



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан

НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»

267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма
100 «Информационное обеспечение субъектов агропромышленного комплекса на
безвозмездной основе»

Направление АПК: Мясное и молочное скотоводство

**ТЕМА СЕМИНАРА: «ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ
ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА»**

Дата и место проведения семинара: 18 июня 2026 года Сайрамский район,
Туркестанской области, Карасуский с.о., с.Акбай, к/х «Умарали Ата»,

Лектор: **Абдуллаев Конысбай Шаимович**-кандидат с/х наук.

«Проблемы организации полноценного кормления молочного скота»

Содержание

Введение.

Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности

Современные минерально-витаминные балансирующие добавки для коров

Виды кормов и их качества

Подготовка кормов для молочных коров к скармливанию

Факторы, влияющие на состав и питательность кормов

Нормы кормления для высокопродуктивных коров

Особенности кормления высокопродуктивных племенных коров по фазам лактации

Введение. Главным средством увеличения производства молока является повышение продуктивности коров молочных пород. Из-за недостатка и низкого качества кормов, генетический потенциал отечественного молочного скота реализуется лишь на 40-60%. Отечественная зоотехническая наука, особенно в последние годы, стабильно применяет мировой генофонд для повышения продуктивности абorigенных, локальных пород молочного и комбинированного скота.

Селекционные программы улучшения отечественных пород молочного скота не предусматривают полного их поглощения. Планируется сохранить адаптивность и резистентность особей отечественных пород к экстремальным зонам их разведения, их способность к долголетию, плодовитости и хорошему использованию кормов собственного производства и использовать потенциал улучшающих пород для увеличения молочной продуктивности, повышения качества вымени и его пригодность к машинному доению, улучшить молочный тип животных.

При совершенствовании всех черно-пестрых пород мира используется черно-пестрый скот США и Канады (голштино-фризы), или голштинская порода, созданная в результате более чем 100-летней работы. Голштинская порода известна всем скотоводам мира. На её долю сейчас приходятся все мировые рекорды молочной продуктивности. Современный тип голштинского скота характеризуется крупными размерами и несколько удлинённым пропорционально развитым туловищем, глубокой и средней по ширине грудью, широкой спиной и поясницей, крепким костяком. Голова несколько удлинённая, шея средняя, мускулатура удовлетворительная. Масса телят при рождении от 32 до 40 кг. В среднем живая масса коров составляет 650-700 кг (живая масса выдающихся коров достигает 815-900 кг). Высота в холке – 142-145 см, у быков соответственно 1100–1200 кг и 160–165 см. По породе жирность молока колеблется в широких пределах – от 2,5 до 5,4%. Голштины в основном черно-пестрой масти, с черными отметинами разных размеров. Встречаются животные черной масти, с небольшими отметинами на нижней части туловища, конечностях, кисти хвоста и голове. Изредка встречаются животные красно-пестрой масти.

Голштинскую породу крупного рогатого скота разводят во всех климатических зонах. Она существенно отличается от других пород высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности и хорошей приспособленностью к промышленной технологии содержания. Эта порода стала самой высокопродуктивной по той причине, что селекционеры в процессе работы задействовали всё самое лучшее: использовали быков-лидеров, точные методы оценки животных, интенсивное выращивание молодняка, отбор по племенной ценности коров при полноценном кормлении и комфортных условиях содержания животных.

Коровы имеют ярко выраженный тип молочного скота, способны потреблять и эффективно перерабатывать в молоко большое количество кормов, отличаются крепостью конечностей и копыт, хорошо приспособлены к машинному доению. Вымя объемистое, ванно и чашеобразная форма встречается у 85-97% животных, индекс равномерности

вымени составляет 42-44%, скорость молокоотдачи 1,92-2,37 кг/мин. Благодаря большому объему вымени животные хорошо приспособлены к 2-кратному доению.

Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности

Генотип молочного скота в настоящее время содержит разные доли генов голштинов. В настоящее время к национальным породам молочного скота внесено название: «голландская» с приставкой названия страны. Наблюдается тенденция глобализации в совершенствовании молочных пород и объединение национальных пород голштинизированного черно-пестрого скота Европы и голштинов США и Канады в одну мировую популяцию, чему способствует свободное перемещение генетического материала по всему миру (быки, сперма, эмбрионы) и унифицированные методы селекции и оценки племенных животных.

Высокая молочная продуктивность коров голштинской породы в США и Канаде определяется двумя основными факторами – генетическим потенциалом и полноценным кормлением.

Наивысший удой за 305 дней лактации при двукратном доении был получен от голштинской породы коровы Бичер Арлинда Эллен в 1983 г. Он равнялся 25248 кг молока жирностью 2,82%; с общим количеством жира за лактацию 712 кг. Удой Эллен в 30 раз превышал ее живую массу, которая была 842 кг, то есть коэффициент молочности составил 3010 (оптимальная величина его составляет 900-1000 для коров молочных пород). Кормили Эллен в эту лактацию следующим рационом – 29,5 кг комбикорма, содержащего 20 % протеина, 22 кг люцернового сена, сочных кормов - вволю (сенаж, корнеплоды, кукурузный силос). В США уровень кормления молочного скота достаточно высок: в среднем на корову за год скармливают 2400 кг богатых белком концентратов, то есть на 1 кг молока расходуется 444 г концентрированных кормов.

Также был обозначен рекордный суточный удой на Кубе в 1981 году от коровы по имени Убре Бланка, что в переводе означает Белое Вымя, генотип которой частично составлял голштины и зебу, составивший примерно 111 кг на четвертом месяце 3 лактации. Корова за 364 дня лактации дала самый высокий удой во всем мире – 27675 кг молока (с жирностью 3,80%).

От коровы Рейн Макрк Зинх было получено 27440 кг молока за 365 дней лактации. А от коровы Линды – 28740 кг, она до сих пор является самой большой рекордсменкой по удою за лактацию.

Высокие темпы развития современного молочного скотоводства в разных странах свидетельствует о больших потенциальных возможностях селекции. Сегодня мировым лидером по уровню молочной продуктивности является крупный рогатый скот Израиля, где удой от одной коровы в среднем составляет свыше 12000 кг молока.

Характерной особенностью кормления молочных голштинских коров является высокая обеспеченность рационов концентрированными кормами. Другой группой кормов, используемых для дойного стада, является люцерновое сено, кукурузный силос, сенаж, сорго, соя. Рационы коров с рекордной молочной продуктивностью в различные годы значительно отличались по набору кормов, однако во всех случаях скармливалось большое количество сена высокого качества.

Таким образом, в практике кормления голштинского скота в США и Канаде можно выделить две существенные особенности: относительно небольшой набор кормов и высокое их качество.

Селекционеры голштинской породы скота США так оценивают влияние отдельных факторов на продуктивность животных: кормление и содержание - 35%, селекция – 25%, состояние здоровья животных – 25%, сезон года и число лактаций – 15%.

С развитием научно-технического прогресса в аграрном комплексе РК для производства молока потребовались высокопродуктивные животные.

Молочные породы скота РК не полностью отвечает задачам интенсивного молочного скотоводства, многие животные имеют неправильную форму вымени и отклонения в сторону молочно-мясного типа.

В связи с этим совершенствование черно-пестрого скота в РК осуществлялось путем использования быков голштинской породы в соответствии с программой, утвержденной в 1986 г. Теоретической основой программы было положение о родственных связях обеих пород, так как корни создания черно-пестрых и голштинской пород связаны с голландской породой скота. Выбор голштинской породы определился лучшей приспособленностью животных к интенсивным технологиям за счет крепкой конституции, хорошего телосложения, приспособленности вымени коров к машинному доению, высокой скоростью молокоотдачи, исключительной оплатой корма, интенсивностью роста молодняка и высокого генетического потенциала молочной продуктивности.

За последние годы на основе поглотительного скрещивания аулиеатинского скота с голштинскими быками была создана высокопродуктивная популяция высококровного голштинизированного скота типа «Сайрам», сформирована ее генеалогическая структура.

Использование животных нового типа позволили впервые на юге Казахстана обеспечить стабильно высокие надои. Так в 2014 году ведущие племенные хозяйства получили высокие производственные показатели.

Коровы племенных хозяйств имели ярко выраженный молочный тип, пропорциональное, гармоничное сложение, крепкую конституцию, прямую спину и поясницу, длинный и широкий крестец, хорошо развитые и правильно поставленные конечности, объемистое, железистое вымя ваннообразной или чашеобразной формы, масть животных – черно-пестрая. Скот приспособлен к эксплуатации в условиях интенсивной промышленной технологии производства молока – беспривязно-боксовому содержанию и доению в доильном зале с использованием современных доильных установок типа «Карусель» и др. Средняя скорость молокоотдачи 2,06-2,56 кг/мин.

В племенных хозяйствах под особым контролем находился ремонтный молодняк, так как рост продуктивности обеспечивается направленным выращиванием ремонтных телок. При выращивании молодняка применяют прогрессивный метод, позволяющий получать здоровых высокопродуктивных животных. При полноценном и достаточно высоком уровне кормления телки быстро развиваются, что обеспечивает сокращение времени на выращивание и позволяет осеменять их в возрасте 14-15,6 мес. при живой массе 403-426 кг.

За прошедшие годы в развитии мирового молочного скотоводства произошли коренные изменения, которые привели к повышению продуктивности скота с 6 до 12 тыс. кг молока на корову в год. Благодаря системному подходу, изменился генотип и условия реализации генетического потенциала животных. В области кормления, содержания, доения, воспроизводства, сохранения здоровья коров были решены задачи сочетания интенсификации животноводства с естественными физиологическими особенностями лактирующих животных.

Особое отношение к оптимизации условий кормления должно быть в стадах, имеющих высокий генетический потенциал продуктивных качеств, для реализации которых необходимо применять научно-обоснованную систему кормления, ориентированную на учет особенностей обмена веществ высокопродуктивных животных. Такие животные чрезвычайно чувствительны к негативным эффектам дисбаланса, так как они живут на максимальном уровне обмена веществ. Нарушения обмена веществ начинаются незаметно, без каких-либо характерных симптомов и лишь продолжительное влияние несбалансированного кормления приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющим необратимый характер. Поэтому для получения высокой продуктивности, обеспечения здоровья и высоких воспроизводительных функций в рационы животных следует включать

все без исключения питательные вещества, в которых они нуждаются, независимо от того, в больших или малых дозах они необходимы.

Реализация генетического потенциала молочных коров на 50% зависит от обеспечения их обменной энергией, на 25% - протеином и на 25% – минеральными веществами и витаминами. Полноценность их кормления достигается кормлением, сбалансированным по основным и биологически активным веществам. Полноценность кормления основывается на прочной кормовой базе и достигается кормлением животных кормами высокого качества; кормлением по усовершенствованным научно обоснованным детализированным нормам, учитывающим потребность животных в энергии, углеводах, жире, минеральных веществах и витаминах; включением в рационы грубых, сочных и концентрированных кормов в оптимальном соотношении. Это должно быть положено в основу системы реализации генотипа племенных коров голштинского происхождения по молочной продуктивности и воспроизводительным способностям. Стратегически важным направлением всегда будет являться биологически полноценное кормление, гарантирующее крепкое здоровье молочного скота, высокую, генетически заложенную продуктивность, хорошие воспроизводительные способности и синтез биологически полноценной продукции с минимальными затратами питательных веществ на единицу продукции.

