е.А. Арзуманяна. – М. : Агропромиздат, 1991. – 512 с.

30. Житкевич Н.С., Полянский В.П. Кормовая база – основа роста продуктивности животноводства // Корма. – 1979. – № 1. – С. 2–6.

31. Зафрен С.Я. Технология приготовления кормов. – М. : Колос, 1977. – 240 с.

32. Зайцев С.Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты. – СПб. : Лань, 2004. – 384 с.

33. Зернов Р.В., Беспятых В.И. Расчеты продуктивного действия кормов и эффективности адаптивного кормопроизводства // Кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 2–5.

34. Зернов Р.В. Зональные особенности и эффективность кормопроизводства для молочного скота // Кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 2–5.

35. Зимнович И.А., Кокорева П.А. Крупномасштабное и хозяйственное планирование кормовой базы для интенсивного производства молока // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – М. : Агропромиздат, 1991. – С. 163–167.

36. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенова, О.А. Антонова. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 6–20.

37. Зудилин С.Н., Петрушкина А.С. Оценка продуктивности многолетних трав Среднего Поволжья // Аграрная наука. – 2002. – № 2. – С. 11–12.

38. Зудилин С.Н., Петрушкина А.С. Агроэкологическая оценка козлятника восточного в лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. – 2002. – № 2. – С. 18–25.

39. Игловиков В.Г. Настоящее и будущее кормопроизводства России // Кормопроизводство. – 1993. – № 1. – С. 2–5.

40. Шевченко М.В., Ижевский А.Е., Арнаутовский И.Д. Оценка влияния кормовых рационов на рост и развитие ремонтных телок и последующую молочную продуктивность // Зоотехния. – 2006. – № 8. – С. 23–25.

41. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. – М. : Знание, 2003. – 456 с.

42. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л. : Агропромиздат, 1985. – 207 с.
43. Косолапов В.М., Косолапова В.Г. Полноценное питание высокопродуктивных коров // Комбикорма и балансирующие кормовые добавки в кормлении животных : научные труды ВИЖ. – Дубровицы, 1999. – С. 41–42.
44. Приготовление силоса и сенажа с применением биологических препаратов Биосиб и Феркон: монография / В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, В.П. Клименко, А.Н. Кричевский. – М. : Угрешская типография, 2009. – 166 с.
45. Костомахин Н.М. Скотоводство. – СПб. : Лань, 2007. – 432 с.
46. Методики постановки опытов и исследований по молочному хозяйству: сб. статей /под ред. П.В. Кугенева, И.А. Барабанщикова. – М., 1973. – 184 с.
47. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Седов А.Д. Многовариантные системы создания культурных пастбищ для молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 20–21.
48. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: учебное пособие / под ред. В.И. Фисинина, Н.Г. Макарцева. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – С. 194–198.
49. Масалимов И.Ф., Ишмуратов Х.Г. Применение Бергафата при кормлении новотельных высокопродуктивных коров // Перспективы инновационного развития АПК : Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс–2014» (11–14 марта 2014). Часть I. – Уфа : ФГБОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2014. – С. 186–188.
50. Основные направления развития кормопроизводства Российской Федерации на период до 2010 года. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 64 с.
51. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 366 с.
52. Петухова Е.А., Емелина Н.Т., Крылова В.С. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. – М. : Агропромиздат, 1990. – 253 с.
53. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М. : Колос, 1969. – 160 с.

