

**Методические рекомендации по
совершенствованию и использованию кормовой базы в
молочном скотоводстве Калужской области**

(практические рекомендации)

Методические рекомендации по совершенствованию и использованию кормовой базы в молочном скотоводстве Калужской области

. Практические рекомендации. Калуга, 2008.-55с.

(По заказу Министерства сельского хозяйства Калужской области в рамках национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса России»)

Рекомендации подготовлены Всероссийским научно-исследовательским институтом физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. Рекомендации предназначены для специалистов и квалифицированных работников животноводства, специализирующихся в области вопросов кормления крупного рогатого скота. В рекомендациях изложены современные принципы оценки энергетической и протеиновой питательности кормов, требования к химическому и зоотехническому анализу, приводятся данные об изменении содержания основных минеральных веществ в кормах Калужской области, химический анализ и питательность кормов по зонам Калужской области, данные о составе кормов, заготовленных по современным технологиям, примеры составления рационов при разном качестве основных кормов.

Практическая значимость приведенной информации складывается из реальной оценки кормовой базы в хозяйствах области, предлагаются рекомендации по ее улучшению и рациональному использованию. Использование полученных знаний на практике, в конкретных зонах области позволит более объективно оценить питательность кормов, сократить их расходы, получить дополнительную продукцию и повысить экономическую эффективность производства молока.

Авторский коллектив: Харитонов Е.Л., Агафонов В. И., Харитонов Л.В.

© Коллектив авторов, 2008

© ВНИИФБиП с.-х. животных

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Значение грубых кормов в молочном скотоводстве	6
2. Современная оценка питательности кормов и рационов	9
2.1. Современные требования к химическому анализу кормов для крупного рогатого скота	9
2.2. Состав грубых кормов и значение конечных продуктов их переваривания для обеспечения потребностей животного	12
2.3. Требования к качеству грубых кормов	18
3. Химический состав и питательная ценность основных кормов хозяйств по зонам Калужской области	20
3.1. Химический состав и зоотехнический анализ основных кормов хозяйств по зонам Калужской области	21
3.2. Определение общей (энергетической) питательности кормов	24
4. Минеральная питательность основных кормов Калужской области	38
5. Состав и питательность кормов заготовленных по современным технологиям	42
6. Пример составления рационов при разном качестве основных кормов	45
7. Заключение	51

Введение

При нормированном кормлении показатели содержания основных питательных веществ в кормах и их переваримость в желудочно-кишечном тракте животных являются определяющими в оценке питательности корма. Правильная оценка питательности кормов позволяет точнее обеспечить животных в необходимых питательных веществах. Заниженные показатели питательности приводят к перерасходу кормов, а завышенные - к недополучению продукции. В настоящее время при составлении рационов специалисты пользуются усредненными данными из различных справочных пособий или данными местных зооветслужб. В справочных руководствах, как правило, питательность кормов завышена, так как эти данные получены на кормах, заготавливаемых с соблюдением технологии. Второй источник информации о качестве кормов дает ее в ограниченном виде только по содержанию узкого набора показателей совершенно не отражающий их доступность к перевариванию.

В этой связи, возникает необходимость иметь сведения питательности основных кормов для конкретных хозяйственных и климатических условий, как по химическому составу, так и по их перевариванию и усвоению.

Объемистые корма, составляющие основу рационов крупного рогатого скота, определяют тип кормления, количество и качество включаемых в рацион концентратов и кормовых добавок, премиксов и, в конечном итоге, определяют уровень продуктивности и рентабельности производства. В то же время из всех кормов именно объемистые имеют самый непостоянный химический состав и питательность.

Производство грубых кормов — важнейшая отрасль сельскохозяйственного производства. От уровня ее развития в решающей мере зависит экономическая эффективность молочного скотоводства и сельскохозяйственного предприятия в целом. Следует отметить, что высокопродуктивное скотоводство и широко начавшийся в последние годы в стране процесс голштинизации крупного рогатого скота может успешно

развиваться только тогда, когда будет значительно повышено качество кормов, и в первую очередь грубых.

Мировой опыт подтверждает, что при невыполнении этих условий достижения селекционного прогресса не используются. Более того, хозяйствам наносится экономический ущерб, т.к. их кормовая база, и в первую очередь производство грубых кормов, имеет низкий уровень развития. При таких условиях генетически обусловленная продуктивность скота, особенно голштинского, не проявляется.

Используя научный, технологический и селекционный прогресс в молочном скотоводстве и кормопроизводстве, особенно в области консервирования кормов, в стране в последние годы достигнуты значительные успехи при заготовке высококачественных грубых кормов, что позволило повысить продуктивность животных, снизить затраты на концентрированные корма, понизить себестоимость продукции.

В предлагаемых рекомендациях, используя накопленный мировой научный и практический опыт по кормопроизводству, обосновывается положение, что за счет использования качественных грубых кормов с высокой концентрацией энергии высокопродуктивное молочное животноводство можно перевести на новый уровень эффективного производства.

1. Значение грубых кормов молочном скотоводстве

Благодаря целенаправленной племенной работе ученые-селекционеры и практики создали стада черно-пестрого скота с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. В Ленинградской области средний удой на одну фуражную корову превысил 6 тыс. кг молока, а в ведущих племенных заводах и племенных хозяйствах области 8-9 тыс. кг молока за год.

Чтобы добиться еще более высоких показателей молочной продуктивности (10-12 тыс. кг молока), т.е. реализовать созданный генетический потенциал голштинизированного скота, необходимо, прежде всего, полноценное кормление на базе современных биологически обоснованных норм, что на 50% зависит от обеспечения животных обменной энергией, на 25 — протеином и на 25% — минеральными веществами и витаминами.

Важнейшим фактором, обеспечивающим успех современного молочного скотоводства является полноценное кормление - основа повышения продуктивности животных, улучшения воспроизводства стада и в целом повышения рентабельности всей отрасли.

Полноценность кормления животных основывается на прочной кормовой базе, что достигается использованием кормов высокого качества по усовершенствованным научно обоснованным нормам, учитывающим потребность животных в энергии, протеине, углеводах, жире, минеральных веществах и витаминах; оптимальной структурой рациона (включение в рационы грубых, сочных и концентрированных кормов в оптимальном соотношении).

Грубыми (объемистыми, основными) кормами называют корма растительного происхождения, которые, в силу своего химического и физического состава, в основном используются для кормления жвачных животных (крупного рогатого скота, верблюдов, овец, коз) и лошадей. Они

обычно богаты клетчаткой (сырыми волокнами), имеющей низкую концентрацию энергии.

Для производства грубых кормов используют кормовые культуры, скармливаемые животным на пастбище или заготавливаемые для обеспечения животных свежими или консервированными кормами (силос, сенаж, сено, травяная мука, травяная резка и т. п.).

Силос — корм для сельскохозяйственных животных, приготовленный из свежескошенной, в большинстве случаев провяленной зеленой массы, законсервированной в анаэробных условиях, в основном молочной кислотой, образующейся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий, при содержании сухой массы (СМ) 20-...40%, часто с добавлением силосных средств (добавок).

Сенаж — корм для сельскохозяйственных животных, приготовленный из зеленой растительной массы, провяленной до содержания СМ 45-...60% и законсервированный в анаэробных условиях органическими кислотами, образующимися в результате жизнедеятельности молочнокислых и других бактерий, или химическими консервантами.

Зерносенаж — корм для животных, приготовленный из зерновых культур, убираемых в фазе молочновосковой (начале восковой) спелости, путем силосования всей массы растения, включая и зерновую часть.

Сено — вид грубого корма для сельскохозяйственных животных, получаемый в результате сушки (обезвоживания) зеленой массы трав естественным путем или/и активным вентилированием до влажности 16% и ниже.

Травяная мука, травяная резка — вид корма для скота, получаемый из растительной зеленой массы путем ее измельчения и сушки (обезвоживания) горячим воздухом до влажности 12...8%.

В кормовой базе хозяйств России, а также хозяйств Калужской области в последние годы произошли серьезные изменения. Значительно сократилась заготовка сена, вследствие чего его количество в суточных рационах коров в

стойловый период ограничено до 1-2 кг. Снизилось или совсем прекратилось выращивание корнеплодов, заготовка травяной муки. Увеличилось производство силоса, особенно содержащего 35% сухого вещества. Значительно возросла заготовка кукурузного силоса. Тенденция к увеличению значимости кукурузы в полевом кормопроизводстве присуща и Нечерноземной зоне России, Беларуси и Украине. В Беларуси, например, с 1976 до 1998 гг. посевные площади под кукурузой возросли с 102 до 347 тыс. га, а урожайность в 1998 г. достигла 328 ц/га. В связи с появлением новых скороспелых сортов кукурузы, улучшением технологии ее возделывания во многих районах получают массу кукурузы для силосования с высоким содержанием початков молочно-восковой спелости. При соблюдении правильной технологии силосования (сухое вещество, размер частиц, использование заквасок) получают силос с высокой концентрацией обменной энергии и высокой поедаемостью. В результате этого животным требуется соответственно меньшее количество концентрированных кормов.

Чем интенсивнее ведется кормопроизводство и животноводство, тем большую долю в структуре рационов занимает силос высокого качества. В странах Европы с высокоразвитым животноводством и в США преобладают эти формы консервирования. Они менее затратны и менее зависят от погодных условий, чем приготовление сена. Из-за большой трудоемкости при заготовке использование способов консервирования кормов на основе технической сушки существенно сократилось.

Определение доступности питательных веществ корма к усвоению позволяет дать одну из самых объективных характеристик общей питательности корма и на этой основе вести расчет экономической эффективности или себестоимости заготовленного корма. Кроме того, эти данные необходимы для более точного расчета рационов для высокопродуктивных молочных коров. В связи с этим возникает необходимость объективной оценки протеиновой, углеводной и липидной питательности таких кормов, с учетом состава их протеина, распадаемости в

рубце и переваримости нераспавшейся части в кишечнике.

2. Современная оценка кормов и рационов

2.1. Современные требования к химическому анализу кормов для крупного рогатого скота

Разработка эффективной системы оценки питательности кормов предъявляет новые требования к химическому анализу кормов. Нормирование и определение потребностей в традиционных системах питания производится по сырым и переваримым питательным веществам органической части рациона - протеину, клетчатке, сахару, крахмалу и жиру. В то же время установлено, что этот круг показателей явно недостаточен и позволяет определить в грубых кормах только 60 % , а в концентрированных - до 80 % фактического содержания органических веществ. Это обстоятельство приводит к тому, что и в существующих справочных пособиях по кормлению жвачных нормируется не более 60% органического вещества рациона. Такое положение объясняется в основном тем, что широко используемые методы определения показателя "сырая клетчатка" далеко не полностью выявляют количество структурных полисахаридов - углеводно-лигнинного комплекса. Этим методом выявляются лишь часть целлюлозы и лигнина, а более 50 % структурных углеводов в виде целлюлозы и гемицеллюлоз остаются не учтенными. Кроме того, существующие нормы сырой клетчатки являются завышенными, что очень затрудняет составление практических рационов на практике, особенно для лактирующих коров. Вместе с тем известны и сравнительно хорошо разработаны методы анализа кормов с применением нейтральных и кислых детергентов, позволяющих фракционировать и определять количество структурных полисахаридов корма.