Прогресс в повышении продуктивности и снижении себестоимости животноводческой продукции примерно на 30-35% определяется достижениями в генетике и селекции и на 50-60% зависит от научно обоснованного кормления. Интенсивное развитие молочного животноводства невозможно без создания прочной кормовой базы. Полноценность кормления основывается на прочной кормовой базе и достигается:

- кормлением животных кормами высокого качества;
- кормлением по усовершенствованным научно обоснованным детализированным 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).

Кормление является ключевым фактором в продуктивности и здоровье молочного скота, поэтому в каждом хозяйстве по производству молока должна быть разработана система кормления молочных коров на основе своей кормовой базы. Она должна включать в себя:

- требования к качеству кормов (сена, силоса, подвяленного корма, концентрированных кормов и кормовых добавок);
- детализированные нормы кормления, учитывающие 24-27 и более факторов кормления, 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;
- технологии кормления животных по фазам лактации;
- методы контроля полноценности кормления;
- экономическую оценку системы кормления.

Молочный скот надо кормить так, чтобы удовлетворить, но не превышать его потребности в питательных веществах. Скармливание рационов, которые являются дефицитными в любом питательном веществе, будет снижать производство молока и молочных компонентов. Скармливание чрезмерных количеств питательных веществ будет снижать эффективность их усвоения, которое выражается в увеличении выделений питательных веществ в окружающую среду, увеличении стоимости молочных продуктов для потребителей.

Правильная организация кормления высокопродуктивных коров является одной из наиболее сложных задач в молочном скотоводстве.

Современные технологии животноводства требуют применения новых физиологически адекватных и экономически обоснованных систем питания сельскохозяйственных животных. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров за счет подбора кормов рациона и ингредиентов комбикормов является основным условием повышения и сохранения молочной продуктивности.

По мере развития науки о кормлении сельскохозяйственных животных, на основе полученных новейших данных и знаний, разрабатываются новые подходы к нормированию питания молочного скота. В частности, уделяется внимание не вообще сырой клетчатке, а нормированию её фракций – нейтрально-детергентной (НДК) и кислотнo-детергентной (КДК) клетчатки. Но информация о практическом использовании этих показателей в кормлении ограничена.

При нормировании протеина следует уделять внимание его расщепляемости и доступности (расщепляемый и нерасщепляемый в рубце протеин). Особо встает вопрос об обеспечении высокопродуктивных коров аминокислотами. Помимо рекомендуемых к нормированию лизина, метионина и триптофана, вероятно, следует учитывать и обеспеченность их гистидином. Окончательно не решен вопрос об обеспеченности высокопродуктивных коров легкоусвояемыми углеводами (сахаром и крахмалом) и их нормировании. Имеющиеся нормативы по этим показателям при кормлении животных безкорнеплодными рационами давно требуют пересмотра. Все эти вопросы необходимо учитывать при совершенствовании систем кормления высокопродуктивных коров.

При разработке адаптивной технологии кормления высокопродуктивных коров большое значение приобретает оценка уровня энергетического, углеводного и протеинового питания животных при беспривязном содержании. Имеющиеся по этому вопросу научные и практические разработки относятся к привязному содержанию, выполнены они на коровах среднего уровня продуктивности (4000-5000 кг молока за лактацию). К тому же в кормовой базе многих хозяйств России, особенно Северо-Западного региона, в последние годы произошли коренные изменения. Значительно сократились заготовки сена, и увеличилось производство силоса, особенно из подвяленных трав (с содержанием 35-40% сухого вещества), с использованием химических и биологических консервантов. Снизилось или совсем прекратилось выращивание корнеплодов, что отрицательно сказывается на балансировании рационов по сахару. Сахаро-протеиновое отношение часто не выходит за пределы 0,4:1 (норма не менее 0,8:1). В рационах стойлового периода дефицит сахара достигает 50 %, что приводит к повышению расхода протеина на 10-15%, а при длительном дефиците на 30%, что значительно снижает экономическую эффективность молочного животноводства. В низкокачественных травяных кормах содержания сахара и каротина часто бывают пониженными. В системе оценки качества травяных кормов эти два показателя отсутствуют. Кроме того, недостаток сахара ухудшает использование каротина животными и тем самым отрицательно влияет на показатели воспроизводства, нередко является одной из причин заболевания молодняка диспепсией. Содержание сахара часто бывает пониженным вследствие нарушения сроков и технологии заготовки травяных кормов. В рационах высокопродуктивных коров (9000 кг молока и выше) дефицит сахара может достигать 30-50%.

А дефицит каротина - 50-100%. По этому показателю в последние годы качество травяных кормов во многих хозяйствах вообще не контролируется.

В ряде высокопродуктивных стад наблюдается низкая продолжительность хозяйственного использования коров (около 3 лактаций) и невысокие показатели воспроизводства (70-75 телят на 100 коров).

Мало уделялось внимания разработке новых кормовых рационов, рецептов комбикормов, премиксов и минерально-витаминных добавок, усовершенствованию методов контроля полноценности кормления высокопродуктивного молочного скота.

Таким образом, нужна разработка адаптивной системы кормления молочного скота, включающей в себя:

- оптимизацию кормопроизводства, производство травяных кормов по ГОСТу не ниже I класса;
- организацию кормления на основе детализированных норм кормления с учетом более 25 показателей;
- уточнение норм сахара, нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки;
- расчет примерных типов рационов по фактическому содержанию элементов питания в кормах;
- расчет оптимальных рецептов комбикормов, кормовых добавок и премиксов применительно к особенностям кормовой базы конкретных хозяйств;
- экономическую оценку адаптивной системы кормления, в том числе типовых рационов.

Системам кормления высокопродуктивных коров уделялось и уделяется большое внимание. Серьезные научные разработки по этой проблеме выполнены во ВНИИРГЖ, в ВИЖе, во ВНИИ кормов, в Пермском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Много сделано и в других странах. Следует отметить работы немецких и американских ученых.

В НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных разработаны отдельные вопросы систем кормления, в частности требования к качеству кормов, кормовые нормы, учитывающие 30 и более показателей питательности, технологии кормления, некоторые методы оценки полноценности кормления животных, оценка экономической эффективности систем кормления.

Решение этих проблем позволит реализовать генетический потенциал молочной продуктивности и имеет большое научное и практическое значение для молочного скотоводства.

Количество и качество молока в значительной мере зависят от количества съеденного корма, его химического состава, сбалансированности рациона по питательным веществам. Соотношение питательных веществ в рационе должно быть оптимальным. В структуре себестоимости молока удельный вес кормов составляет примерно 60%.

Качественный корм является одним из главных инструментов для достижения высокой продуктивности. Важно не только учитывать энергетическую ценность компонентов рациона, но и наличие в них антипитательных веществ, которые, в свою очередь, могут оказать серьезное негативное влияние на здоровье животных.

Высокопродуктивные коровы имеют весьма интенсивный обмен веществ, связанный с образованием большого количества питательных веществ, выделяемых с молоком. У них повышена деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем организма. С 1 л молока из организма выводится 30-35 г белка, 26-40 г жира, 48 г лактозы, 1,2 г кальция, 0,9 г фосфора, большое количество витаминов и микроэлементов.

Исследованиями ученых установлено, что на образование молока через вымя проходит от 1500 до 2000 л крови за 1 час. Так, у коров с продуктивностью 38 кг молока в сутки через вымя проходит 15-20 тонн крови за 24 часа. Эти 38 кг молока содержат более 1,36 кг жира, 1,36 кг протеина, 1,82 кг лактозы и 0,23 кг минеральных веществ. Все эти вещества должны быть обеспечены рационом помимо питательных веществ, необходимых для процессов, происходящих в организме, энергии для жизнеобеспечения, веществ, выделяемых из организма.

Поэтому высокопродуктивные коровы наиболее чувствительны как к недостатку, так и избытку питательных и биологически активных веществ, их соотношению в кормах и обычно быстрее реагируют на это отклонениями от нормы в обменных процессах и снижением молочной продуктивности.

Сухое вещество. Переваривание питательных веществ кормов протекает нормально, если объем кормовой дачи соответствует размеру пищеварительного тракта животного. Объем кормовой дачи определяется количеством сухого вещества. Содержание сухого вещества в корме является одним из важным показателем питательности. В 1 кг сухого вещества высококачественных кормов всегда содержится больше энергии, чем в сухом веществе кормов среднего и низкого качества. Содержание энергии в сухом веществе кормов тесно связано с их качеством.

Для повышения и сохранения продуктивности необходимо добиться большего потребления сухого вещества корма и содержащихся в нем энергии, питательных и биологически активных веществ.

На потребление сухого вещества влияют такие факторы как качество кормов, их физические и вкусовые свойства, подготовка к скармливанию, переваримость питательных веществ, уровень продуктивности животных. Только высокое качество и разнообразие объемистых кормов способствуют увеличению его потребления. Ограниченная способность потреблять корма может оказаться основной причиной, сдерживающей дальнейший рост продуктивности лактирующих коров.

Коровы с суточным удоем 25-40 кг потребляют в сутки 18-24 кг сухого вещества, или 2,8-3,7 кг на 100 кг живой массы. Такое количество сухого вещества высокопродуктивные коровы могут потребить, если корма высокого качества и стимулируют аппетит. Прежде всего, надо помнить, что каждый дополнительный съеденный килограмм сухого вещества корма может дать больше молока на 2-2,4 кг. Высокопродуктивные коровы едят в среднем 12 раз в день и корм должен быть доступен 20 ч в сутки.

В общем значении продуктивного потенциала коров около 70% зависит от поедаемости корма, остальные 30% – от его переваримости. Жвачные животные потребляют меньше сухого вещества при высокой влажности кормов, поэтому потребление корма снижается при влажности рациона, превышающей 60%. Более влажный или более сухой рацион будет ограничивать потребление корма.

Эффективное использование кормов зависит от сбалансированности рационов кормления, в первую очередь, по основным лимитирующим факторам – энергетической ценности и содержанию протеина. При этом, однако, не стоит умалять роль других питательных и биологически активных веществ. Установлено, что количество получаемой продукции на 50% зависит от энергетической ценности рациона, на 30 % – от содержания белка и на 20-25% – от содержания других питательных веществ.

Протеин. В состав сырого протеина входят белки и амиды – азотистые соединения небелкового характера.

Жизнедеятельность организма животных неразрывно связана с обменом белковых и азотистых веществ. Протеин кормов используется для возобновления изношенных тканей у животных, образования белков молока и других веществ. Белки входят в состав ферментов, гормонов, иммунных тел и т.д. Белки состоят из аминокислот. Аминокислоты могут не только входить в состав белков, но и находиться в свободном состоянии.