54. Скотоводство / Г.В. Родионов, Ю.С. Изилов, С.Н. Харитонов, Л.П. Табакова. – М. : КолосС, 2007. – 405 с.
55. Сечкин В.С., Белов В.П., Тарасов Л.Г. Технология приготовления кормов на молочных фермах и комплексах. – Л. : Лениздат, 1977. – 183 с.
56. Смешанные и одновидовые посевы кормовых культур в решении проблемы белка на этапах биогеоценоза: корм – животное – продукция: рекомендация / Х.Г. Ишмуратов, А.И. Фицев, А.Г. Маннапов, В.М. Косолапов. – Уфа : Изд-во БашГАУ, 2006. – 144 с.
57. Фаритов Т.А. Корма: заготовка, хранение и подготовка к скармливанию. – Уфа : Изд-во БашГАУ, 2005. – 300 с.
58. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 344 с.
59. Фицев А.И., Воронкова Ф.В. Растворимость, расщепляемость и аминокислотный состав кормов, используемых в кормлении жвачных животных // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 7. – С. 85–88.
60. Щеглов В.В., Фицев А.И., Воробьев Е.С. Химический состав, переваримость и качество протеина кормов в связи с различными технологиями их заготовки // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1982. – № 6. – С. 66.
61. Хохрин С.Н. Корма и кормление животных: учебник. – СПб. : Лань, 2002. – 512 с.
62. Шакиров Ф.Х. Организация сельскохозяйственного производства. – М. : Колос, 2000. – 245 с.
63. Шарифянов Б.Г. Использование кормов нетрадиционных растений в кормлении сельскохозяйственных животных. – Уфа : БНИИСХ, 2003. – 128 с.
64. Шарифянов Б.Г., Хазиахметов Ф.С., Галлямов Р.А. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных. – СПб. : Лань, 2005. – 272 с.
65. Шарифянов Б.Г., Харрасов Р.М., Хазиахметов Ф.С. Современные методы оценки питательности кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных. – Уфа : Редакция Галигель, 2006. – 222 с.
66. Оптимальное содержание энергии и протеина в рационах – важный фактор повышения продуктивности животных : монография /

Б.Г. Шарифянов, Р.М. Харрасов, З.З. Якшибаева, Т.Х. Вахитов, В.М. Ханнанов. – Уфа : Профиздат, 2007. – 122 с.

67. Рацион – связывающее звено животноводства и окружающей среды : монография / Б.Г. Шарифянов, Р.М. Харрасов, З.З. Якшибаева, Т.Х. Вахитов. – Уфа : Профиздат, 2007. – 230 с.

68. Шарифянов Б.Г., Ханнанов В.М., Набиев А.Т. Заготовка, хранение и выемка силосов и сенажа из бобовых трав // Актуальные проблемы и пути развития животноводства : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа : БашГАУ, 2008. – С. 246–250.

69. Шарифянов Б.Г., Салихов Э.Ф., Нурдавлятов И.М. Влияние сена и сенажа смеси козлятника восточного и костреца безостого на продуктивность и качество молока при кормлении первотелок // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс–2017». Часть 2. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2017. – С. 116–120.

70. Шарифянов Б.Г., Салихов Э.Ф., Нурдавлятов И.М. Нетрадиционные кормовые культуры при кормлении первотелок // TerraАрктика: Биологические ресурсы и рациональное природопользование : материалы Международной научно-практической конференции. – Норильск, 2017. – С. 92–95.

Научное издание

Kosolapov Vladimir Mikhailovich
Sharifyanov Bilus Galimyanovich
Ishmuratov Khalyaf Gabdulkhaevich
Shagaliev Fanuz Mustafovich
Yumaguzin Idris Fidaevich
Salikhov Eduard Faritovich

BULKY FORAGE FROM LEGUME-CEREAL MIXTURES IN CATTLE FEEDING DIETS

Monograph

Косолапов Владимир Михайлович
Шарифянов Билус Галимянович
Ишмуратов Халяф Габдулхаевич
Шагалиев Фануз Мустафович
Юмагузин Идрис Фидаевич
Салихов Эдуард Фаритович

ОБЪЁМИСТЫЕ КОРМА ИЗ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Монография

Компьютерная верстка, оригинал-макет: Н. И. Георгиади
Технический редактор Г. Н. Свечникова

Подписано в печать 16.12.2021 г.
Бумага «Снегурочка». Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Гарнитура «Таймс». Печать ризографическая
Усл. печ. л. 10,22. Тираж 500. Заказ № 076

ФГБОУ ДПО РАКО АПК
т. 700-13-40, 700-08-40 доб. 111
111622, Москва, ул. Оренбургская, 15Б