Более полную информацию о качестве корма и его переваривании можно получить при определении нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной фракций структурных углеводов, включающих целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин. Для жвачных, однако, структурные углеводы не

могут быть индикатором низкой их питательной доступности, поскольку в некоторых кормах они не хуже, а даже лучше усваиваются жвачными, чем безазотистые экстрактивные вещества, что подтверждается данными о высоком образовании летучих жирных кислот из структурных углеводов. Образование летучих жирных кислот из структурных углеводов на разных рационах кормления колеблется от 27 до 54 % от их общего количества.

В принципе такое же положение относится и к жирам, и к протеину. Практика нормирования рационов кормления крупного рогатого скота по липидам до последнего времени не находила отражения в существующих нормах кормления, термин «липиды корма» заменялся абстрактной формулировкой "сырой жир", совершенно не отражающей истинного содержания липидов. Это объясняется несовершенным методом определения сырого жира, основанного на его экстракции при помощи неполярного растворителя (петролейного или диэтилового эфира). Известно, что при его определении из корма извлекается не только липидная фракция, но и кампостерины, фитостерины, воска, часть жирорастворимых витаминов, а также пигменты, которые могут занимать от 20 до 30% этой фракции. В то же время, часть липидов, входящих в белково-липидные комплексы, не определяется данным методом. В результате содержание истинных жиров в ряде кормов переоценивается (грубые корма), а в других - недооценивается (концентрированные корма). Наиболее точным методом определения общих липидов в биологических объектах является метод, предложенный Фолчем. Он основан на комбинации неполярного растворителя – хлороформа с полярным растворителем – метанолом, что обеспечивает практически полное извлечение липидной фракции из анализируемого материала. Общих липидов, как правило, бывает больше, чем сырого жира и коэффициент пересчета в среднем составляет 0,85.

Для более полной оценки содержания сухого вещества в химических компонентах кормов, и тем самым, более точного расчета рационов и установления взаимосвязи переваривания питательных веществ от их

содержания в кормах необходимо проводить анализ кормов по следующим показателям: абсолютно сухое вещество, воздушно-сухое вещество, сырой, растворимый, распадаемый протеин, небелковый азот, лигнин, целлюлоза, гемицеллюлозы, крахмал, сахара, липиды, минеральные вещества, витамины.

Анализ по данным показателям позволяет учесть почти на 100% состав сухого вещества, что обеспечивает более объективное нормирование.

В настоящее время разработаны ГОСТы на определение в кормах растворимости и распадаемости протеина (ГОСТ-23074-89 и 23075-89). Подробно опубликованы методы фракционирования структурных углеводов кормов (Биохимические методы исследования, Боровск 1998).

В оценке протеиновой питательности корма до сих пор используется понятие "переваримый протеин", хотя этот показатель не отражает ни качество протеина корма, ни процессы расщепления азотистых соединений в рубце, ни синтез бактериального белка. Нормирование рационов только по содержанию в кормах сырого и переваримого протеина, без учета его качества и уровня ферментативных процессов в преджелудках, часто приводит к перерасходу кормового протеина, недополучению и удорожанию продукции, нарушениям обмена веществ.

Переваримый протеин есть только мера исчезновения общего азота из пищеварительного тракта и она не дает оценки тому, в какой форме азот всасывается - аммонийной или аминокислотной. Аминокислоты поступают в кишечник жвачных животных в составе микробного протеина, синтезированного в рубце, нераспавшегося (нерасщепленного) кормового протеина и эндогенного белка. Поэтому потребность в них обеспечивается за счет протеина, который поступает из сложного желудка в кишечник и там переваривается и всасывается. Степень деградации протеина в рубце зависит от его физических и химических характеристик в отдельных кормах рациона. Следовательно, имеется возможность повысить усвоение и снизить расход кормового протеина для жвачных животных подбором кормов с

соответствующей протеиновой деградируемостью или путем защиты от расщепления в рубце бактериями.

Низкопродуктивные животные покрывают свои потребности в протеине за счет микробного синтеза в рубце. Напротив, высокопродуктивные, с их большими потребностями в белке (аминокислотах), нуждаются, в дополнение к микробному протеину, почти в таком же количестве недеградируемого в рубце (но переваримого в кишечнике) кормового протеина. На этих физиологических предпосылках разработана более прогрессивная система оценки и нормирования протеина в кормлении жвачных животных, в том числе лактирующих коров, позволяющая прогнозировать обеспеченность жвачных в обменном протеине и аминокислотах на различных кормовых рационах. Нормирование протеина по предлагаемым показателям обеспечивает повышение продуктивности животных и экономию кормового белка.

Принципиальным моментом является также нормирование уровня нераспадаемого кормового протеина, доступного для переваривания в тонком кишечнике. В различных системах оценки и нормирования протеина колебания данного коэффициента составляют 0,6 – 0,8. По аминокислотному составу нераспавшегося кормового протеина и доступности отдельных аминокислот для всасывания в кишечнике данных вообще крайне мало, что не позволяет достаточно точно и обоснованно рассчитывать количество и состав аминокислот, всасывающихся из пищеварительного тракта жвачных животных.

2.2. Состав грубых кормов и значение конечных продуктов их переваривания для обеспечения потребностей животных питательных веществах

Структурные углеводы. Главной составной частью объемистых кормов (сено, силос, сенаж, зеленые травянистые корма и т.д.) являются структурные углеводы. Доступными для организма жвачных они могут быть

только после действия на них микрофлоры пищеварительного тракта, поскольку жвачные животные большую часть энергии, необходимой для поддержания физиологических процессов и продуктивности, получают при микробном распаде и ферментации в пищеварительном тракте углеводов клеточных оболочек растений. В рубце трудно гидролизуемые углеводы перевариваются на 50-60% с помощью анаэробных целлюлозолитических бактерий, однако для ферментации требуется длительный контакт с микрофлорой. Известно, что лигнин снижает переваривание клетчатки корма, затрудняя доступ микроорганизмов к целлюлозе. В травах на ранних стадиях развития, когда лигнина значительно меньше 3%, переваримость целлюлозы значительно выше, чем в зрелых растениях. Скармливание повышенных количеств крахмала и особенно сахара, приводящее к снижению рН рубцового содержимого, угнетает рубцовую микрофлору, переваривающую клетчатку. Клетчатка грубого корма стимулирует перистальтику рубца и жевательную активность, в результате активизируется слюноотделение, приводящее к нейтрализации повышенной кислотности и поддержанию оптимального рН для деятельности целлюлозолитических бактерий.

Различают три группы углеводов клеточных оболочек: пектины, целлюлоза и гемицеллюлозы. Наряду с углеводами, клеточные оболочки содержат многочисленные вещества, которые отчасти соединены с углеводами. Важнейшим их представителем является лигнин, а также фенольные мономеры, ацетил-группы и кремниевая кислота (окись кремния). В качестве других компонентов присутствуют танины, гликопротеины и кутин.

По методу определения структурные углеводы делятся на кислотно-детергентную клетчатку (КДК), которая включает целлюлозу и лигнин, и нейтрально-детергентную клетчатку (НДК), представляющую собой комплекс лигнина, целлюлозы и гемицеллюлоз. При этом лигнин является малопереваримым соединением и питательной ценности практически не

имеет. Вместе с тем, от его количества и связи с другими фракциями клетчатки зависит их переваримость и усвояемость организмом.

Определение сырой клетчатки широко применяемыми в практике анализа кормов методами не дает представления о количестве целлюлозы и гемицеллюлоз в кормах и их фактическом переваривании у жвачных. От потребления и степени переваривания структурных полисахаридов во многом зависит энергообеспеченность организма коров, а также количество и качество молочного жира. Вместе с тем, данные о количестве потребляемых и перевариваемых структурных углеводах молочными коровами при различных условиях кормления противоречивы и недостаточны.

Таким образом, различие в традиционном зоотехническом анализе и расширенном современном подходе определения питательных веществ корма сводятся к большей их детализации и продемонстрированы в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение методов анализа кормов

Зооанализ		Химический анализ		
100%	Сырая зола	Сырая зола		Содержимое клетки
	Сырой протеин	Сырой протеин		
	Сырой жир	Липиды		
50%	Безазотистые экстрактивные вещества	Сахара		
		Фруктозаны		
		Крахмал		
		Пектины		
0%	Сухое вещество	Гемицеллюлозы		НДК
		Целлюлоза	КДК	
	Лигнин			

Основными конечными продуктами переваривания структурных полисахаридов являются летучие жирные кислоты (ЛЖК). Эти вещества представляют собой одну из важнейших составных частей субстратно-метаболического фонда в организме жвачных животных. Структурные

углеводы корма ферментируются микроорганизмами сложного желудка до 45% в ЛЖК, которые всасываются в кровь и на 40-70% обеспечивают потребность животных в энергии. В рубцовой жидкости 95% всех ЛЖК составляют уксусная, пропионовая и масляная кислоты в соотношении 65:20:15. Их количество и соотношение зависят от состава рациона и содержания структурных углеводов. Уксусная кислота в организме животного играет энергетическую и пластическую роль, участвуя в процессах окисления в цикле Кребса, синтезе липидов в жировой ткани и коротко- и среднецепочечных жирных кислот в молочной железе у лактирующих животных. Пропионовая кислота служит основным источником глюкозы в организме. Масляная кислота через кетоновые тела участвует в окислительных процессах и синтезе жирных кислот.

Для получения максимальной продукции молока при наименьших затратах необходимо обеспечить адекватное соотношение грубых кормов в рационе. Считается, что за счет грубого корма должно обеспечиваться не менее 30% общей потребности в сухом веществе. Для этого в начале лактации уровень концентратов в рационе повышают, а после пика лактации (3-й месяц) снижают постепенно, увеличивая содержание компонентов, содержащих НДК в соответствии с аппетитом. При этом для коров с меньшей живой массой или с большей продуктивностью нормы ввода НДК несколько снижают. В зависимости от стадии лактации и продуктивности коров нормы ввода НДК варьируют от 28 до 50% от СВ рациона.

Питательную ценность объемистых кормов можно повысить физическим воздействием (плющение, запаривание, брикетирование) и химической обработкой. Химическая обработка фуража способствует снижению кристалличности целлюлозы, делигнификации, деацилированию и повышению переваримости структурных углеводов.