Отдельным аминокислотам принадлежит важная физиологическая роль в обменных процессах. В питании высокопродуктивных коров важная роль принадлежит незаменимым наиболее дефицитным (критическим) аминокислотам – лизину, метионину и триптофану.

Лизин участвует в синтезе тканевых белков, метионин – в процессах обмена липидов и триптофан – в образовании белков плазмы крови.

При недостатке протеина снижается удой и содержание жира в молоке. Белковый перекорм неблагоприятно влияет на обмен веществ, увеличивает энергетические затраты организма и является одной из причин преждевременного его износа. Кроме того, высокий уровень протеина в рационах коров снижает отложение кальция в их теле.

Самым ценным белком является бактериальный, которого в рубце животного может образовываться до 4 кг. Однако его синтез может быть ограничен недостаточным поступлением углеводов из рациона. Поэтому необходимо создать условия для

равномерного поступления питательных веществ из рубца в пищеварительный тракт в течение суток.

Влияние сырого протеина на молочную продуктивность доходит до 30 %. И здесь также важно знать качество используемых белковых кормовых добавок. Основной рацион, чаще всего, в избытке содержит растворимые фракции протеина, которые отрицательно сказываются на здоровье коровы (особенно на состоянии ее печени). Наиболее богатыми растворимыми белками являются травянистые корма, кукурузный силос с наличием нитратов, подсолнечниковый шрот и карбамид. К более благоприятным кормам по качеству белков можно отнести сладкий люпин, рапсовый и соевый шрот. Белки должны скармливать с источником энергии или источник энергии скармливают перед белками.

Главными белковыми кормами признаны бобовые (люцерна, клевер, жмых, шрот), основными энергетическими – силос, кукуруза, овёс, пшеница или зерносмеси, в т. ч. убранные после выброса колоса, когда активно формируется зерно. Удовлетворение потребности животного в энергии обеспечивает увеличение живой массы. Белок обеспечивает рост продуктивности. Следовательно, удовлетворение потребности в энергии и белке – важнейший элемент рационального питания скота. С учетом приведенных факторов и строится вся система современного управления кормлением высокопродуктивных коров, началом которой является разделение времени после отёла на три периода лактации по 100 дней и раннего и позднего сухостойного периода.

Клетчатка. В кормлении крупного рогатого скота важно также обеспечить должные условия для жвачки. Секрет жвачки – в эффективной клетчатке, источниками которой являются сено и солома. Однако если солома сильно измельченная, к эффективной клетчатке ее относить нельзя. Эффективной она будет при размере частиц корма 4-15 см, которые задерживаются в рубце, благодаря чему корова отрывает корм, пережевывает его и повторно проглатывает. Если нарушается этот физиологический процесс, корова не дает молока. Поэтому обязательное правило в кормлении коров – обеспечение их эффективной клетчаткой.

Сырая клетчатка состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и инкрустирующих веществ (лигнина, кутина, суберина). Она в оптимальных количествах (15-22% от сухого вещества рациона) необходима молочному скоту для течения нормальных физиологических процессов в рубце: наполняя желудочно-кишечный тракт, клетчатка обеспечивает его нормальную перистальтику. Две трети клетчатки должны быть в крупноволокнистом виде, т.е. обладать способностью возбуждать моторику рубца. Клетчатка играет большую роль в энергетическом обмене и синтезе составных частей молока. Так, она сбраживается в рубце с образованием уксусной, пропионовой и масляной кислот. Эти летучие жирные кислоты являются основным источником энергии.

Уксусная кислота – один из важнейших предшественников молочного жира, а пропионовая – жира тела и нежировой части молока, например, сахара.

При недостатке в рационах клетчатки нарушаются процессы рубцового пищеварения, и как следствие снижается жирность молока.

Избыток сырой клетчатки снижает переваримость питательных веществ рациона и их использование, что ведет к уменьшению надоев. Показатель содержания сырой клетчатки, характеризующий качество корма, используют с 1865 года. Однако по мере развития представлений о биохимической структуре растительных клеток и механизмах их переваривания жвачными животными выяснилось, что показатель содержания сырой клетчатки недостаточно информативен и в 20-25% случаев дает неверные результаты расчета энергетической питательности корма. Химические вещества, составляющие в совокупности растительную клетку можно условно разделить на 2 группы: содержимое клетки и клеточную стенку. В первую группу входят вещества, имеющие переваримость 90-100%: протеины, жиры, сахара, крахмал, пектины. Вторая группа представлена структурными углеводами (целлюлоза и гемицеллюлоза) и инкрустирующим веществом – лигнином. Переваримость компонентов этой группы варьирует от 0 до 90% и именно поэтому их

содержание и определяет в конечном итоге энергетическую ценность корма. Несоответствие требованиям приближенного анализа при установлении энергии грубых кормов дало повод для разработки детергентной системы анализа кормов, разработанного Ван Соестом в научно-исследовательском центре в Белтсвилле США в 1960-х годах. Клетчатку кормов разделяют на две фракции: полученную при помощи нейтрального детергента (нейтрально-детергентная клетчатка – НДК) и клетчатку после кислотного детергента (кислотно-детергентная клетчатка – КДК).

Нейтрально-детергентная клетчатка (НДК). Корм обрабатывается сначала горячим раствором нейтрального реагента, а затем кислотным реагентом. При этом при обработке горячим раствором с нейтральной реакцией среды, из корма в раствор переходит часть питательных веществ. Этот процесс является аналогом рубцового пищеварения, где рубцовой жидкостью, имеющей в норме слабокислую pH, вымываются основные питательные вещества клеточного содержимого (сырой протеин, водорастворимые углеводы, крахмал, липиды), а также растворимые углеводы клеточной стенки и межклеточного пространства (пектины и бета-глюканы). Эти вещества в последующем используются частично микроорганизмами рубца, частично расщепляются в дальнейших отделах ЖКТ. После обработки корма нейтральным раствором в осадке остаются нерастворимые фракции структурных углеводов (**гемицеллюлоза и целлюлоза**) и связанное с ними вещество фенольного ряда – **лигнин**. Эти вещества и составляют фракцию НДК.

НДК тесно связана с потреблением корма, поскольку она содержит все компоненты клетчатки, которые заполняют пространство в рубце и медленно перевариваются. Чем ниже процент НДК, тем больше животное будет поедать корма. Ее содержание обратно пропорционально произвольному потреблению корма. Таким образом, желателен низкий процент НДК. Исследованиями ученых установлено, что молочная продуктивность лактирующих коров более высоко коррелирует с нейтрально-детергентной клетчаткой (НДК) рациона, чем с кислотно-детергентной клетчаткой (КДК).

Уровень НДК является хорошим показателем для прогнозирования потребления сухого вещества. Минимальный уровень НДК в пределах 27-30% сухого вещества является лучшим для коровы в период ранней лактации. Этот минимум необходим, чтобы поддерживать функционирование системы рубца на должном уровне. От необходимого минимума НДК в рационе зависит здоровье рубца и самой коровы. Основным источником НДК в рационах являются грубые корма с физической структурой, которая способствует жвачке и образованию слюны (т.е. буферной емкости). Мера структурного воздействия корма – это жевательная активность. Для 1 кг сена (28% клетчатки) она оценивается нормативно в единицу, для яровой соломы – 1,5, для кукурузного силоса (21% клетчатки) – 1, для травяного силоса (24% клетчатки) – 0,75, а для концентратов – 0. Чтобы пережевать 1 кг сырой клетчатки, корове требуется около 3 часов. Далее осадок, полученный после промывки нейтральным реагентом, обрабатывается кислотным реагентом, получая в осадке фракцию кислотно-детергентной клетчатки. Этот процесс напоминает пищеварение в сычуге, при этом гемицеллюлоза под воздействием кислоты расщепляется с образованием более простых углеводов, а в осадке остаются только фракции целлюлозы и лигнина.

Кислотно-детергентная клетчатка (КДК). Детергентные растворы кислот используют для деления корма на две фракции: вещества, растворимые в кислотных растворах, включая более быстро переваримые гемицеллюлозы; и клетчатку, омытую растворами кислот, и представляющую менее переваримую часть корма и состоящую из **лигнина** (непереваримая) и **целлюлозы** (переваримая).

КДК является индикатором переваримости грубых кормов, поскольку она содержит высокую порцию лигнина – непереваримую часть клетчатки. Содержание НДК всегда выше, чем КДК, так как КДК не содержит гемицеллюлозы. Зная содержание КДК, можно оценить максимально возможную переваримость сухого вещества корма. Чем выше доля КДК, тем ниже переваримость корма и концентрация в нем энергии. В рационе желательно иметь наиболее низкий процент КДК.

Таким образом, *уровень КДК прогнозирует процесс переваривания рациона молочными коровами. Чем ниже процент КДК, тем больше корма может переварить животное.*

Соблюдение технологии заготовки кормов позволяет сохранять грубые корма с высоким содержанием основных питательных веществ и относительно низким содержанием сырой клетчатки.

Специалист по кормлению, определив в корме содержание НДК и КДК, имеет возможность более объективно охарактеризовать полученный корм по таким показателям, как переваримость, поедаемость, энергетическая ценность и его продуктивное действие.

Сахар и крахмал являются источниками энергии для организма высокопродуктивных коров. Значительная часть сахара используется микрофлорой преджелудков при синтезе бактериального белка. В достижении высокого уровня использования питательных веществ рациона, роста продуктивности, сохранения здоровья, воспроизводства животных большое значение имеет обеспечение их глюкозой. Источником ее чаще всего является крахмал. Крахмал в основном расщепляется до сахаров в тонком отделе кишечника, которые затем всасываются в кровь в неизменном виде и используются в молочной железе для синтеза белков молока. Высокопродуктивные коровы могут потреблять от 2 до 10 кг крахмала, что теоретически покрывает потребности в глюкозе (но не менее 3 кг), 50-95% кормового крахмала распадается в рубце (это зависит от источника крахмала и уровня потребления корма) и ферментируется в летучие жирные кислоты. Остальная часть крахмала (так называемый «стабильный» крахмал) усваивается в кишечнике, увеличивая при этом содержание глюкозы в крови животного.

Количество легкопереваримых углеводов в рационах должно находиться в определенном соотношении с переваримым протеином (1:1 – 1:1,5). В этом случае создаются наиболее благоприятные условия для развития микрофлоры в преджелудках, при этом лучше используются азот, кальций, фосфор, летучие жирные кислоты и каротин.

При недостатке легкопереваримых углеводов в рационах у коров нарушается углеводно-жировой обмен, происходит ацидоз. Ацидоз рубца – одно из самых массово распространенных заболеваний крупного рогатого скота, обусловленных нарушениями правил кормления животных, несбалансированностью рационов или использованием кормов низкого качества. Ацидоз – это высокая кислотность рубца (рН 6,0 и ниже), связанная с избыточным образованием кислоты (ЛЖК) и недостаточным выделением слюны.