В состав клеточных оболочек всех растительных клеток входят пектин, гемицеллюлозы, целлюлоза и лигнин

1. *Пектин* находится в клеточной оболочке растений. Это наиболее сбраживаемая часть клеточной оболочки. Он находится в свекловичном и цитрусовом жоме высших сортов и в бобовых. В некоторых растениях его содержание также достаточно высокое (в люцерне около 12%). Сбраживаясь в рубце, пектин дает больше уксусной кислоты, чем другие составляющие клеток.

2. *Гемицеллюлозы* - это полимеры пентоз и гексоз, они также имеются в клеточной оболочке, их переваримость достигает 70%. Бактерии превращают эти соединения глюкозы в летучие жирные кислоты. Гемицеллюлозы могут составлять 10-15 % от сухого вещества рациона.

3. *Целлюлоза* – главный сложный углевод, отвечающий за прочность оболочки растений. Животные с простым желудком (свинья) не могут переваривать целлюлозу. Только бактерии рубца справляются со сложными углеводами. Перевариваемость целлюлозы ниже 30-40%, ее содержится больше в зрелом корме. Целлюлоза может составлять 15-20% от сухого вещества рациона.

4. *Лигнин* - не углевод, но является частью клеточной оболочки. Когда растения созревают и дают семена, содержание лигнина увеличивается, переваримость лигнина равна нулю и он может связываться с другими питательными веществами, снижая перевариваемость всей клетки. Содержание лигнина низкое (2-4% от сухого вещества). При заготовке кормов в поздние сроки содержание лигнина возрастает до 10-12%, при этом значительно снижается переваримость всех фракций клетчатки и других питательных веществ корма (жира, протеина) и энергетическая емкость данного корма становится низкой (в средней полосе трудно найти сено с концентрацией обменной энергии выше 8 МДж в кг сухого вещества; обычно она составляет 6-6,5МДж/кг.)

Переваримость НДК в рубце и в целом в пищеварительном тракте коров намного ниже, чем переваримость неструктурных углеводов (сахара, крахмал) (НСУ), поэтому повышение концентрации НДК в корме или в

рационе в целом всегда сопровождается снижением концентрации ОЭ. В то же время корма или рационы с одинаковой концентрацией НДК могут перевариваться неодинаково, что зависит в первую очередь от степени лигнификации клетчатки, а также от видовых особенностей строения данного вида растений (наличие антипитательных факторов, воскового налета на поверхности и т.д.). Поэтому с увеличением молочной продуктивности, когда возрастает потребность в увеличении концентрации ОЭ, содержание НДК в рационе должно снижаться. Минимальное содержание клетчатки в рационах должно выдерживаться особенно строго для коров в начале лактации. Важны в этом отношении величины минимального и оптимального содержания клетчатки в рационе, вид и размеры частиц, содержащих клетчатку. Во многих продуктах после переработки клетчатка содержится на уровне, характерном для грубых кормов (подсолнечный жмых или шрот с низким содержанием протеина (30 г%) и соответственно с высоким содержанием шелухи). Выяснено, что клетчатка в такой форме в два раза менее эффективна, чем клетчатка из грубых кормов, т.е. чтобы выдерживать ее минимум в рационе, 1% клетчатки из грубых кормов может компенсировать 2% клетчатки из других кормовых источников. Рационы на основе кукурузы могут содержать меньше НДК, чем на основе ячменя, т.к. при этом не требуется в такой степени поддерживать рН рубцового содержимого. Применение буферов позволяет поддерживать уровень клетчатки на минимуме.

Размер частиц основных кормов, также как и уровень клетчатки в рационе, во многом определяет общее потребление корма и рН в рубце. Использование миксеров различных конструкций и кормоуборочных комбайнов позволяет существенно изменять размер частиц грубых кормов. Кормосмеси также способствуют снижению потребности в клетчатке из-за более равномерной ферментации в рубце, тем самым они способствуют поддержанию рН на более высоком уровне.

Дробление, гранулирование, измельчение и перемешивание в

миксерных установках помогает изменить размер частиц корма. Если размер кормовых частиц слишком мал (корова потребляет менее 2.3 кг частиц длиной более 2.5 см), клетчатка корма в рубце не расщепляется, резко снижается ее переваривание и рН содержимого рубца. Из-за меньшего времени жевания снижается выработка слюны. Период жвачки для коров в сутки должен составлять около 8 часов или 10-15 минут на 0.45 кг сухого вещества. При отдыхе у 60 % коров должна быть жвачка.

2.3. Требования к качеству грубых кормов

Обеспечение животных кормами высокого качества является наиболее важным фактором технологии производства молока. Высокая рентабельность производства молока возможна только тогда, когда затраты на корма составляют 30-40% в структуре себестоимости. Это происходит за счет низкой стоимости кормов, высокой урожайности кормовых культур (при собственном производстве), передовых методах заготовки сена, сенажа, силоса, обеспечивающих их высокое качество. Травяные корма следует приготавливать из бобово-злаковых и бобовых трав, строго соблюдая сроки и технологии заготовки по качеству не ниже первого класса (сено, силос, сенаж и др.), при неблагоприятных погодных условиях наиболее надежным является приготовление корма из подвяленных трав (оптимальное содержание сухого вещества — 35%). В них лучше сохраняются углеводы, снижаются потери сухого вещества, питательных и биологически активных веществ.

Корма по качеству должны удовлетворять определенным требованиям (табл. 2). Они должны быть проверены на токсичность. В последнее время большая часть фуражного зерна, а также грубые корма в значительной степени поражены токсинами. Предлагается использовать для снижения неблагоприятных последствий их применения различные энтеросорбенты, эффективность которых часто бывает низкой. Следует иметь в виду, что токсины появляются на растениях в результате жизнедеятельности микроскопических грибов, которые являются сапрофитами, т.е. живут на

отмерших частях растений. Поэтому для избегания заражений требуется простое соблюдение сроков заготовки грубых кормов и уборки зерна, когда отмерших частей растений не наблюдается.

В первую очередь при заготовке требуется обеспечить наивысшее качество грубых кормов (сено, сенаж, силос) для новотельных и высокопродуктивных коров. Их необходимо отдельно складировать и использовать только для этой группы животных. Конечно, это вызывает дополнительные трудности, но если этого не делать, то последствия будут стоить дороже втрое.

Таблица 2

Требования к качеству травяных и концентрированных кормов по содержанию энергии, протеина, сахара и каротина в 1 кг сухого вещества

Корм	Годовой удой, кг	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, г	Сахар, г	Каротин, мг
Сено	6000	8,89	124	35	22
	7000	8,97	128	38	25
	8000	9,03	132	40	27
	9000	9,1	136	42	30
	10000	9,16	140	45	32
Сенаж	6000	9,2	132	34	50
	7000	9,39	140	37	55
	8000	9,57	146	39	60
	9000	9,75	154	41	65
Силос	10000	9,92	162	43	70
	6000	9,69	140	30	55
	7000	10,00	146	35	60
из подвяленных трав (35% сухого вещества)	8000	10,20	152	38	65
	9000	10,40	160	40	70
	10000	10,60	172	42	75
	6000	9,20	132	12	60
Силос	7000	9,37	143	14	65
	8000	9,56	149	16	70
	9000	9,74	157	18	75
	10000	9,91	165	20	80
Комбикорм	6000	12,2	190	70	40*
	7000	12,6	201	70	40*
	8000	12,9	213	80	60*
	9000	13,1	225	80	60*
	10000	13,2	225	80	60*

Желательно, чтобы в кормосмеси были представлены и сено (не менее 2 кг), и сенаж (злаково-бобовый), и силос (лучше кукурузный с початками). Совсем неприемлемо для выдерживания нормы сырой клетчатки в рационе использование соломы, т.к. при этом непропорционально снижается концентрация обменной энергии в рационе. Если миксер не имеет возможности измельчать и вносить в кормосмесь сено, то его раздают вручную, или помещают в бокс или в конец кормушки, где оно находится постоянно. Следует уделить внимание размеру частиц грубых кормов. Размер частиц определяется размером при уборке (силосоуборочные комбайны), при выемке силоса и сенажа фрезой и при смешивании в миксере. Минимальный допустимый конечный размер кормовых части грубых кормов - 1.5 см.

3. Химический состав и питательная ценность основных кормов хозяйств по зонам Калужской области.

Калужская область характеризуется равномерным распределением своей территории по географическому положению. Почвы различаются большим разнообразием, но преобладают дерново-подзолистые. По почвенно-климатическим, сельскохозяйственным и экономическим условиям в Калужской области выделены 4 зоны: северо-восточная (Малоярославецкий, Боровский, Перемышльский, Дзержинский, Ферзиковский, Тарусский, Жуковский р-н), северо-западная (Медынский, Мосальский, Юхновский, Спас-Деменский, Барятинский, Думинический р-н), восточная (Козельский, Мещовский, Ульяновский, Бабынинский, Сухинический р-н.) и южная (Жиздринский, Кировский, Куйбышевский, Людиновский, Хвастовический р-н).

Согласно данным почвенных карт, северо-восточная, северо-западная и южная зона имеют один вид почв - дерново средне и слабоподзолистые на суглинистых и супесчаных породах. В восточной зоне преобладают серые лесные на суглинистых породах. По годовому количеству выпадающих

осадков различий между зонами нет, во всех зонах выпадает от 600-650мм. По уровню интенсификации производства молока и заготовки кормов, еще с советских времен, лидирующее положение занимает северо-восточная зона.

3.1. Химический состав и зоотехнический анализ основных кормов хозяйств по зонам Калужской области.

В 2008 году в институте проведен сбор и анализ основных кормов, заготавливаемых в хозяйствах области по зонам. Наряду с традиционным анализом: сухое вещество (СВ), сырой протеин СП), сырая зола, сырая клетчатка (СК), сырой жир проведено определение нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) (характеризующей уровень потребления данного корма), кислотно-детергентной клетчатки (КДК) (характеризующей усвояемость или доступность) и лигнина (характеризующего доступность структурных углеводов НДК и КДК к перевариванию в рубце) (табл. 3).

Результаты анализов показывают, что наименьшим колебаниям в составе сухого вещества подвержен кукурузный силос. Во всех зонах его заготавливают, судя по содержанию клетчатки в рационах, в оптимальные сроки. По существующему ГОСТу определения обменной энергии (ОЭ) (ГОСТ 23638-90), ее содержание во всех силосах высокое и данный вид корма рекомендуется для всех зон. Однако степень лигнификации клетчатки у этих силосов (по содержанию лигнина) может отличаться значительно, что может быть связано как с разной технологией уборки (уровень среза над почвой), так и из-за разных сроков вызревания, на что влияет и удобренность почв, и сорт, и технология возделывания (предпосевная подготовка семян, глубина посадки, обработки).

Наибольший разброс в показателях химического состава присущ разнотравному силосу. Это в первую очередь связано с самим понятием разнотравного силоса (ботанический состав). Очень ограничено идет заготовка силосов из подвяленных трав. Как показывает содержание клетчатки, протеина и лигнина, часто не выдерживаются оптимальные сроки

уборки. Содержание золы в силосе, показывающее культуру возделывания и заготовки, попадание земли при скашивании, низкий захват, невыравненность полей, занос на колесах, в большинстве силосов явно высокое. Наряду со снижением действительной концентрации ОЭ, это также способствует нежелательному типу брожения (образование масляной кислоты).

Многие хозяйства производят вико-овсяный силос. Однако отмечаются те же недостатки, что и при приготовлении разнотравного силоса.

Набирает популярность возделывание бобовой культуры –козлятника восточного. Хотя по приведенным показателям из него можно получать доброкачественный силос, лучше из него готовить выскопитательное сено или сенаж в упаковках. Силос из него готовить следует только при неблагоприятных погодных условиях, т.к. значительно теряется его основная питательность –протеиновая.

Из-за технологических трудностей значительно сократилась заготовка сена, хотя его заготавливают еще в больших объемах. Но наряду с этим, как показывают данные, снизилось и внимание к правилам его заготовки. Из видов сена самым распространенным остается –злаковое. Заготавливают его во всех зонах области, судя по показателям содержания клетчатки, протеина и лигнина, в поздние сроки с низкой протеиновой и энергетической питательностью, в результате корм можно отнести только к 3 классу .

Такая же ситуация складывается и с разнотравным и к тимофеечным сеном. Все образцы отнесены к 3-му классу.

Заслуживает внимание сено из козлятника. В связи с его ранними сроками вегетации (уборку начинают в конце мая) в сене из него, как правило, низкое содержание клетчатки и лигнина при высоком содержании протеина. Корм относят к 1-му классу.

Таблица 3

Химический состав кормов Калужской области по зонам (% от воздушно-сухого вещества)

зона	СВ, %	СК	СП	ОЭ	НДК	КДК	лигнин	жир	зола
Силос кукурузный									
1	25,5	22,4	10	10,17	43,6	26,8	10,1	3,2	5,8
2	28,4	21,2	8,5	10,14	42,5	24,8	7,3	3,5	5,5
3	26,3	21,7	8,7	10,16	42,3	22,1	3,1	5,5	4,7
4	19,0	21,5	8,4	10,26	41,1	21,1	2,6	3,1	4,6
Силос разнотравный									
1	26,8	25,9	12,9	10,8	55,1	31,1	11,2	3,2	10,3
1	31,3	34,1	9,5	8,4	64,6	37,4	9,6	4,5	10,2
1	31	27,9	12,4	10,2	54,4	39,2	11,2	5,3	6,4
1	34,8	38,3	8,31	7,6	59,6	37,4	11,4	2,0	6,2
2	25,5	32,4	11,8	8,97	63,2	33,5	11,6	2,5	8,2
3	22,0	34,2	10,5	8,5	67,2	45,6	14,3	2,2	8,4
4	23,4	33,5	11,8	8,72	65,6	41,2	13,1	2,0	7,5
Силос вико - овсяный									
1	26,8	30,3	13,7	9,6	55,6	36,2	7,4	2,5	10,7
2	34,3	25,3	17,6	11,4	52,6	36	6,8	3,2	9,4
3	28,8	33,4	14,2	8,92	67,2	45,6	12,5	2,3	8,5
4									
Силос козлятника									
1	27,7	26,4	14,1	10,8	49,1	31,2	6,4	2	6,2
Сено злаковое									
1	86,5	31,3	10	8,8	65,6	34,3	11,2	2,1	7,2
2	85,3	33,2	5,5	8,5	65,2	40,4	11,4	1,8	3,5
3	89,9	30,8	5,8	8,8	64,0	41	8,2	1,3	4,1
4	84,6	36	7,1	8,1	64,8	38	10,4	2,5	4,5
Сено разнотравное									

1	80,8	37,9	6,9	7,88	64,9	42,2	8,9	1,8	5,1
2	85,2	33,2	8,8	8,5	62,3	38,2	8,1	2,2	6,4
3	87,6	33,8	7,5	8,45	69,7	44,6	13,5	1,2	9,3
4	85,6	34,5	8,2	8,35	65,2	38,9	11,2	1,5	6,5
	Сено тимофеечное								
1	86,3	32,3	5,65	8,65	63,8	34,2	12,3	1,5	6,0
2	85,6	31,3	5,98	8,8	62,4	33,2	11,5	1,3	7,4
3	88,5	34,2	6,1	8,4	69,7	44,6	15,4	1,2	6,2
4	87,2	33,8	5,56	8,4	65,2	36,7	12,8	1,1	5,5
	Сено козлятника								
1	84,3	25,6	15,6	9,57	53	32,6	8,4	2,0	6,9
2	86,3	28,2	14,6	9,2	58,3	32,4	9,2	2,5	7,5

3.2. Определение общей (энергетической) питательности кормов

Наиболее общим показателем питательной ценности кормов считается оценка энергетической питательности, выражаемая в единицах обменной энергии. Определить содержание в кормах ОЭ с помощью прямых измерений довольно трудно, требуется постановка специальных опытов на животных. Для практического использования предложен ряд эмпирических формул косвенного определения ОЭ по данным содержания в рационе сырых или переваримых веществ. Другим способом оценки содержания ОЭ в рационе является суммирование табличных данных по содержанию ОЭ в отдельных кормах.

Общее ограничение в применении табличных данных и регрессионных формул состоит в том, что они в принципе предназначены для применения в достаточно узкой области условий, аналогичной тем условиям, в которых были получены. При этом проводятся значительно усредненные данные.

Другое ограничение для указанных косвенных методов оценки ОЭ

рациона состоит в том, что питательная ценность отдельного корма не является неизменной величиной в разных рационах и при разной сочетаемости кормов. Предложено вводить различные поправочные коэффициенты в зависимости от уровня кормления, содержания клетчатки и сахара в рационе и т.д. Но в целом это не решает проблему, так как невозможно учесть все комбинации кормовых средств и их влияние на переваримость.

В России, в настоящее время содержание ОЭ в кормах рассчитывают по уравнениям регрессии, согласно существующим ГОСТам. Так в сухом веществе силосов (кроме кукурузного) $OЭ=0,82+237,5/СК+0,07СП$, где СК-массовая доля сырой клетчатки в СВ в %; СП-массовая доля сырого протеина в СВ в % (ГОСТ 23638-90).

В натуральном веществе кукурузного силоса $OЭ=0,07+0,099СВ$, где СВ-массовая доля сухого вещества в % (ГОСТ 23638-90).

В сухом веществе сенажей $OЭ=5,59+25,09/СК+202СП$, где СК-массовая доля сырой клетчатки в СВ в %; СП-массовая доля сырого протеина в СВ в % (ГОСТ 23637-90).

В сухом веществе сена $OЭ+13,1(1-СК1,05)$, где СК –содержание сырой клетчатки кг/кг в сухом веществе сена. (ГОСТ 4808-87).

Кроме этих уравнений применяется универсальная формула для расчета содержания ОЭ в отдельных кормах и рационах в целом:

$OЭ=17,71ПП+31,23ПЖ+13,65ПК+14,78ПБЭВ$, где ПК, ПП, ПЖ, ПБЭВ-переваримые клетчатка, протеин, жир, безазотистые экстрактивные вещества, выраженные в кг (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. М., 2003). Однако для пользования этой формулой требуются данные не только по составу кормов, но и по переваримости их отдельных компонентов.

В 1970 была опубликована книга «Переваримость кормов» под ред. проф. Томмэ М.Ф. Книга состоит из таблиц переваримости кормов, в которой систематизированы данные исследований, проведенных в СССР, ГДР,

Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Польше, Монголии. Данные классифицированы по видам животных и по группам кормов. В табл. 4 представлены некоторые значения для крупного рогатого скота.

Таблица 4

Переваримость питательных веществ кормов для крупного рогатого скота (%)

Корма	переваримость			
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Сено				
злаково-разнотравное	49	48	53	54
злаковое	58	37	56	63
бобовое	75	50	39	70
злаково-бобовое	56	37	49	66
злаково-разнотравное	48	43	49	61
разнотравное	59	57	40	60
тимофеечное	58	50	51	61
клеверное	62	55	51	69
люцерновое	70	43	43	66
клеверо-тимофеечное	54	50	49	63
Силоса				
кукурузный	57	70	62	72
разнотравный	49	63	51	53
клеверо-тимофеечное	63	72	53	67

Оба приведенных метода расчета содержания обменной энергии в кормах имеют значительную ограниченность и условность, о которых было упомянуто выше. В первую очередь это связано с непостоянством значений переваримости. Общеизвестно, что переваримость клетчатки снижается при увеличении доли концентратов в рационе. Таким образом, если применять постоянные значения переваримости клетчатки для рационов высокопродуктивных коров при высоком уровне концентратов, то ОЭ грубых кормов будет переоценена. Расчет ОЭ по ГОСТвским регрессионным формулам предполагает использование постоянных значений переваримости,

которые были установлены на животных, содержащихся на рационах, близких к уровню поддержания (т.е. для низкопродуктивных животных), при определенном соотношении кормов в рационе. На рационах, отличающихся от этих параметров, истинная переваримость может различаться довольно значительно (пример табл.5, 6).

Таблица 5

Распадаемость нейтрально-детергентной клетчатки различных кормов на типичных рационах

Корма	Рационы			
	сено-силосно-концентратный	силосно-концентратный	сено-концентратный с высокой распадаемостью протеина	сено-концентратный с низкой распадаемостью протеина
Сено овсяное	30,5	-	33,78	28,9
Сено тимофеечное	-	22,7	29,9	20,8
Силос разнотравный	-	36,8	44,8	31,4

Таблица 6

Параметры распадаемости фракций клетчатки грубых кормов в рубце на различных рационах (% за 24 часа инкубации)

Вид корма	Рационы				
	1	2	3	4	5
	сено-силосно-концентратный (ячменная основа)	сено-силосно-концентратный (кукурузная основа)	сено-силосно-концентратный (ячменная основа+жир)	фуражный	высоко-концентратный
	НДК				
Сено козлятника	34,9	39,1	43,7	39,9	36,0
Силос разнотравный	47,6	31,1	37,5	25,0	27,4
Сено злаковое	42,5	36,3	32,0	30,2	22,2
	КДК				

Сено козлятника	36,7	39,6	52,5	47,8	41,6
Силос разнотравный	52,1	36,6	38,9	34,6	31,8
Сено злаковое	42,4	36,9	36,5	31,1	24,7

Кроме этого имеется еще значительное число факторов кормления, влияющих на переваримость. В уравнениях не учитываются более глубокие взаимосвязи содержания питательных веществ и их переваримости. Так, например, для переваривания клетчатки важен не только ее уровень в корме, но и степень лигнификации. Два корма могут содержать один уровень клетчатки, но перевариваться они будут по-разному, в зависимости от содержания лигнина (табл.7).