Из истории мирового опыта. Последствия этого заболевания приводят к значительным экономическим потерям в скотоводстве во многих странах мира, и ежегодно затраты фермеров на лечение и профилактику ацидоза возрастают. Так, по данным ученых из Университета Кентукки, из-за ацидоза рубца животноводческие хозяйства США ежегодно несут убытки в размере от 500 млн. до 1 миллиарда долларов в год. Это связано, главным образом, со снижением молочной продуктивности и ранней выбраковкой животных. Проведенные недавно в Дании исследования показали, что 22 % новотельных коров страдают от ацидоза. В Висконсине (США), одном из ведущих штатов по молочному животноводству, случаи ацидоза регистрировались у 20 % животных. В Великобритании было подсчитано, что в год на 100 коров отмечается более 20 случаев клинически выраженного ламинита (болезни копыт). Во Франции, согласно проведенным исследованиям, затраты, связанные с лечением заболеваний опорно-двигательного аппарата, составляют примерно 11,1 евро на корову в год. При этом затраты на профилактику и лечение заболеваний обмена веществ и пищеварительного тракта, которые являются результатом нарушения работы рубца, равняются в среднем 31,9 евро на голову в год.

В крови значительно увеличивается содержание кетоновых тел и снижается ее резервная щелочность. Все это отрицательно сказывается на воспроизводство. Избыток в рационах сахара оказывает отрицательное влияние на переваримость клетчатки, приводит к большому образованию летучих жирных кислот, которые усиливают перистальтику

кишечника и вызывают расстройства в пищеварении. И как следствие происходит снижение удоя.

Жир. Физиологическая роль жира заключается в том, что он входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы клеток и мембран, поддерживает нормальное пищеварение и всасывание в кишечнике, с ним в организм животного поступают жирорастворимые витамины А, Д, Е и К. Жир аккумулирует в себе наибольшее количество энергии, он служит источником незаменимых жирных кислот - линолевой, линоленовой и арахидоновой.

Избыток жира в рационе (свыше 6% на 1 кг сухого вещества) снижает потребление корма, содержание жира, белка в молоке и вызывает расстройство пищеварения. При избытке жира в рационах коров снижается переваримость клетчатки, а также усвоение кальция и магния. Для исключения возникающих проблем учеными разработана «защищенная» форма жира. В первую фазу лактации высокопродуктивные коровы с низкой упитанностью повышают молочную продуктивность за счет дополнительной дачи «защищенного жира». В рационы коров в среднем его можно вводить от 0,4 до 1 кг и дополнительно давать защищенный от рубцового расщепления метионин.

Кальций. До 98 % кальция, содержащегося в организме, находится в костяке. В золе костей содержание кальция составляет 36,5%. Он является также необходимым компонентом зубов, участвует в процессах нормального функционирования нервной и мышечной тканей, в свертывании крови.

Минеральные вещества костей, в том числе и кальций, находятся всегда в состоянии постоянного обмена с минеральными веществами других тканей организма. Во время стельности у коров создаются запасы кальция. Затем они используются в первую треть лактации. До 30% кальция в костях является лабильным и может мобилизоваться для производства молока. Однако слишком большое его расходование приводит к тяжелым заболеваниям.

При недостатке кальция в рационе или нарушении регуляции кальциевого обмена у коров возникает заболевание остеомалация. Клинически остеомалация выражается следующими признаками: животные часто переступают с ноги на ногу, трудно и медленно встают, залеживаются, хромают, неподвижны или утолщены суставы, ребра прогибаются, на них часто появляются бугорчатые уплотнения, передние ноги широко расставлены, хвост зигзагообразно искривлен, последние хвостовые позвонки рассасываются последовательно от последнего позвонка. Они не прощупываются или под пальцами ощутимы только их остатки. При сильной деминерализации конец хвоста можно связать в узел.

Заболевание коров остеомалацией, как правило, приводит к снижению молочной продуктивности.

Избыток кальция (около 20 г) в основном переносится молочными коровами хорошо, однако он уменьшает поедаемость кормов и снижает переваримость питательных веществ рационов. Источником кальция может служить мел, кальцио-фосфорокостная мука, преципитат, обесфторенный фосфат и т.д.

Фосфор. От 70 до 85% фосфора тела животных содержится в костяке. Он является также составной частью зубов, входит как компонент в нуклеиновые кислоты, фосфопротеиды, ферменты, буферные соединения крови. Его соединения – макроэргические фосфаты являются аккумулятором и источником энергии.

В костях имеется значительный резерв доступного фосфора. Он непрерывно обменивается.

При недостатке фосфора в кормах организм лактирующих коров использует для образования молока значительные количества фосфора из костяка. Это часто приводит к заболеванию их остеомалацией и остеопорозом. Молодняк, при дефиците фосфора в рационах, заболевает рахитом.

На почве недостатка фосфора у животных может наблюдаться снижение аппетита, ухудшение воспроизводительных способностей вплоть до алиментарного бесплодия.

Калий. Он необходим для поддержания осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия. Калий оказывает специфическое действие на активность ферментов, входит в состав многих тканей, в том числе в мускульную и нервную. Много его в сердечной мышце. В кормах содержится много калия (более 15 г/кг сухого вещества). Поэтому недостатка его, как правило, не наблюдается.

Натрий. В животном организме натрий так же, как и калий, находится преимущественно в жидкостях тела и мягких тканях, где он служит для поддержания осмотического давления и играет важную роль в водном, белковом и жировом обмене. В теле животного натрий содержится в среднем от 0,5 до 1,5 г на 1 кг массы тела и связан он главным образом с хлором и угольной кислотой.

В крови и тканевой жидкости натрий является главным катионом, служащим для нейтрализации кислот и вместе с хлором является главным компонентом, определяющим осмотическое давление.

Хлористый натрий является материалом для образования желудочного сока, активирует фермент амилазу, ускоряет всасывание глюкозы в кишечнике.

Действие многих ферментов происходит в среде, содержащей натрий. Наиболее высокое его содержание наблюдается в крови, почках, скелете и коже.

Запаса натрия в костяке у коровы со средней продуктивностью 5000 кг молока хватает всего на 3,5 недели лактации.

Недостаток натрия в кормах рациона вызывает у животных потерю аппетита, снижение синтеза жира, белка, у молодых животных задерживается рост и развитие.

Корма растительного происхождения содержат незначительное количество натрия, и нарушения натриевого обмена у животных встречаются часто, поэтому коровам необходимо давать поваренную соль.

Недостаток натрия в сочетании с избытком калия (что часто бывает в практике) отрицательно влияет на процессы воспроизводства. Очень важно обеспечить коров натрием в оптимальных количествах в период сухостоя и в первые три месяца лактации.

Слишком большие дозы натрия не представляют собой опасности для коров при условии неограниченного доступа к питьевой воде. Летальной дозой поваренной соли для коров считается 1,5-3 кг.

Источником хлора в организме животных является поваренная соль, которая, как правило, добавляется в рационы всех видов и половозрастных групп животных. При отсутствии в рационе поваренной соли у животных пропадает аппетит и снижается продуктивность.

Магний. Из общего количества магния, находящегося в организме, до 70% входит в состав скелета. Он является составной частью ряда ферментов и их активатором, участвует в окислительном фосфорилировании, в терморегуляции, в функциональной деятельности нервно-мышечного аппарата, способствует всасыванию глюкозы.

При недостатке магния наблюдается чрезмерная подвижность и судороги, повышение частоты пульса, поражение кожи. Причиной этого заболевания может быть не только низкое содержание магния в кормах, но и весьма его низкое всасывание при недостатке глюкозы. Избыток калия в траве также может быть одной из причин этой болезни. Другие возможные причины болезни – это повышенная концентрация аммиака в рубце, вызывающая образование нерастворимых фосфатов магний-аммония и нарушение гормональной регуляции магниевого метаболизма.

Сера. В организме животных сера находится главным образом в виде сложных органических соединений – аминокислот белка. В теле животных содержится примерно 0,12-0,15% серы, большая часть которой находится в волосном покрове, роговом башмаке, коже. Является составной частью инсулина, метионина, цистина (цистин является составной частью почти каждой клетки тела животного и играет роль в образовании желчи в печени), глутатиона, витамина В₁. Сера улучшает переваримость клетчатки и способствует синтезу витаминов группы В.

Жвачные животные усваивают неорганическую серу, превращают ее в аминокислоты – метионин и цистин.

Сера обеспечивает повышение использования небелкового азота. Добавка небелковых источников азота, например, мочевины, в рационы дефицитные по сере является бесполезным мероприятием. Использование азота из них резко снижается.

При остром дефиците серы у животных может быть потеря аппетита, слезо- и слюнотечение, слабость, выпадение шерсти. Но эти признаки в практике животноводства наблюдаются очень редко.

Медь необходима для нормального развития скелета, для процессов кроветворения, формировании нервной ткани, остеогенеза, роста животных и нормальных процессов размножения, играет существенную роль в тканевом дыхании, пигментообразовании и кератинизации шерсти животных. Она входит в состав ряда ферментов и является их активатором, оказывает влияние на окислительные процессы, углеводный обмен, активность гипофиза. Потребность в меди составляет 8-10 мг/кг сухого вещества рациона.

Особенно много меди в печени, где откладываются ее запасы (основное депо лабильной меди). При недостатке меди наблюдается извращение аппетита, расстройство пищеварения, снижается содержание гемоглобина в крови, нарушается пигментообразование (появляется седина на черной шерсти). У лактирующих коров дефицит меди приводит к снижению жира в молоке, а у стельных – к абортам.

У молодняка крупного рогатого скота при недостатке меди в кормах возникает заболевание сходное по признакам с рахитом.

При значительном избытке меди в кормах может быть отравление животных. В крови увеличивается содержание метгемоглобина, появляется желтуха.

Токсической дозой меди считается 115 мг на 1 кг сухого вещества кормов.

На всасывание меди в организме оказывает влияние содержание кальция, оптимальное содержание которого в рационе способствует максимальному усвоению и отложению меди.

Кобальт входит в состав витамина B12, участвует в процессе кроветворения, способствует переваримости клетчатки и лучшему усвоению азота, активизирует гидролитические ферменты.

При недостатке кобальта развивается гиповитаминоз, так как витамин B12 синтезируется в рубце микрофлорой при наличии кобальта. Коровы очень восприимчивы к паратуберкулезу в местностях с кобальтовой недостаточностью.

При недостатке кобальта в кормах у коров уменьшается и извращается аппетит, вначале коровы отказываются от концентратов, а затем и от грубых кормов, снижается упитанность, кожа покрывается корками, понижается молочная продуктивность, в том числе содержание жира в молоке, учащаются расстройства пищеварения, затрудняется имплантация оплодотворенного яйца в матке, случаются аборты.

У скота потребность в кобальте составляет 0,1 мг/кг сухого вещества рациона. Его дефицит в рационах беременных животных приводит к выкидышам, тяжелым родам. При избытке кобальта в рационах снижается потребление корма и живая масса у коров, животные становятся пассивными, волосяной покров у них взъерошен, развивается полицитемия крови и гиперплазия головного мозга. Соли кобальта малотоксичны. Токсичной дозой считается свыше 30 мг кобальта в 1 кг сухого вещества рациона, или 90 мг на 100 кг живой массы коровы.