Таблица 7

Содержание фракций клетчатки в грубых кормах и их переваривание в рубце

Корма	Содержание НДК, %	Содержание КДК, %	Распадаемость НДК, %	Скорость распада НДК, %/час
Силос вико-овсяный	52,6	28,2	52,5	5,7
Силос вико-овсяный	56,55	28,7	32,5	2,6
Силос вико-овсяный	51,35	25,8	46,3	4,5

При одинаковой переваримости протеина истинная питательность зависит больше от соотношения распадаемых и нераспадаемых переваримых фракций (табл.8).

Таблица 8

Распадаемость в рубце и переваримость в кишечнике сырого протеина кормов

корма	Распадаемость СП, %	Переваримость нераспавшегося СП в кишечнике, %	Доступность, %
-------	---------------------	--	----------------

Сено козлятника	47,0	65,7	34,8
Сено разнотравное	42,2	53,1	30,6
Сено разнотравно-злаковое	38,9	59,7	36,5
Сено овсяное	35,7	53,5	34,4
Силос разнотравный	58,5	56,6	23,5
Силос вико-овсяный	72,3	34,1	9,4

Косвенная оценка ОЭ по ГОСТам учитывает только содержание сырой клетчатки и протеина. Однако для многих кормов существенный вклад в энергетическую питательность вносят жиры, содержание которых варьирует более чем в два раза. Для кукурузных силосов вообще учитывается только содержание сухого вещества. Не учитывается содержание золы в кормах, высокое содержание которой значительно снижает содержание ОЭ.

Таким образом, использовать коэффициенты переваримости для расчета ОЭ можно, если они получены на том типе рационов, в составе которых предполагается использовать изучаемый корм.

Альтернативой косвенным методам определения содержания обменной энергии в кормах может служить метод расчета на основе данных о полном химическом составе кормов и доступности основных питательных веществ к перевариванию в преджелудках (рубце) и кишечнике. Химический анализ при этом проводится на содержание в корме сырого протеина, липидов, нейтрально-детергентной клетчатки, кислотно-детергентной клетчатки, лигнина, сахара, крахмала, сырой золы. Доступность к перевариванию в преджелудках определяют на коровах с фистулой рубца путем инкубации образцов корма в специальных нейлоновых мешочках за определенное время (метод *in sacco* или *in situ*). Доступность к перевариванию в кишечнике определяют, помещая нераспавшийся остаток корма после инкубации в рубце в маленький мешочек, и опуская его 12-ти перстную кишку через фистулу, извлекая его затем из кала (метод мобильных мешочков). Такой подход позволяет не только получить более точные значения показателей

переваримости питательных веществ корма, но и учесть образование конечных продуктов переваривания. Это необходимо для учета разницы в процессах переваривания в преджелудках (которые идут за счет микробной ферментации с 25% потерями энергии с метаном, углекислым газом и теплотой ферментации) и кишечнике (процесс идет без потерь энергии). Например, при одинаковых значениях переваримости крахмала в желудочно-кишечном тракте на уровне 95%, но в одном случае 90% от переваренного пройдет через рубцовую ферментацию, а во втором только 75%, то оцененная обменная энергия во втором случае будет на 15% выше.

В таблице 9 приведены значения содержания обменной энергии в основных (грубых) кормах различных зон Калужской области определенными по формулам учитывающих только содержание клетчатки и протеина (1), по уравнению учитывающего содержание всех сырых питательных веществ (2) и по расчету учитывающему состав в химических веществах и их доступности к перевариванию в рубце и кишечнике (3).

Таблица 9

Энергетическая питательность исследованных кормов, определенная различными методами

Зона	Содержание ОЭ МДж/кг сухого вещества при разных методах расчета			Класс кормов
	ГОСТ (1)	по переваримости (2)	по доступности (3)	
	Силос кукурузный			
1	10,17	9,8	9,6	2
2	10,14	9,9	9,8	2
3	10,16	10,2	10,1	1
4	10,26	10,0	9,8	2
	Силос разнотравный			
1	8,4	7,3	7,9	3
1	10,2	7,8	6,9	1
1	7,6	7,3	6,6	3
1	10,8	7,2	6,6	2
2	8,9	7,3	7,2	2
3	8,5	7,2	7	3
4	8,7	7,2	7,1	2
	Силос вико - овсяный			

1	9,6	7,1	7,4	1
2	11,4	7,2	7,2	1
3	8,9	7,2	7,4	2
Силос козлятника				
1	10,8	7,3	7,4	1
Сено злаковое				
1	8,8	8,2	6,2	2
2	8,5	8,5	5,8	3
3	8,8	8,5	6,3	3
4	8,1	8,4	6,1	3
Сено разнотравное				
1	7,8	7,4	6,4	3
2	8,5	7,5	6,5	2
3	8,45	7,1	5,8	3
4	8,3	7,3	5,9	3
Сено тимopheeчное				
1	8,6	8,0	5,4	3
2	8,8	7,8	5,5	3
3	8,4	7,9	5,4	3
4	8,4	7,9	5,1	3
Сено козлятника				
1	9,6	8,8	6,8	1
2	9,2	8,7	7,0	1

Из приведенных данных видно, что 1-й метод дает самые высокие значения показателя ОЭ для всех исследованных кормов. 2-й метод показывает значения на 5-15% ниже. При этом получаемые значения для одного вида корма, но разного состава, имеют более вариабельный характер, т.к. учитывается не только содержание протеина и клетчатки, но жира и золы. Это позволяет реально оценивать уровень увеличения предполагаемой питательности корма при внесении изменений в технологию выращивания и приготовления. Например, можно рассчитать, на сколько увеличится питательность силосов, если в два раза снизить содержание в них золы в конечном корме за счет изменения технологии уборки.

При сравнении имеющихся показателей по отдельным кормам можно сделать следующие выводы: для кукурузных силосов разница в получаемых значениях между значениями ОЭ получаемых разными методами невелика

(2--3,5%). Поэтому, приблизительно, можно оценивать кукурузный силос любым методом. Однако, если для первого метода химический состав силоса не имеет особого значения, т.к. получаемые значения очень близки, то второй и третий методы показывают, что получаемая разница между силосами может превышать 5%. При этом между этими методами установлена высокая корреляционная связь ($R=0.97$, $p<0.05$). Использование этих методов может также дать практические рекомендации по улучшению качества выращивания и заготовки. Так, например, повышение уровня среза растений, снижает содержание клетчатки и лигнина и тем самым повышает общую питательность (табл. 10).

Таблица 10

Влияние высоты среза на содержание питательных веществ и ОЭ в кукурузном силосе

Высота среза, см	Содержание, %			Концентрация ОЭ, МДЖ
	сухого вещества	сырой клетчатки	крахмала	
15	38	17,5	29,1	10,8
30	37	16,6	30,1	10,9
40	39	15,5	32,4	11,3

В зависимости от содержания сухого вещества в кукурузном силосе увеличивается его поедаемость коровами, что также влияет на оценку корма и его продуктивного действия (табл.11).

Таблица 11

Влияние содержания сухого вещества в кукурузном силосе на его поедание

Потребление	Содержание СВ, %			
	19	25	30	33
Среднее потребление СВ силоса, кг/сут/корову	8,0	11,0	13,0	13,5

Повышение степени зрелости растения кукурузы сопровождается увеличением содержания клетчатки, что снижает питательность, но одновременно повышается содержание зерна в ней, что в существенно увеличивает питательность силоса (табл.12).

Содержание крахмала в кукурузном силосе

Содержание сухого вещества, %	Содержание крахмала, %
25	15
	20
	25
30	30
	35
	30
35	35
	40

Однако часто стремление увеличить содержание зерна в кукурузном силосе сопровождается нарушением сроков уборки, в результате чего зерно получается довольно твердое, плохо плющится при уборке на силос и в итоге плохо переваривается животными (видны зерна кукурузы в кале). Ориентиром для уборки может служить содержание СВ в зерне кукурузы-50%. Таким образом, из грубых кормов самым питательным кормом, заготавливаемым в Калужской области, является силос кукурузный. Для повышения его истинной питательности следует увеличивать содержание в нем крахмала за счет использования гибридных скороспелых, многопочатковых сортов, вести заготовку в оптимальные сроки (при 50% СВ в зерне) и с соблюдением полной технологии закладки. Нарушение элементарных правил закладки даже самого легко силосуемого корма (чем больше влаги в исходной массе, тем больше должна быть величина частиц стеблей и листьев (40-50мм), разминание початков и т.д.) приводит к получению некачественного корма. Обычно это влажный силос, СВ менее 20%, рН ниже 3,6, уксусной кислоты больше 50%. При расчетах силос может оказаться довольно питательным, но из-за низкого потребления продуктивный эффект будет минимальным.

Для разнотравного силоса 2-й и 3-й метода расчета дают значения ОЭ на 20% ниже, чем 1-й. При этом при расчетах 1-м методом наблюдается и самый большой разброс среди образцов, т.к. метод слишком сильно привязан

к содержанию сырой клетчатки и не учитывает другие показатели качества. 2-й метод расчета показывает значения ОЭ лишь на 4% выше, чем 3-й. Тем не менее отсутствует корреляция между всеми методами. Т.к. разброс значений от средних составляет всего 6,5-10%, то для приблизительной оценки этого вида корма можно пользоваться и 2-м методом расчета.

Основанная причина относительно низкого качества разнотравных силосов- низкое содержание сухого вещества (которое показывает степень сохранности питательных веществ), высокая доля клетчатки и лигнина (заготовка ведется не в оптимальные сроки), низкий уровень протеина (преобладают злаковые травы, поздняя заготовка), высокий уровень золы (попадание земли). Для повышения питательности разнотравных силосов следует вести заготовку в более ранние сроки или применять минеральные подкормки, которые позволяют получать больше зеленой массы при более ранних сроках вегетации; применять технологию подвяливания.

Для вико-овсяного силоса 1-й метод расчета ОЭ показывает значения на 26-28% выше, чем другими методами. При этом наблюдается обратная корреляция 1 и 2-го методов с 3-м. Это связано с тем, что первые два метода не учитывают показатели качества протеина, а именно - его распадаемость.

Высокое содержание протеина в силосе не гарантирует адекватное снабжение организма аминокислотами, т.к. в бобовых и злаково-бобовых силосах значительная часть протеина обесценивается еще при силосовании, когда происходит распад истинного белка до аммонийных солей, которые не имеют питательной ценности. Но при стандартном анализе все азотистые фракции корма объединяются и учет различий между ними не предусмотрен. Доступность для всасывания протеина из таких силосов очень низкая-9,4% (табл.8). Приготовить истинно качественный силос из бобовых трав возможно только с применением хороших заквасок или консервантов. Потери протеина снижаются при использовании технологии подвяливания.

Таким образом, для приготовления качественных бобовых и злаково-бобовых силосов наряду с общими требованиями для силосов

(соответствующая стадия вегетации, засорение земель) особым требованием должно быть сохранность сырого протеина как белка.

Для примера приводятся требования к силосам в России (табл.13) и в Германии (табл.14).

Таблица 13

Требования к качеству силоса (кроме кукурузы) в России (ГОСТ 23638-90)

Показатели качества	Норма для класса		
	1	2	3
Сухое вещество, %, не менее			
однолетних бобово-злаковых смесей	25	20	15
многолетних трав	18	16	16
пророщенных трав	30	30	30
сырой протеин, % от СВ, не менее			
бобовых и злаково-бобовых трав	16	14	12
злаковых и злаково-бобовых трав	14	12	10
сырая клетчатка, % от СВ не более			
бобовых и злаково-бобовых трав	30	33	35
злаковых и злаково-бобовых трав	28	32	34

Таблица 14

Требования к качеству силоса в Германии

Параметры	Требования к	
	пророщенному злаковому силосу	кукурузному силосу
Содержание сухого вещества, г/кг	350-450	280-350
Содержание СП, г/кг СВ	160-180	90
Содержание золы, г/кг СВ	<90	<50
Содержание крахмала,	-	>300
Содержание сырой клетчатки	<240	<200
Переваримость ОВ, %	>70	>72
Содержание энергии МДж/кг СВ		
1-й укос	>10	>10.4
Следующие укосы	>9.3	-
Содержание аммиака, % от СП	<10	<10

Сравнение этих требований показывает, что требования в Германии к силосам более строгие по тем же показателям, что и в России, но кроме этого регламентируется и содержание золы, и содержание аммиака, и содержание

крахмала для кукурузных силосов и учитывается доступность для переваривания (переваримость органического вещества (ОВ)) и общая питательность. Как было показано выше, именно эти показатели позволяют более эффективно проводить оценку силосов.

В отличие от силосов, когда разница в показателях ОЭ между 2-м и 3-м методом была небольшой, для сена отмечается обратная картина. 1-й и 2-й метод показывают похожие результаты. Разница составляет от 2 до 11% в пользу 2-го метода. 3-й метод дает самые низкие значения содержания ОЭ в сене всех видов (от 16 до 32% ко 2-му методу). При этом высокодостоверная корреляция отмечена между 3-м и 2-м методами ($r=0,92$; $p<0.05$) только для сена разнотравного, что позволяет оценивать питательность этого сена и по упрощенному 2-му методу с повышающей коррекцией на 16%.

Из всех исследованных кормов заслуживает внимание сено козлятника восточного. При высоком содержании СП (до 18%), его СП обладает не высокой распадаемостью в рубце, и относительно высокой переваримостью, для грубых кормов, в кишечнике. Исходя из этих характеристик, данный вид сена может служить хорошим источником обменного протеина для жвачных животных, а фракции клетчатки в нем даже при высокой степени лигнификации растений (12,4% против 9,8% лигнина для разнотравного сена) хорошо разрушались в рубце.

Основной причиной низких значений ОЭ в сене, оцененных 3-м методом с учетом доступности к перевариванию, является отсутствие учета снижения переваримости клетчатки при увеличении лигнификации растений, что в меньшей степени сказывается на снижении переваримости клетчатки силосов. Основная масса образцов сена имела высокие уровни клетчатки и особенно лигнина, что и обусловило низкую доступность питательных веществ к перевариванию и общую питательность. Для увеличения показателей содержания ОЭ и СП в сене следует обратить внимание на сроки заготовки. Влияние сроков заготовки на качество сена представлено в таблице 15.

Влияние сроков уборки трав на качество сена

Фаза развития растения	Содержание в сухой массе			Питательность	
	сырого протеина, %	каротина, мг/кг	сырой клетчатки, %	обменной энергии, МДж/кг	корм. Ед/кг
	Злаковые травы				
Кущение	14	200	18	10.62	0.91
Выход в трубку	13	160	25	9.66	0.76
Колошение	12	130	30	8.97	0.65
Цветение	9	85	31-32	8.24	0.55
Плодоношение	6,5	40	>33	7.3	0.45
	Бобовые травы				
Стеблевание	21	310	17	10.76	0.94
Бутонизация	19	245	22	10.0	0.82
Начало цветения	17	200	27	9.4	0.71
Полное цветение	16	155	28-30	8.9	0.65
Плодоношение	12	60	>32	8.1	0.54

Значительно ухудшают качественные показатели сена нарушения технологи заготовки и погодные условия (табл.16).

Таблица 16

Оценка снижения содержания обменной энергии (ОЭ) при заготовке сена

Оценка результатов заготовки	Снижение ОЭ по сравнению с исходным кормом, МДж/кг СВ
Очень хорошая	0,8
Хорошая	1,0
Не оптимальная	1,2
Плохая	1,4
Очень плохая	>1.4

Изучение химического состава и оценка общей питательности основных (грубых, объемистых) кормов, заготавливаемых в хозяйствах Калужской области показывает, что небольшие климатические и почвенные различия, характерные для разных зон, не оказывают выраженного влияния на их качество. Независимо от зоны в хозяйствах производят заготовку как

качественного силоса, так и силоса 2 и 3 класса. На качество заготовливаемых силосов большее влияние оказывает технологический уровень производства кормов и сроки уборки. Сено во всех зонах заготавливают в основном 2-го и 3-го класса.

4. Минеральная питательность основных кормов Калужской области

В условиях сбалансированного питания физиологические потребности организма животных удовлетворяются за счет комплекса питательных веществ, включая и минеральные элементы. Макро- и микроэлементам принадлежит большая роль в обеспечении полноценного кормления высокопродуктивных животных, хотя они не имеют энергетической ценности. Это связано с большой ролью, которую они играют в обмене веществ и процессах биосинтеза основных компонентов молока и мяса. Микроэлементы, как металлокомпоненты, входят в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, активируют и ингибируют их действие и тем самым влияют на ход и интенсивность процессов обмена веществ. Минеральное питание тесно связано с количеством и качеством продукции, с воспроизводительной функцией (марганец, цинк, йод и другие), кроветворением (железо, медь, марганец, кобальт, йод и другие), возбудимостью нервов и мышц (кальций, натрий, калий, хлор, магний), с обменом энергии, фосфора и другими функциями.

Минеральные элементы не могут синтезироваться в организме животного. Следовательно, обеспеченность ими обмена веществ полностью определяется условиями питания. Обеспеченность складывается из элементов, содержащихся в кормах в доступной форме, а недостаточное их поступление восполняется минеральными премиксами. Однако минеральный состав кормов подвержен значительным колебаниям и меняется в зависимости от вида растений, типа почв, стадии вегетации, агротехники, погодных условий, способа заготовки и хранения кормов.

За последние 10-15 лет значительно снизилось использование

органических и минеральных удобрений при выращивании кормовых культур и производстве зерна. Это не могло не отразиться на содержании минеральных элементов в заготавливаемых кормах и фуражном зерне. В результате этого стало неактуально использовать ранее изданные справочные табличные данные по содержанию минеральных элементов в кормах при оптимизации питания высокопродуктивных животных. Поэтому получение данных по содержанию минеральных элементов в кормах в целях совершенствования базы данных по кормам весьма актуально и имеет практическое значение. В этой ситуации возникает вопрос: способен ли стандартный минеральный премикс, рекомендованный для лактирующих коров, обеспечить потребность животных в минеральных веществах при существующих в нашей зоне технологиях производства кормов.

Проведенный анализ изменения содержания основных макро- и микро-минеральных элементах в кормах Калужской области выявил явную тенденцию к снижению их концентрации (табл.17). И если в зерновых кормах и продуктах переработки (жмыхи и шроты) очевидное снижение отмечается лишь для отдельных элементов (железо, медь, цинк), то для грубых кормов (сено, силоса) до 3-х раз снижается содержание всех и макро и микро-элементов.

Таблица 17

Содержание макро- и микроэлементов в кормах Калужской области
мг/кг СВ

Корма	Ca	P	Mg	S	Fe	Cu	Zn	Mn	Co	J
Ячмень, 1985г	1,9	3,9	1,0	1,1	81	5,4	33	18	0,03	0,3
2000г	1,8	3,1	0,7		55	3,9	39	12		
Пшеница, 1985г	0,8	4	0,8	1,6	71	5,8	28	29	0,08	0,06
2000г	2,8	4,7	1,2		37	5,5	22	34		
Кукуруза, 1985г	1,0	3,0	0,9	1,1	49	6,7	17	5	0,02	0,01
2000г	0,4	4,7	1,2		28	2,1	26	3,2		

2008г	1,9	3,2	1,2	0,8	70	6,8	24	8	1,3	0,06
Овес	1,8	3,1	1,2	1,2	174	6,1	38	46	0,04	0,14
2000г	1,5	4,0	1,2		55	4,9	22	56		
Отруби пш. 1985	1,8	9,4	3,3	0,4	173	11	50	72	0,13	0,09
2000г	1,2	8,1	4,4		176	12,4	59	103		
Шрот соевый, 1985г	4,6	9,2	3,4	1,1	170	20	45	46	0,18	0,57
2000г	2,3	4,8	3,4		203	17	36	34,8		
2008г	1,7	8,6	4,2	2,8	197	13	47	43	1,1	0,5
Шрот подсолн. 1985	5,7	24	8,7	3	267	23	57	41	0,12	0,35
2000г	3,1	11,6	4,5		311	22,5	37,1	40,2		
2008г	1,4	9,6	7,1	3,1	217	21	85	38	1,9	0,6
Жмых рапсовый, 1985	2,9	10,1	5,2	3,7	390	6	55	75	1,1	0,5
Сено злак. 1985	4,5	2,7	2,3	3,3	129	2,2	19	32	0,11	0,24
2000	3,1	2,0	1,3		127	13,5	21,9	82		
2008	5,3	2,8								
Сено тимоф. 1985					79	4,5	42	47	0,62	0,24
Сено козлятниковое, 2008				2,4		4,7	31,1	55,7		
Силос кукур., 1985г	7,3	1,9	3,4	3,5	241	2,3	13	17	0,06	0,32
2000г	3,7	1,7	1,6		170		21	9,3		
2008г	1,8	1,3	2,4	0,5	110	4,6	20	37	1,1	0,3
Силос разн. 1985г	6,9	3,7	2,9	2,5	190	3,8	29	31	0,05	0,12
2000г	7,2	3,8	2,3		129	1,8	13,2	19,6		
2008г	5,4	2,9	2,2		128	2,2	15,2	14,5		
Силос вико.- овс. 1985г	6,9	3,9	2,0		110	5,6	14,3	90		

2000г	9,4	3,2		1,0		3,6	14,8	38		
2008г	2,7	1,7	2,0	0,57	135	5,7	19,4	59,8	1,8	0,4

В 2007 году, согласно плановой тематике ВНИИФБиП, изучалось усвоение некоторых минеральных элементов у лактирующих коров в зависимости от уровня их содержания в рационах. По условиям эксперимента требовалось в опытной группе создать повышенное поступление с кормами серы, марганца, меди и цинка. Решалась задача определения параметров поступления и использования минеральных элементов из рационов, одинаковых по составу питательных веществ для контрольной и опытной групп, но с разным содержанием минеральных веществ в премиксе. С этой целью в рационе коров контрольной группы применяли стандартный премикс П60-3, а в рационе животных опытной группы использовали премикс с повышенной дозой серы, меди, цинка и марганца. При этом при расчете обеспеченности рационов в минеральных элементах использовали справочные данные по содержанию минеральных веществ в используемых кормах (сено разнотравное, силос вико-овсяной, сенаж разнотравный, патока кормовая, комбикорм). В конце опытного периода был проведен балансовый опыт и взяты пробы корма, мочи, кала и крови с целью оценки потребления и использования минеральных веществ.