Марганец. Марганец входит в состав ферментов, способствует образованию эритроцитов. Содержится главным образом в печени, костях и волосе, которые служат основным резервным источником его в организме. В печени почти весь марганец связан с ферментом аргиназой, гидролизующей аминокислоту аргинин на мочевину и орнитин.

Марганец стимулирует тканевое дыхание, принимает участие в синтезе аскорбиновой кислоты (витамина С), ферментов фосфатазы и пероксидазы. Он необходим как катализатор при использовании в организме животных тиамин (витамина B1). Усиливает в организме

окислительные процессы и синтез гликогена, увеличивает потребление кислорода и утилизацию жиров. Он необходим для нормальных процессов роста, воспроизводства и деятельности нервной системы. Участвует в углеводном, жировом и минеральном обменах. Он влияет на развитие костной ткани и половых функций, стимулирует синтез холестерина и жирных кислот, влияет на усвоение витамина Е, С и минеральных веществ Fe, Ca, P. При недостатке марганца в кормах и рационах у коров наблюдается тихая охота, а это приводит к большому числу осеменений. Часть оплодотворившихся яйцеклеток и эмбрионов абортируется в первые месяцы. В практике это бывает, незаметным и коровы, перегуливают. Кроме того, у них нарушается использование глюкозы и нарушается обмен жира, а это может привести к заболеванию кетозом.

Избыток марганца отрицательно влияет на обмен йода. Токсическая доза марганца составляет 2000 мг/кг сухого вещества. При избыточном поступлении марганца повышается концентрация его в костях, что приводит к заболеванию, идентичному рахиту, а избыточное его содержание в рационах коров приводит к резкому изменению состава микрофлоры рубца.

Опасность отравления повышенными дозами марганца крайне незначительна.

Йод. Физиологическое значение йода тесно связано с функцией щитовидной железы и ее гормонами, содержащими йод (трийодтиронином и тироксином). Эти гормоны стимулируют многие стороны белкового, углеводного, минерального и водного обменов. В щитовидной железе содержится до 50% йода, находящегося в организме животного.

При дефиците йода в кормах часто у коров не наступает оплодотворения, хотя течка и охота проявляются. У стельных животных нередко бывает ранняя гибель и рассасывание плода, аборт и рождение нежизнеспособного молодняка, иногда без шерсти и с зобом. У лактирующих коров недостаток йода приводит к снижению переваримости питательных веществ и снижению молочной продуктивности, особенно процента жира в молоке. Предполагаемой токсической дозой йода является 8 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

По данным многих исследователей нормы йода для молочных коров колеблются в пределах 0,2-2,0 мг/кг сухого вещества. На потребность коров в йоде влияют многие факторы. Так, зобогенные соединения, содержащиеся в капусте и рапсе, а также некоторые вещества, входящие в состав сои, гороха, льна и арахиса, снижают усвоение йода.

Железо необходимо для образования гемоглобина, оно участвует в окислительно-восстановительных реакциях, которые играют важную роль в обмене веществ и питании животных. У жвачных животных дефицита железа в рационах практически не существует, поскольку его в достаточном количестве поступает с кормом.

Витамин А. Играет важную роль в обмене веществ, обеспечивает нормальное состояние эпителия кожи, дыхательных путей и пищеварительного тракта, повышает сопротивляемость к инфекциям. Он принимает участие в обмене белков и минеральных веществ, в окислительно-восстановительных процессах, в синтезе гормонов коры надпочечников и, вероятно, половых гормонов, способствует росту молодых животных.

В растительных кормах содержатся предшественники витамина А – α , β и γ -каротины. До 90% приходится на долю β -каротина. В организме животных каротин превращается в витамин А. Этот процесс происходит в стенках кишечника, печени и молочной железе. Значительная доля каротина откладывается в виде запаса в печени. Неблагоприятное влияние на превращение каротина в витамин А оказывает избыток сульфатов и высокая концентрация перекисей, недостаток фосфора и белка в кормах.

Лучше усваивается каротин из бобовых трав (клевера, люцерны) и хуже из злаковых трав и плохо из кукурузного силоса. Нитраты разрушают каротин и витамин А.

При недостатке витамина А у животных происходит ороговение (каротинизация) или роговое перерождение эпителиальной ткани, а это ведет к нарушению пищеварения, возникновению легочных заболеваний, нарушению функции размножения и работы органов мочеотделения.

Дефицит каротина (провитамина А) в кормах ведет к снижению его в молозиве, молоке, крови и печени у коров. Кроме того, может быть рассасывание плода и рождение неполноценных телят. Длительный его недостаток снижает функцию печени и использование фосфора костной тканью. У молодняка это ведет к нарушению формирования скелета. При избытке каротина у животных наблюдаются судороги, вялость, кровоизлияния на слизистых оболочках, гипертрофия щитовидной и поджелудочной желез, аборт, уродства плодов, дегенерация печени, селезенки и почек, малокровие.

Витамин D. Он стимулирует всасывание кальция и фосфора в кишечнике, поддерживает нормальный их уровень в сыворотке крови, регулирует минерализацию костей. При недостатке кальция и фосфора витамин D мобилизует их из более старых костных тканей и доставляет к зонам роста кости (эпифизы). Он оказывает влияние на обмен углеводов, на функцию желез внутренней секреции (гипофиз, паращитовидную, щитовидную, надпочечники и поджелудочную). Витамин D откладывается в костях, печени, стенке кишечника и в плазме крови. В коже находится предшественник витамина D – 7-дегидрохолестерин. При нормальных условиях летнего содержания у животных создаются запасы витамина D на 1-3 месяца.

У коров при недостатке витамина D возникают заболевания остеомаляция (размягчение костей) и остеопороз (ломкость старых костей). У них наблюдается извращение вкуса, изменения суставов и зубов, понижение тонуса гладкой мускулатуры и нарушения работы желудочно-кишечного тракта.

Современные минерально-витаминные балансирующие добавки для коров

На сегодняшний день достаточно актуальной является тема эффективного восполнения недостатка минеральных веществ в рационах крупного рогатого скота. Многие коллективы ученых занимаются разработкой минеральных и витаминных добавок для продуктивных животных. Существуют разные способы ввода этих добавок. Это и инъекционные введения препаратов, и выпаивание с водой, добавление к основным компонентам рациона в виде минеральных смесей, микрогранулятов и т.д. К примеру, добавление бентонитовой глины к рационам дойных коров – 2% от сухого вещества рациона способствует увеличению молочной продуктивности на 9,9%.

В последние годы в литературе встречаются данные о высокой эффективности использования в кормлении сельскохозяйственных животных микроэлементов в органической форме. Разработаны и производятся премиксы «Микс-Эп» и «Микс-Эм», содержащие в своём составе органический йод, цинк («Йоддар-Zn») и селен (ДАФС-25).

Согласно исследованиям Фесюна В.Г., введение в рацион лактирующих коров селеноорганического препарата «Селенопиран» позволило улучшить их репродуктивные качества. Оплодотворяемость после первого осеменения повысилась у коров опытных групп на 10,0%, индекс осеменения снизился на 0,7 и 0,9%, продолжительность сервис-периода уменьшилась на 8,3 и 8,6 дней. По мнению ученого, наиболее целесообразно «Селенопиран» использовать в комплексе с биологически активной добавкой «Александрина», что позволит повысить уровень рентабельности производства молока на 6,6 и 17,8%.

По данным Мишиной О.Ю., в целях получения экологически безопасной продукции в зонах влияния крупных промышленных центров целесообразно в кормлении лактирующих коров применять препараты «Унитиол» и ДАФС-25 в составе тыквенного жмыха. Это позволит понизить концентрацию тяжелых металлов в молоке и вырабатываемых из него продуктов в целом до 2,5 раз. При этом повышается удой коров на 4,8-6,4%, содержание жира и белка в молоке.

Для повышения продуктивности, качественных показателей молока, воспроизводительных способностей высокопродуктивных коров также рекомендуется вводить в рацион БВМК «Белкор-Коровка» на основе полножировой сои в количестве 1,5 кг/гол в сутки в первые сто дней лактации и 1,0 кг/гол в сутки в последующий период.

Жабинковским комбикормовым заводом Республики Беларусь выпускается белково-витаминно-минеральная добавка (ГОСТ Р51551-2000), в состав которой входят: шрот подсолнечный СП 37-61%, шрот соевый СП 45-13%, фосфат дефторированный 2%, монокальций фосфат – 9%, премикс П60-1-5%, меласса свекловичная – 10%.

В ООО «Шебекинские корма» (Белгородская область) вырабатывается БВМД, состоящая из 56% подсолнечного шрота (37% сырого протеина), 13% соевого шрота (45% сырого протеина), 11% фосфата кормового, 5% премикса П 60-1, 10% карамели, и 0,5% пробиотика «YEASTURE» фирмы «CENZONE» (США).

Многочисленными исследованиями установлено, что наибольшую потребность жвачные животные испытывают в кальции, особенно после отёла. Недостаток этого макроэлемента в послеродовой период может стать причиной развития патологического состояния организма животного, в частности послеродового пареза.

К инъекционным методам профилактики относится однократное введение 5-10 млн. МЕ витамина D3, параллельно с инъекциями скармливают фосфат кальция из расчета 120 г на голову. Данную профилактику проводят однократно за десять дней перед отёлом. При необходимости манипуляции повторяют через 8 дней. Также практикуется скармливание высокопродуктивным коровам йодата кальция в оболочке «Микрогран I 10% ВМР», имеющего вид сыпучего микрогранулята. Препарат вводят в рацион, смешивая с комбикормами из расчета 15-50 г на тонну корма. Так же существует большое количество препаратов, содержащих комбинации из мела или ракушечной муки, минеральных веществ и витаминов. Примером такого препарата может служить витаминно-минеральная добавка, имеющая в своем составе ракушечную муку, монокальцийфосфат, соли меди и кобальта, витамины Е и А. Рекомендуется применять такую добавку в период за 1-1,5 мес. до предполагаемого отела и в течение последующих 1,5-2 мес. в дозе 0,45 г/кг массы тела один раз в сутки.

Необходимо также использовать минеральные вещества в совокупности с компонентами, которые сделают их доступными для организма. Таким вспомогательным компонентом может служить лактоза и её производные. На сегодняшний день в некоторых хозяйствах используется молочная сыворотка «Биотек». Это молочная гидролизованная сыворотка, сброженная закваской для творога. В 1 см3 сыворотки содержится не менее 1×10^6 КОЕ молочнокислого стрептококка, аминокислоты, витамины, минеральные соли, микро- и макроэлементы. «Биотек» содержит лактаты, которые лучше усваиваются организмом и обладают бактерицидными и бактериостатическими свойствами. Данный препарат обладает выраженным лечебным действием и вызывает повышение уровня кальция на 10-40%. Согласно исследованием Савинкова А.В. препараты «Силимикс» и «Биотек» в общем комплексе лечебных мероприятий, направленных на коррекцию фосфорно-кальциевого обмена способствуют нормализации показателей, характеризующих обмен микроэлементов, а также белковый и углеводный обмены.