Было выяснено, в рационах коров опытной группы содержание изучаемых элементов оказалось достоверно выше на 20-50%. Однако это повышенный уровень только соответствовал нормативным значениям.

Таким образом, определение действительного содержания минеральных веществ в кормах, используемых для кормления, особенно высокопродуктивных коров, является обязательным условием для их обеспечения этими веществами за счет «адресного» минерального премикса и более полной экономической отдачи рациона.

5. Состав и питательность кормов заготовленных по современным технологиям

Современные требования к качеству основных кормов рациона для высокопродуктивных молочных коров довольно высокие. Чтобы заготавливать такие корма требуется наличие высокопроизводительной техники, высокой культуры агрономии, что значительно удорожает себестоимость таких кормов. Становится более экономически оправданным применение в рационах, завышенных с точки зрения физиологических нормативов, высоких доз концентратов. Ускоренное внедрение в практику кормозаготовки современных технологий (пленочные рукава и мешки, консерванты и закваски, уборка влажного сена в мешки, кондиционирование при уборке, плющение при скашивании и т.д.) позволяет получать основные корма с большей сохранностью питательных веществ и, по-видимому, с большей переваримостью.

Были изучены образцы кормов, заготовленных с соблюдением современных требований к технологии, полученные из ведущих молочных хозяйств разных регионов России.

В изучаемых кормах был определен фракционный состав клетчатки (геммецеллюлозы, целлюлоза и лигнин) и скорость распада нерастворимой распадаемой фракции нейтрально-детергентной клетчатки. Для этого был использован метод инкубации *in sacco* в рубце коров. Изучение доступности белка проводили на лактирующих коровах с фистулами рубца и 12- перстной кишки, получающих рацион, по структуре и концентрации обменной энергии соответствующий рационам для высокопродуктивных коров.

В результате проведенной работы был значительно расширен список кормов и кормовых добавок с исследованными характеристиками доступности клетчатки и протеина (свекловичный сухой жом, плющенная консервированная кукуруза), а также были подобраны и исследованы грубые корма (сено, силос, сенаж) убранные в разные фазы вегетации с применением современной техники заготовки (силосоуборочные комбайны, плющилки,

консерванты, пленочные рукава) (табл.18).

Было отмечено, что соблюдение технологии заготовки позволяет закладывать и сохранять грубые корма с высоким содержанием основных питательных веществ и относительно низким содержанием сырой клетчатки, что особенно характерно для кукурузных силосов с высокой долей початков в фазе молочно-восковой спелости и, соответственно, низким содержанием фракции НДК (ниже 60%) и КДК при низкой степени их лигнификации (2,6-6%).

Обычная практика заготовки кормов в средней полосе позволяет получать корма с концентрацией НДК не ниже 62% от СВ при степени лигнификации доходящей до 10-12%. Такие корма, включаемые в рационы коров, приводят к относительно невысокому уровню потребления СВ кормов рациона (3,3-3,6кг на 100кг живой массы) из-за длительного пережевывания и переваривания в рубце, что не позволяет для коров с высокой продуктивностью, особенно в первые месяцы лактации, создать в рационах необходимый уровень концентрации обменной энергии. В результате у основной массы коров наблюдается скрытый кетоз, что приводит к их ранней выбраковке, поскольку снижается продуктивность и воспроизводительная функция.

Таблица 18

Характеристика и питательность исследованных кормов заготовленных по современным технологиям (г/100г СВ)

Корма	Воздушн.-сухое вещество (ВСВ)	Сырая зола	Сырая клетчатка	Липиды	Сырой жир	Сырой протеин	ОЭ, МДж/кг ВСВ	НДК	КДК	Лигнин	Сахар	Крахмал
Силос кукурузный	32,1	4,67	19,45	4,4	3,57	8,21	10,7	45,2	18,86	2,6	4,3	24,6
Силос кукурузный	30,8	5,035	19,8	4,8	4,38	8,21	10,3	44,7	20,4	3,2	4,1	23,1
Силос вика-овсяный	40,34	10,25	28,1	3,05	2,97	13,4	7,8	53,2	36,8	5,6	2,1	2,4
Силос люцерно-разнотр.	30	9,95	30,7	4	3,55	23	8,0	56	27,6	2,8	0,2	1,6

Оценка питательности исследованных кормов с учетом определенных опытным путем показателей доступности показала, что содержание ОЭ в кукурузных силосах выше на 4,5-9%, викоовсяном силосе на 7,3%, чем в аналогичных кормах, заготовленных на территории Калужской области. Эти данные свидетельствуют, что существует резерв увеличения общей энергетической питательности силосов, заготавливаемых в области.

6. Пример составления рационов при разном качестве основных кормов

Наука и практика уже доказали, что животноводы могут рассчитывать на высокие удои молока и высокие привесы живой массы в том случае, если в рационах кормления будут преобладать основные корма (грубые и сочные), с высокой концентрацией питательных веществ и обменной энергии в 1 кг сухого вещества: 15-16% сырого протеина, минимум 10 МДж обменной энергии. Это очень высокие требования, но без их выполнения невозможно иметь рентабельное и конкурентноспособное молочное животноводство. Для повышения и сохранения продуктивности необходимо добиться большего потребления сухого вещества корма и содержащихся в нем энергии, питательных и биологически активных веществ. Потребление сухого вещества зависит не только от удоя, живой массы коров, но и от качества потребленного корма. Только высокое качество и разнообразие объемистых кормов способствует увеличению его потребления. Концентрированными кормами балансируют дефицит протеина и энергии в объемистых-грубых кормах и уровень их скармливания зависит от продуктивности животных. Также известно, что при увеличении уровня концентратов в рационе потребление основных кормов существенно снижается, особенно при низком качестве грубых кормов.

При хорошем качестве объемистых кормов, когда концентрация обменной энергии в сухом веществе составляет 9-10 МДж, а сырого протеина 14-15%, можно получать 10-15 кг суточного удоя коров без использования

концентратов. Включение в рацион с такими объемистыми кормами 30-40% высокобелковых и высокоэнергетических концентратов (СП-17-18%, ОЭ-12МДж) дает возможность получить удой до 25-27 кг.

Использование основных кормов среднего качества (ОЭ-8-9МДж, СП 12-13%) обеспечивает до 5-10 кг удоя. Обеспечение высокой продуктивности коров (до 27-30кг удоя) может быть достигнуто путем включения в рацион 45-65% высокобелковых (до 20-24%СП) и высокоэнергетических (ОЭ 12,5МДж) концентратов.

При низком качестве объемистых кормов (ОЭ 7-8МДж, СП 8-10%) для обеспечения высоких удоев, кроме включения высоких уровней концентратов, требуется вводить в рацион специальные кормовые добавки.

Таким образом, чем ниже качество основных кормов рациона молочного скота, тем большее количество высокобелковых и высокоэнергетических концентратов нужно включать в рацион для обеспечения высокой и средней продуктивности. Повышение качества объемистых кормов рациона снижает расход концентратов на получение как средней, так и высокой продуктивности на 20-60%.

В качестве примера рассмотрим варианты рационов кормления новотельных (до 45-го дня лактации) коров (живая масса 600 кг, среднесуточный удой 26 кг, жир 3.8, белок 3.3).

Рацион №1 основан на среднем качестве основных кормов.

Рацион №1

Корма	Характеристика корма, в сухом веществе, %	Содержится в рационе, кг
Силос разнотравный (2-й класс)	сухое вещество -25%; сырая клетчатка 32%; протеин -12%	12
Сено разнотравное (2-й класс)	сухое вещество -85%; сырой клетчатки 32%; протеин -10%	1
Сенаж вико-овсяный (2-й класс)	сухое вещество -35%; сырая клетчатка 32%; протеин -14%	5
Комбикорм	(рецепт 1)	10,5

Патока кормовая		1
Сода пищевая		0,3
Пропиленгликоль		0,25

Рецепт комбикорма 1

Ингредиенты	Содержание, %
Шрот соевый (50% СП в СВ)	15
Шрот подсолнечный (33% СП в СВ)	10
Ячмень	45
Пшеница	15
Отруби пшеничные	11
Соль поваренная	1,5
Дикальций фосфат	1,5
Премикс ПК-60-1	1,0

В связи с низким качеством грубых кормов (не оптимальные сроки заготовки) и недостаточной концентрацией обменной энергии в заготавливаемых кормах, в период раздоя приходится задавать довольно высокий уровень концентратов (400 г/л молока). В результате снижается потребление грубых кормов и рН рубцового содержимого, возникает опасность возникновения ацидоза. Несмотря на высокий уровень концентратов, потребление такого рациона не обеспечивает животных обменной энергией и, как результат этого развивается усиленная мобилизация жировых депо, возникает риск кетоза и жирового перерождения печени. Для сглаживания данных негативных моментов и сохранения здоровья, продуктивности, воспроизводительной функции требуется ввод в рацион буферных смесей (пищевая сода) и глюкогенных веществ для успешной переработки мобилизованного жира - пропиленгликоля или его препаратов (Стартмилк, АцетонаЭнергия, ЛактоЭнергия).

Рацион №2 состоит из того же набора кормов. За счет меньшего включения концентратов можно добиться более стабильных значений рН рубцового содержимого и большего потребления грубых кормов. Дефицит энергии компенсируется за счет включения в рацион «защищенного» жира, не оказывающего негативного влияния на целлюлозолитическую

микрофлору и потребление корма. За счет нормализации влажности кормосмеси (50%) достигается увеличение потребления. В результате темпы мобилизации жировых депо нормализуются и потребность в дополнительных глюкогенных предшественниках отпадает. По затратам оба рациона эквивалентны.

Рацион 2

Корма	Характеристика корма, в сухом веществе, %	Содержится в рационе, кг
Силос разнотравный (2-й класс)	Сухое вещество -25%; сырая клетчатка 32%; протеин -12%	17
Сено разнотравное (2-й класс)	Сухое вещество -85%; сырая клетчатка 32%; протеин -10%	1
Сенаж вико-овсяный (2-й класс)	Сухое вещество -35%; сырая клетчатка 32%; протеин -14%	4
Комбикорм	(рецепт 1)	9
Патока кормовая		1
Бергафат	«защищенный жир»	0,4

Рацион №3 состоит из тех же основных кормов. Избыточное образование кислот брожения в рубце в данном случае снижается за счет применения в составе комбикорма источника крахмала со значительно меньшей скоростью ферментации (зерно кукурузы) (рецепт комбикорма №2). При скармливании такого рациона основные корма потребляются лучше, чем 1 рациона. Дефицит энергии при этом будет в допустимых пределах. Для подстраховки требуется обеспечить доступ животным к кормушке с содой.

Рацион 3

Корма	Характеристика корма, в сухом веществе, %	Содержится в рационе, кг
Силос разнотравный (2-й класс)	Сухое вещество -25%; сырая клетчатка 32%; протеин -12%	15
Сено разнотравное (2-й класс)	Сухое вещество -85%; сырая клетчатка 32%; протеин -10%	1
Сенаж вико-овсяный (2-й класс)	Сухое вещество -35%; сырая клетчатка 32%; протеин -14%	5

Комбикорм	(рецепт 2)	11
Патока кормовая		1
Сода пищевая	Обеспечить доступ	0,3

Рецепт комбикорма 2

Ингредиенты	Содержание, %
Шрот соевый (50% СП в СВ)	15
Шрот подсолнечный (33% СП в СВ)	10
Кукуруза	35
Ячмень	10
Пшеница	15
Отруби пшеничные	11
Соль поваренная	1,5
Дикальций фосфат	1,5
Премикс ПК-60-1	1,0

В рационе №4 применяются основные корма первого класса с низким содержанием сырой клетчатки, что обеспечивает их большее потребление и лучшую переваримость, тем самым - большую концентрацию обменной энергии. Требования к количеству и качеству комбикорма (% содержание кукурузы) снижают (Рецепт комбикорма 3). В результате обеспечивается нормальный рН рубца и приемлемый дефицит энергии. Для подстраховки требуется обеспечить доступ животным к кормушке с содой.

Рацион 4

Корма	Характеристика корма, в сухом веществе, %	Содержится в рационе, кг
Силос разнотравный (1-й класс)	Сухое вещество -25%; сырая клетчатка 28%; протеин -14%	20
Сено разнотравное (1-й класс)	Сухое вещество -85%; сырая клетчатка 28%; протеин -12%	1
Сенаж вико-овсяный (1-й класс)	Сухое вещество -40%; сырая клетчатка 28%; протеин -15%	5
Комбикорм	(рецепт 3)	10
Патока кормовая		1

Рецепт комбикорма 3

Ингредиенты	Содержание, %
-------------	---------------

Шрот соевый (50% СП в СВ)	10
Шрот подсолнечный (33% СП в СВ)	12
Кукуруза	15
Ячмень	33
Пшеница	15
Отруби пшеничные	11
Соль поваренная	1,5
Дикальций фосфат	1,5
Премикс ПК-60-1	1,0

В связи с появлением новых скороспелых сортов кукурузы, улучшением технологии ее возделывания, во многих районах получают массу кукурузы для силосования с высоким содержанием початков молочно-восковой спелости. При правильной технологии силосования (сухое вещество, размер частиц, использование заквасок) получают силос с высокой концентрацией обменной энергии и высокой поедаемостью. В результате скармливания таких силосов для обеспечения потребности животных требуется меньше количество концентратов и требования к их качеству (рецепт №1).

Рацион 5

Корма	Характеристика корма, в сухом веществе, %	Содержится в рационе, кг
Силос кукурузный, початками молочно-восковой спелости (1-й класс)	Сухое вещество -26%; сырая клетчатка 20%; протеин -7,5%	15
Сено разнотравное (1-й класс)	Сухое вещество -85%; сырая клетчатка 28%; протеин -12%	1
Сенаж вико-овсяный (1-й класс)	Сухое вещество -40%; сырая клетчатка 28%; протеин -15%	8
Комбикорм	(рецепт 1)	9,5
Патока кормовая		1
Сода пищевая	Обеспечить доступ	0,3

Приведенные примеры показывают, что обеспечить потребности коров в питательных веществах и энергии возможно при разном качестве основных

кормов рациона, но для этого при низком их качестве резко возрастает доля стоимости кормов в структуре себестоимости и значительно снижается рентабельность молочного производства.

7. Заключение

Важная задача при производстве всех форм грубых кормов состоит в том, чтобы обеспечить животных круглый год высококачественными кормами, т. е. грубыми кормами высокой кормовой ценности. Кормовая ценность (потребительская ценность) грубых кормов определяется их концентрацией энергии, содержанием специфических питательных веществ (протеин, углеводы, особенно сахара и крахмал, минеральные и биологически активные вещества), диетическими свойствами и такими качествами, положительно влияющими на их поедание, как запах и вкус. Следует учитывать, что эти свойства по своему значению не одинаковы и не могут друг друга заменить. Так, энергетическая ценность корма, из-за своего принципиального значения для продуктивности скота, занимает особое положение. Концентрацией энергии определяется, какую продуктивность скота максимально можно реализовать, не учитывая другие свойства кормов. Концентрация энергии. — первостепенная, но не единственная предпосылка для высокой продуктивности скота. Возможности использования энергии коровами за счет увеличения концентрации энергии в грубых кормах ограничены. Едва можно ее обеспечить выше 11МДж ОЭ/кг СВ в смешанных рационах, так как при этом повышается риск нарушения обмена веществ в рубце. Только при высокой концентрации энергии в грубых кормах и высокой их поедаемости скот использует достаточное ее количество для высоких удоев и привесов. Возрастающую продуктивность скота обеспечивают растущие положительные свойства грубых кормов. Если оба упомянутых фактора находятся в оптимуме, можно при одинаковой продуктивности животных снизить за счет грубых кормов долю концентратов в рационах кормления.

Для повышения питательности основных кормов следует в первую очередь соблюдать оптимальные сроки их уборки и, как правило, всегда имеется противоречие между урожайностью и качеством корма. Чем выше продуктивность коров, тем выбор стратегии кормозаготовки должен сдвигаться в сторону качества. Поэтому необходимо: по возможности более раннее начало первого укоса; растягивать оптимальный срок первого укоса посевом растений с разными сроками созревания; постоянно проверять состояние травостоев и решать вопрос о сроках укоса; в зависимости от состояния травостоев гибко решать вопросы их использования на зеленый корм или для производства консервированных кормов; обеспечивать в необходимом количестве уборочной и транспортной техникой.

Эти принципиальные требования к правильному выбору сроков уборки относятся и к последующим укосам, хотя вследствие более медленно протекающих процессов роста и развития оптимальные сроки укоса уже не такие короткие. Оптимальные сроки определяют, как правило, уже не по стадиям развития, а по высоте роста травостоев. У кормовых бобовых культур качество корма в меньшей степени зависит от достигнутой стадии развития, чем от высоты травостоя.

В интересах снижения транспортных затрат кормовые угодья по производству скошенного зеленого корма для обеспечения кормления скота при летнем стойловом содержании следует размещать по возможности ближе к животноводческим фермам.

Зеленый корм доставляют в объемах, не требующих промежуточного хранения. При больших концентрациях скота это, как правило, не возможно. В таких случаях корм следует вентилировать холодным воздухом, чтобы он не нагревался.

Необходимость консервирования кормов следует из того, что животных требуется кормить круглый год, а корм можно производить только в вегетационный период. Зимнее стойловое содержание животных длится, в зависимости от местности, до 7 месяцев. Во многих хозяйствах практикуют

не только круглогодичное стойловое содержание скота, но скармливают однотипную кормосмесь на основе силоса или сенажа, особенно при интенсивном производстве молока.

В последние 50 лет в мире произошли существенные изменения не только в объеме, но и в структуре полевого кормопроизводства. Это обусловлено в первую очередь экономическими причинами. В высокоразвитых странах с общим повышением интенсивного земледелия и урожайности сельскохозяйственных культур, с новыми требованиями рынка изменилась и структура всего сельскохозяйственного производства.

Произошло существенное улучшение и повышение интенсивности лугопастбищного кормопроизводства. На основе селекционно-технического прогресса повысилась его продуктивность, усовершенствованы и разработаны новые методы консервирования. С повышением продуктивности скота, особенно надоев молока на корову, снизилось и поголовье крупного рогатого скота. Большое влияние оказал переход к полной механизации сельскохозяйственного производства. С сокращением рабочей силы в сельском хозяйстве утратили свое значение кормовые культуры, выращивание, уборка, консервирование и хранение которых требует больших затрат. Сильно сократились посевы кормовой свеклы. На основе селекционного и технологического прогресса расширились посевы кукурузы на силос, в первую очередь за счет выращивания раннеспелых гибридов. Этому способствовала высокая производительность труда при их возделывании и консервировании. Поскольку кукурузу можно выращивать не только в традиционных регионах и производить относительно стабильно качественный корм с высокой концентрацией энергии, она вытесняет во многих регионах страны клевер, люцерну и их смеси со злаками, так как их кормовая ценность и продуктивность подвергается более сильным колебаниям.

Но с ростом продуктивности скота повышаются именно требования к постоянству кормовой ценности, особенно к содержанию обменной энергии.

Повышение интенсивности выращивания чисто злаковых посевов с применением азотных удобрений и орошения, вытесняет многолетние бобовые и бобово-злаковые смеси. Многолетние бобовые культуры сохраняют свое первостепенное значение в альтернативном земледелии и при более экстенсивных условиях хозяйствования.

В настоящее время положение в молочном скотоводстве обостряется из-за роста цен на электроэнергию, газ, горюче-смазочные материалы, технические средства и строительство. В таких условиях необходимо неуклонное снижение себестоимости производства всех видов кормов, дальнейшее повышение их качества и организация полноценного и сбалансированного кормления всех групп молочного скота. Без организации заготовки высококачественных первоклассных объемистых кормов (зеленые корма, сено, сенаж, силос) невозможно обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных коров с достаточным уровнем рентабельности. Никакие концентраты не смогут полностью компенсировать пороки объемистых кормов. Особенно это становится актуальным, принимая во внимание ситуацию конца 2007 года, когда цены на зерно и все виды концентрированных кормов возросли в разы в связи с их использованием как альтернативных источников энергии. Такая ситуация может повторяться не один раз. Для обеспечения независимости от этих процессов в настоящее время требуется уделить особое внимание выращиванию и заготовке высококачественных объемистых кормов.

В каждом хозяйстве должна быть разработана система кормления на основе своей кормовой базы, включающая в себя:

- требования к качеству кормов (сена, силоса, подвяленного корма, концентрированных кормов и кормовых добавок);

- нормы кормления, учитывающие основные показатели потребности животных, скорректированные с учетом качества кормов и систем содержания;

- структуру кормовых рационов;

-рецепты комбикормов, премиксов, минерально-витаминных балансирующих добавок и смесей, составленных с учетом содержания питательных и биологически активных веществ в местных кормах;

-режим и технику кормления;

-технологию кормления животных по фазам лактации;

-методы контроля полноценности кормления;

экономическую оценку системы кормления.