Однако, по мнению некоторых исследователей, введение кормовых витаминно-минеральных добавок и премиксов в рационы животных не имеет высокой эффективности из-за низкой биодоступности, невозможности контроля поступления в организм животного рекомендуемых доз. Поэтому изучение новых, современных способов минерального обеспечения животных на примере комплексов дополнительного питания – болюсов для коров является актуальным направлением. Особенно актуальна форма болюса в вопросе профилактики гипокальциемии, так как требуется одномоментное восполнение кальция в высокой дозе. Белорусскими исследователями разработан витаминно-минеральный болюс для профилактики дефицита кальция у коров «Кальциболюс». Болюс вводят коровам после отёла в количестве двух штук. В случае рецидива признаков гипокальциемии повторно дают два болюса, но не ранее, чем через 12 часов. Ещё один способ профилактики гипокальциемии – «Кальцитоп болюс». Это быстрорастворимая добавка с содержанием кальция, которая дается дойным коровам при первых признаках отёла и продолжает даваться

до двух дней после отёла. В состав добавки входят кальций, фосфор, натрий, магний и витамин D₃.

Некоторые хозяйства используют болюс «ДиевитФлеш». Данная добавка также применяется с профилактической целью. Рекомендуется введение двух болюсов на голову в первые часы после отёла. При необходимости допустимо также повторное введение кормовой добавки «ДиевитФлеш» в количестве 2-х болюсов на голову через 12 часов после отёла.

На сегодняшний день на рынке болюсов, представленных в России, особо выделяются широтой ассортимента, качеством и уникальной технологией производства болюсы AnimalCare (Голландия). В качестве способа профилактики недостатка кальция голландский производитель рекомендует болюс «Кальций Экстра». Согласно инструкции по применению этой добавки, кальций из болюса полностью растворяется в рубцовой жидкости и полностью всасывается в кровь в течение 20-30 минут после введения препарата. Рекомендуется придерживаться следующей дозировки: вести 2 болюса орально, первый болюс – до отёла, второй – сразу после отёла.

Достоверно известно, что у коров с недостатком β-каротина в рационе показатели воспроизводства намного хуже. Поэтому восполнение недостатка β-каротина в рационе следует проводить с начала сухостойного периода, что приведет к значительному улучшению воспроизводительной функции у коров. Недостаток β-каротина в организме животного может быть восполнен его добавлением в премикс или комбикорм. Компания BioAnalyt в сотрудничестве с компанией DSM Nutritional Products представила первый переносной спектрофотометр – iCheck, предназначенный для быстрого определения содержания бета-каротина в плазме крови коров. Так А. Алабова сообщает, что коровы, в крови которых содержится менее 1,5 мкг β-каротина на мл, должны дополнительно получать по крайней мере 500 мг β-каротина на животное в день. При содержании этого элемента в крови на уровне 1,5–3,5 мкг/мл животным требуется 300 мг β-каротина на голову в день.

Виды кормов и их качества

В мировом животноводстве используется несколько тысяч видов кормов, поэтому для удобства предложено несколько классификаций кормов, в том числе группировка кормов по ряду признаков.

Принята следующая классификация кормов по происхождению:

- корма растительного происхождения;
- корма животного происхождения;
- комбикорма;
- синтетические препараты;
- пищевые отходы;
- минеральные корма;

Корма растительного происхождения. Это основная группа кормов в кормлении жвачных. По ряду признаков корма этой группы подразделяют на объемистые и концентрированные.

Объемистые корма – вегетативные органы растений – листья, стебли, клубни, корни, продукты их переработки. Выделяют сухие объемистые корма, в которых влаги – до 22%, обменной энергии – до 7,3 МДж в 1 кг сухого вещества (сено, солома, мякина) и влажные, которые в свою очередь подразделяются на *сочные* (влаги – более 40%) – зелёные корма, ботва корнеплодов, силос, сенаж, корне- клубнеплоды, бахчевые культуры, овощи – в этих кормах вода находится в связанном состоянии и входит в состав протоплазмы; и *водянистые* (содержание влаги свыше 80%) – остатки переработки сельскохозяйственного сырья – свежие жом, барда, мезга, выжимки, пивная дробина. Вода находится в них в виде примеси и добавляется в технологическом процессе.

Корма в молочном животноводстве составляют основную статью затрат. Высокопродуктивное животноводство может быть успешным только тогда, когда будет повышено качество кормов, и в первую очередь кормов растительного происхождения. Основными кормами называются все растительные корма, которые возделываются и заготавливаются в хозяйстве. Основные корма скармливают целыми или грубоизмельченными. Они служат, прежде всего, источником структурированной клетчатки для жвачных.

Корова – жвачное животное, поэтому объемистые корма незаменимы в ее рационе. Производство объемистых кормов – важнейшая задача. От ее решения зависит экономическая эффективность молочного скотоводства. Объемистые корма, составляющие основу рационов, определяют тип кормления, количество и качество включаемых в рацион концентратов, комбикормов, кормовых добавок, премиксов и, в конечном итоге, уровень продуктивности и рентабельность производства. Стоимость энергии и протеина в сухом веществе основного корма в 4-5 раз ниже, чем в концентрированных кормах.

Основным физиологическим резервом для увеличения пожизненной продуктивности животных в молочном бизнесе является кормозаготовка. Приготовление кормов и сохранность их до скармливания животным представляют собой совокупность микробиологических, физико-химических и механических процессов по переработке исходного сырья в готовую продукцию. Сырьем для приготавливаемого корма являются растительная масса, а в необходимых случаях, соответствующие добавки и консерванты.

Качество кормов определяется технологией заготовки сырья, способами консервирования, продолжительностью хранения кормов, способами их выгрузки из хранилищ и доставки молочным коровам.

Требования к качеству готового корма определяются видом и возрастом животных, их продуктивностью, технологией содержания и кормления, а также требованиями промышленности, перерабатывающей животноводческую продукцию.

В то же время из всех кормов именно объемистые корма имеют самый непостоянный химический состав и питательность. Использование основных кормов среднего качества (8-9 МДж обменной энергии, 12-13% сырого протеина) позволяет получить от коров до 5-10 кг молока в сутки. При хорошем качестве объемистых кормов, когда концентрация обменной энергии в сухом веществе составляет 9-10 МДж, а сырого протеина – 14-15%, можно получить 10-15 кг суточного удоя коров. Включение в рацион с такими объемистыми кормами 30-40% высокобелковых и высокоэнергетических концентратов (17-18% сырого протеина, 12 МДж обменной энергии) обеспечивает суточный удой от коровы до 25-27 кг. Обеспечение высокой продуктивности животных (27-30 кг молока) может быть достигнуто путем включения в рацион 45-65% высокобелковых и высокоэнергетических (20-24% сырого протеина и 12,5 МДж обменной энергии) концентратов. Повышение качества объемистых кормов рациона снижает расход концентратов на получение как средней, так и высокой продуктивности на 20-60%. При низком качестве объемистых кормов (7-8 МДж обменной энергии, 8-10% сырого протеина) для обеспечения высоких удоев, кроме высоких уровней концентратов, требуется вводить в рацион специальные кормовые добавки. Чем хуже качество основных кормов рациона скота, тем большее количество высокобелковых и высокоэнергетических концентратов нужно включать в рацион для обеспечения высокой и средней продуктивности.

На высокую молочную продуктивность можно рассчитывать, если в рационах кормления будут преобладать основные корма (грубые и сочные) с высокой концентрацией обменной энергии и питательных веществ в 1 кг сухого вещества корма: 10 МДж обменной энергии и 15-16% сырого протеина. Улучшение качества объемистых кормов, выраженное в содержании обменной энергии (МДж) в 1 кг сухого вещества достоверно влияет на реализацию молочной продуктивности. При повышении концентрации ОЭ с 7,8 МДж до 10,5 МДж продуктивность коров возрастает на 2520 кг за 305 дней законченной лактации.

Без организации заготовки высококачественных объемистых кормов (зелёные корма, сено, сенаж, силос) невозможно обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных коров.

Грубые корма естественной и искусственной сушки (сено, солома, сенаж, искусственно обезвоженные зелёные корма). Эта группа кормов отличается сравнительно высоким содержанием клетчатки (15-30%), низким уровнем энергии и протеина. Для жвачных животных эти корма являются обязательными компонентами в составе рациона. При их отсутствии у животных нарушаются процессы пищеварения.

Параметры «идеального» корма представлены в таблице 1.

Таблица 1- Параметры «идеального» объемистого корма

п/п №	Показатели	Значение
1.	Влажность, %	На более 65,0
2.	Содержание в сухом веществе:	
	Сырого протеина, %	Не менее 15,0
	Сырой клетчатки, %	Не более 26,0
	Обменной энергии, МДж/кг	Не менее 10,5
	сахаров, %	Не менее 5,0
	сырой золы, %	Не более 8,0
	молочной кислоты, %	60,0-10,0
	всего органических кислот, %	Не более 12,0
3.	Уровень pH	4,2-4,5
4.	Длина резки, см	2,5-7,0

При неблагоприятных погодных условиях наиболее надежным является приготовление корма из подвяленных трав (оптимальное содержание сухого вещества – 35%). В нем лучше сохраняются углеводы, снижаются потери сухого вещества, питательных и биологически активных веществ. Для повышения питательности основных кормов следует в первую очередь соблюдать оптимальные сроки уборки.

Сено. При кормлении дойных коров большое значение имеет сено. Хорошее сено в рационах коров в зимний период – один из главных источников белка и сахара. Норма скармливания сена коровам 3-5 кг на каждые 100 кг живой массы. Годовая потребность сена на одну корову составляет 25-30 ц.

В соответствии со стандартом сено подразделяется на три класса.

Для оценки качества сена очень важно учитывать органолептические показатели - цвет, запах. Цвет сена определяют по внешнему виду всей партии.

Сено считается доброкачественным, если оно зелёного цвета и не содержит ядовитых растений или примесь их очень незначительна (не более 1%).

Сено хорошего качества можно получить, скашивая травы в фазе бутонизации, быстро высушивая их, не допуская осыпания листочков. Хорошее сено при скручивании должно шуршать, трещать и быстро ломаться, влажности и прохлады на руках при этом не ощущается. В нормально высушенном сене влажность составляет 14-17%. При такой влажности сено может храниться под навесом или в сарае длительное время, сохраняя зелёный цвет и приятный аромат. Зелёный цвет и специфический запах, а также наличие листочков на растениях являются признаками высокой питательной ценности сена. В листьях злаковых и бобовых растений содержится в 2-2,5 раза больше, чем в стеблях, протеина и минеральных веществ и в 10-12 раз больше каротина. Зелёный цвет сена указывает на максимальное содержание в нем каротина, а также свидетельствует о том, что в нём содержится примерно такой же набор аминокислот, как в кормах животного происхождения. Сено, бывшее под дождем, менее ценно, оно обычно серого или темного цвета. Запах сена обусловлен наличием в нем определенных видов растений (донник, душистый

колосок, тысячелистник, мята и др.), выделяющих различные масла. Свежее сено хорошего качества должно иметь приятный ароматный запах. Особенно сильно запах выражен в первые 3 месяца хранения, а затем постепенно ослабевает и после 2-летнего хранения полностью исчезает. Слабо выраженный запах имеет сено, приготовленное из перестоявшихся трав или долго лежавшее в прокосах и особенно под дождем. Частичная замена сена в рационе допустима за счет использования консервированных кормов - сенажа, силоса.

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 иногда до семи-восьми месяцев. А во многих регионах практикуют не только круглогодичное стойловое содержание скота, но и скармливают круглый год силос (сенаж) в составе кормосмесей, особенно при интенсивной технологии производства молока.

Силос. До недавнего времени классическая схема заготовки сочного силоса предусматривала скашивание и измельчение массы, быструю укладку ее в силосную траншею, тщательную трамбовку и последующее укрытие. Вся надежда технолога в этом случае возлагалась на естественную микрофлору, живущую на растениях до скашивания. Именно эта микрофлора, попадая с растениями в анаэробные условия, вызывает интенсивное смешанное брожение. Соблюсти все условия заготовки (фаза развития растений, влажность, содержание сахара, низкая буферность, герметичность), для того чтобы в процессе заквашивания силоса победили молочнокислые бактерии, очень сложно и практически невозможно. А причины просты и повторяются из года в год: это метаморфозы погоды, острый дефицит уборочной и заготовительной техники, растягивающие процесс силосования по времени и резко снижающие тем самым его качество. Поэтому метод силосования, который основывается на естественном брожении, не позволяет заготовить высококачественный силос. И только применение специальных заквасок на основе молочнокислых бактерий позволит направить в нужное русло процессы брожения уже на ранних этапах закладки силоса. При этом нельзя надеяться только на роль заквасок и растягивать по срокам закладку силосуемой массы, а также упускать из виду качество трамбовки и герметизации. Применение консервантов рекомендуется в случаях, когда достигнута высокая культура заготовки кормов и требуется дальнейшее повышение качества силосованных трав, скошенных в ранние фазы вегетации.

Силосование – это биологический метод консервирования измельченного свежескошенного или провяленного растительного сырья, убранного в оптимальные фазы вегетации. Сущность силосования сводится к накоплению в силосуемой массе органических кислот, главным образом молочной, которые и консервируют корм. Накопление молочной кислоты происходит за счет действия ферментов растительных клеток, а также деятельности молочнокислых бактерий, попадающих с воздухом при закладке силоса, главным образом с кормовым сырьем.

Целью силосования является обеспечение длительного хранения корма с наименьшей утратой его питательных свойств. При соблюдении всех технологических приемов в силосе хорошего качества накапливается 1,8-2,2% органических кислот, в том числе 50-75% молочной, а pH составляет 3,8-4,3. В 1 кг натурального хорошего силоса содержится 1,8- 2 МДж ОЭ и 30-40 г сырого протеина. Питательность 1 кг сухого вещества силоса 8,3-10 МДж обменной энергии в зависимости от класса силоса. По качеству силос делят на три класса. Обязательно учитываемые параметры качества силоса из разных трав, согласно ГОСТу: массовая доля сухого вещества, массовая доля сырого протеина в сухом веществе, сырая клетчатка, сырая зола, масляная кислота, молочная кислота, pH. Приготовленный силос должен соответствовать требованиям ГОСТа (приложение).

Для получения высококачественного силоса должны быть созданы определенные условия, основными из которых являются:

- подбор соответствующих растений для приготовления силоса с необходимым содержанием сахара;
- влажность массы – не выше 75%;
- температура в силосуемой массе – не выше 35° С
- длительность заполнения емкости зелёной массой, своевременная и качественная его герметизация.

Основные силосуемые культуры (кукуруза, подсолнечник, ботва сахарной свеклы, однолетние травяные смеси) содержат достаточное количество сахара и хорошо силосуются. Растения с низким содержанием сахара (люцерна, клевер, вика, донник, картофельная ботва) относятся к трудно силосующимся и для обеспечения нормального процесса их необходимо силосовать с добавкой легкосилосующихся растений в соотношении 1:1 или с обогащением мелассой (1,5-3 % по массе), вареного картофеля (50 кг на 1 т массы) или мучнистых кормов.

Аналогичным образом можно обеспечить приготовление качественного силоса и из несилосующихся растений (молодая пастбищная трава, рожь после колошения, соя), которые надо закладывать с легкосилосующимися растениями в соотношении 1:2.

Оптимальное содержание влаги в растительной массе, закладываемой на силос, должно составлять 60-70%. При такой влажности микробиологические процессы протекают не так бурно, а потери питательных веществ не превышают 15-20%. При силосовании массы влажностью выше 75% потери питательных веществ от «угара» достигают 15-20% и с вытеканием сока – около 5%.

При силосовании необходимо поддерживать температурный режим. Оптимальная температура при силосовании 30-35°С. При самосогревании корма до 50°С потери питательной ценности корма достигают 20-40%. Поддержание температуры обеспечивается темпами загрузки массы в хранилище, уплотнением массы и изолированием от доступа воздуха. Герметизация силосуемой массы от доступа воздуха должна проводиться сразу после окончания загрузки и уплотнения ее в хранилище.

При силосовании всегда будут наблюдаться потери обменной энергии и протеина, снижение которых в хорошем силосе составляет 3-11% (за счет неустраняемых потерь), а в плохом силосе – 40% и более (неустраняемые и устранимые потери). Основная задача управленца по кормозаготовке – свести эти издержки к минимуму. Предотвращение устранимых потерь сокращает затраты на покупку дополнительных (концентрированных) кормов и увеличивает продуктивное долголетие животного. Для этого при силосовании необходимо учитывать несколько основных факторов.

Кислотность. Низкий показатель pH и анаэробная среда – это основа силосования. Необходимый уровень кислотности силоса зависит от содержания сухого вещества. В свежесобранной культуре при показателе сухого вещества менее 25% показатель pH должен составлять меньше 4,3. При этом при повышении содержания сухого вещества, достигаемого «подвяливанием», нет необходимости увеличивать кислотность до такого уровня. Это связано с тем, что низкое содержание влаги препятствует росту некоторых нежелательных бактерий (например, маслянокислых).

Для снижения потерь и повышения качества силоса в зелёную массу могут вноситься консерванты.

Содержание сухого вещества в зелёной массе. При силосовании необходимо соблюдать баланс между сухим веществом и влагой. При пониженной влажности (60% и менее) масса плохо уплотняется, что способствует развитию гнилостных бактерий и плесени. При повышенном содержании влаги (80% и более) зелёная масса легко трамбуется, но обычно возникают проблемы – образование большого количества клеточного сока, с которым из корма могут быть «вымыты» как питательные вещества, так и образовавшиеся кислоты (в том числе и молочная). Это препятствует достижению оптимального показателя pH для получения хорошего силоса. Главные условия получения силоса хорошего качества – подбор трав с оптимальным минимумом сахара, необходимая влажность силосуемой массы (65-75%) и создание анаэробных условий.

Буферная емкость кормовых культур. Буферная емкость кормовых культур – это количество кислоты, необходимое для снижения показателя pH. Она определяется ботаническим составом зелёной массы и долей сырой золы в силосе. Бобовые культуры богаты белками и обладают более высокой буферной емкостью, чем злаковые. Буферную емкость увеличивает высокое содержание минеральных веществ в растениях, а также загрязнение силосной массы.

Таким образом, снижение pH у зелёной массы с высокой буферной емкостью длится дольше. Поэтому силосование такой массы сложнее, чем силосование кормовых культур с более низкой буферной емкостью.

Использование трудносилосуемых кормовых культур опасно тем, что в этом случае pH силосуемой массы может не снизиться до необходимого уровня. В таких условиях энтеробактерии и маслянокислые бактерии будут бурно развиваться за счёт молочнокислых. Чтобы избежать роста нежелательных бактерий, трудносилосуемые кормовые культуры необходимо обрабатывать консервантами для быстрого снижения pH силосуемой массы.

Кислород в силосе. Главным фактором для успешного силосования является герметичность зелёной массы, что способствует прекращению клеточного дыхания и началу работы молочнокислых бактерий. Качественная трамбовка силосуемой массы вытесняет кислород и сокращает время для прекращения клеточного дыхания, которое приводит к потерям питательных веществ (так как наличие кислорода способствует росту нежелательных аэробных бактерий, дрожжевых и плесневых грибов).

Наличие сахаров. При избытке в силосуемой массе сахаров в силосе преобладает спиртовое брожение, повышается доля масляной кислоты и возрастает потеря его питательности с соком. Недостаток сахара в силосуемой массе приводит к его быстрому потреблению молочнокислыми и энтеробактериями, вследствие чего энергия для дальнейшего роста молочнокислых бактерий иссякает, не обеспечивается нужная кислотность, pH составляет 4,5-5,5, что указывает на гнилостное разложение белков с выделением аммиака. Для быстрого размножения молочнокислых бактерий при низком содержании сахара в силосуемой массе необходимо применение консервантов, которые способствуют молочнокислому брожению, что обеспечивает более быстрое снижение показателя pH в силосе. В таком случае нежелательные микроорганизмы или погибают, или переходят в стадию покоя.

Содержание каротина в силосе согласно ГОСТу не нормируется. Но его доля в силосе из злаковых культур составляет в среднем 10-20 мг/кг, а из бобовых – 30-40 мг/кг корма.

Сенаж. Традиционные для хозяйств зимние корма – сено и силос – отличаются весьма низкой питательностью, что вынуждает животноводов зимой повышать долю концентратов в рационах крупного рогатого скота.

Альтернативой этим кормам является сенаж. Сенажирование – это обезвоживание зелёных растений с целью создания водного дефицита, препятствующего развитию нежелательных бактерий при хранении массы без доступа воздуха. Это единственный вид зимнего корма, максимально сохраняющий обменную энергию, протеин, сахар, каротин и одновременно достаточно концентрированный (сухой), чтобы обеспечивать кормление высокопродуктивных животных. Правильно приготовленный сенаж – это корм из растений, убранных в ранние фазы вегетации (преимущественно бобовых), проявленных до влажности 45-55%. На практике сенажом иногда считают силос из проявленных трав, с влажностью 70% и более или корм из перестоявших трав и соломы семенников, что в корне неверно. При соблюдении технологии заготовки сенажа и использовании бобовых трав в оптимальные фазы роста, концентрация обменной энергии и протеина в сухом веществе корма возрастает. Использование такого высококачественного сенажа позволяет снизить расход концентратов, что неизбежно при низкокачественных объемистых кормах. Сенаж традиционно «трудный» корм, от заготовки которого хозяйства сознательно уходят, потому что здесь надо весьма тщательно, скрупулезно соблюдать технологию. Потери количества и качества происходят почти на всех этапах: в поле при затягивании процесса сушки; при недостаточном

уплотнении сенажа в траншее; из-за неполной герметизации; потери при выемке и раздаче корма. Суммарные потери составляют более 20-25% от заготовленного корма.

Химический состав сенажа. В отличие от силосования, процессы брожения при приготовлении сенажа проходят заторможено, так как травы проявляются в поле до влажности 45-55%, в результате чего достигается так называемая физиологическая сухость массы, при которой гнилостные и маслянокислые бактериализируются слабо. При этом ограничивается развитие и молочнокислых бактерий. Развитие плесневых грибов успешно устраняется уплотнением и укрыванием сенажной массы. При сенажировании трав все процессы брожения замедляются. Кислотность корма (рН) находится в пределах 4,5-5,9. В корме сохраняется больше 20% сахара, при этом биологические потери не превышают 10%. Соблюдение технологии заготовки сенажа обеспечивает получение энергонасыщенного корма (9,8-10,2 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества) с содержанием сырого протеина в пределах 16-20% (при заготовке корма из бобовых трав). Сенаж, приготавливаемый из бобовых и злаковых трав и их смесей должен соответствовать требованиям ГОСТа (приложение). Влажность сенажа из бобовых трав должна быть 45-55%, из злаковых – 40-55%. Питательность 1 кг сухого вещества сенажа – 8,4-9,6 МДж обменной энергии в зависимости от вида трав, заготавливаемых на сенаж и его класса.

В рационах крупного рогатого скота сенаж может полностью заменить силос, сено, а в некоторых случаях и часть корнеплодов без снижения продуктивности животных. Сенаж в отличие от силоса вследствие низкой влажности не смерзается при хранении, что упрощает его выемку и подачу к месту скармливания.

Технология приготовления сенажа. Применение метода приготовления сенажа является наиболее рациональным способом использования трав для кормления сельскохозяйственных животных.

По своей биологической и кормовой ценности сенаж в наибольшей мере приближается к свежескошенной траве, при заготовке и, особенно, при хранении сенажа достигаются минимальные потери питательных веществ.

Физико-механические свойства сенажа позволяют механизировать все основные производственные процессы заготовки, закладки на хранение, выгрузки из хранилищ и механизированной раздачи сенажа животным с минимальными затратами труда.

Для заготовки сенажа желательно использовать люцерну, клевер и бобово-злаковые смеси, поскольку они не пригодны для силосования и из них рискованно заготавливать сено. Для приготовления качественного сенажа бобовые травы следует скашивать в фазе бутонизации, а злаковые – в фазе выхода в трубку. Нарушение сроков начала уборки трав обуславливает снижение качества корма, особенно из злаковых трав.

Скашивание трав в ранней фазе вегетативного развития обеспечивает не только получение высококачественного корма, но и повышение содержания энергии и сырого протеина. Кроме своевременной уборки в сжатые сроки, очень важно обеспечить контроль проявляемости трав до оптимальной для сенажа влажности – 50-55%, так как увеличение влажности выше 55% консервирование массы происходит по типу силосования. Снижение влажности заготавливаемой массы ниже 50% приводит к увеличению полевых потерь и повышению упругости стеблей растений, что в свою очередь затрудняет ее уплотнение при укладке в хранилище.

Для более точного определения влажности проявленной массы используют влагомеры. При отсутствии данных приборов определение влажности можно провести визуально. При влажности массы около 45% у растений скручиваются листья, при 55% стебли и листья мягкие, но не обламываются. При сжимании массы в горсти растения становятся влажными, но сок не выделяют, а при отпуске масса рассыпается. При растирании листьев между пальцами листья скатываются в трубочку, но сок не выделяется, и они не разрушаются. Если при скручивании проявленной массы в жгут сок не выделяется, то масса готова для уборки, ее влажность не более 60%. При снижении влажности растений, корм становится недоступным для большинства бактерий, вызывающих порчу корма.

Однако при такой влажности могут развиваться плесени, для предотвращения развития которых необходимо снизить до минимума количество воздуха в массе путем её хорошего уплотнения и изолировать массу от доступа воздуха путем герметизации хранилища.

Высота среза при скашивании многолетних трав первого года скашивания не более 8-9 см, бобово-злаковых смесей 5-6 см. Увеличение высоты среза трав приводит к недобору корма на 2-3 ц/га. Уменьшение высоты среза трав приводит к повреждению или к загрязнению корма землей и уничтожению ростовых почек растений, что в свою очередь приводит к ухудшению урожайности культур.

Продолжительность уборки однотипного растения не должна превышать 10 дней. Площадь скашиваемых за день трав должна соответствовать возможностям быстрой уборки, не допуская пересыхания массы на поле, а техника должна обеспечивать равномерное проявление трав (ускоренная влагоотдача растений и ускоренное обезвоживание их).

Наиболее приемлемыми аппаратами для нарушения целостности стеблей путем их изминания, счесывания кутикулы считаются сенокосилки, оборудованные кондиционерами. При скашивании массы косилками старых конструкций массу следует проворошить по всей ширине прокоса и оставить для обезвоживания на 5-7 часов. В прокосах масса провяливается до 60-70%. Затем ее собирают в валки и провяливание проводят до 50-55%. При низкоурожайных травостоях предпочтительно использовать косилки-плющилки.

Подбор валков производится при влажности массы 60%, с тем, чтобы убрать с поля основное количество трав с влажностью 50-55%.

Длина резки трав для приготовления высококачественного сенажа должна составлять 2-3 см. Такая масса хорошо уплотняется и удобна при размешивании с другими компонентами корма и раздаче животным.

Хранилища сенажа подбирают с учетом возможности быстрого заполнения и тщательной герметизации массы, а также надежной механизированной выемки готовой массы. В нынешних условиях хранение сенажа производится в основном в наземных траншеях из железобетонных конструкций. Размеры траншеи определяются потребностью в сенаже, наличием кормоуборочной техники и сырьевой базы. Наиболее оптимальный срок заполнения траншеи 3-4 дня при ежедневной укладке массы не менее 80 см. Стены траншей должны быть с уклоном 10-14° в наружную сторону, а дно выше уровня грунтовых вод не менее чем на 0,5 м. Показателем правильного уплотнения массы является температура массы, которая не должна превышать 35-37°С.

Гидропонный корм. Сегодняшняя ситуация в животноводстве России такая, что организация процесса обеспечения концентрированными кормами безальтернативна и трудозатратна для малых и средних сельскохозяйственных предприятий. На помощь приходит альтернатива комбикорма – **гидропонный зелёный корм (ГЗК)**. Гидропонный корм получают при проращивании зерна злаковых или бобовых в течение 7-8 дней на специальных растворах при интенсивном освещении. На площади 0,2 га теплиц можно получить до 50 т корма в сутки. Гидропонный корм значительно повышает надои молока и его жирность.

Гидропоника – это способ выращивания растений без почвы. При применении гидропонного метода выращивания растения не накапливают вредных и ядовитых органических соединений, содержащихся в почве. Отпадает проблема применения агрохимикатов, нет необходимости бороться с вредителями и болезнями растений, которые встречаются у них при выращивании в почве.

Гидропонный зелёный корм (ГЗК) по энергоемкости в 2-2,5 раза, по содержанию протеинов в 4-6 раз, а по содержанию каротина почти в 10 раз превосходит самое лучшее сено. Питательность зелёного корма, по сравнению с зерном, значительно повышается. Корм обогащается каротином, витамином С, которых нет в зерне, витамином Е и др.

Общеизвестно, что в пророщенном зерне под действием собственных ферментов большая часть крахмала подвергается ферментационному гидролизу и превращается в

сахара, дефицит которых в рационах животных (особенно у высокопродуктивных коров) не позволяет им полностью реализовать их генетический потенциал.

В Санкт-Петербурге есть установка, функционирующая по принципу «живой фураж» и позволяющая круглогодично получать зелёный корм, который идентичен живой траве. Качественный, генетически понятный животному зелёный корм содержит в легко усваиваемой форме аминокислоты, жиры, клетчатку, микро- и макроэлементы, витамины группы В, каротин, селен, а также ряд других биологически активных веществ, способствующих улучшению аппетита, повышению перевариваемости и усвояемости питательных веществ, увеличению продуктивности и сохранению здоровья животных.

Гидропонный корм считается натуральным и диетическим.

Его скармливание влияет на физиологический и иммунный статус, продуктивность, воспроизводительную способность, продуктивное долголетие высокопродуктивных коров. Кроме того, его использование в рационе животных создает возможность для экономии не только дорогостоящих препаратов, но и зернофуража.

Подготовка кормов для молочных коров к скармливанию

При организации кормления молочных коров важно минимизировать потери корма, а значит и снизить затраты на производство продукции. При подготовке кормов для молочных коров к скармливанию необходимо придать им такую физическую форму, которая была бы удобна для механизированной (автоматизированной) раздачи, а также способствовала повышению поедаемости и питательности кормов. Если коровам скармливать неподготовленное зерно, то его потери составят 10-20% от общего объема.

Основные способы подготовки кормов к скармливанию следующие:

- 1) механические (измельчение, дробление, плющение, смешивание), применяются для повышения поедаемости и улучшения технологических свойств кормов;
- 2) физические (гидробаротермические), повышают поедаемость и частично питательность кормов;
- 3) химические (обработка кормов щелочами и кислотами), позволяют повысить доступность для организма труднопереваримых питательных веществ;
- 4) биологические (дрожжевание, силосование, заквашивание, ферментативная обработка), повышают питательность и переваримость кормов.

Измельчение. Размолотом, дроблением и плющением зерна разрушается твердая оболочка, облегчается разжевывание, повышается доступность питательных веществ действию пищеварительных соков, повышается переваримость питательных веществ и снижается расход кормов на единицу продукции животноводства. Степень измельчения зависит от вида и возраста животных. Для крупного рогатого скота величина частиц измельченного зерна должна составлять 1,5-2 мм (не более 4 мм).

При скармливании крупному рогатому скоту зерна в сухом виде его лучшей подготовкой является плющение. Дробление дает возможность получать крупу с размером частиц 2-3 мм, при плющении оно раздавливается.

В последние годы в производстве кормов все шире применяется экструзионная обработка зерна. Во всех странах с развитым и эффективным сельским хозяйством производство высокопитательных и легкоусвояемых зерновых кормов с помощью экструзионных технологий уже давно стало традиционным и обыденным делом.

Экструзия – баротермическая обработка измельченного зерна в экструдерах, повышающая его питательность за счет структурных преобразований углеводов и белков. Единственное требование к сырью при экструдировании – отсутствие земли, камней, соломы и прочего механического мусора в зерне. Это наиболее эффективный способ повышения питательной ценности зерновых и зернобобовых компонентов кормовой массы. При такой уникальной обработке практически удваивается питательная ценность зерна. Использование

экструдеров в кормопроизводстве дает возможность хозяйствам абсолютно реально повысить ежедневные надои молока в 1,5-1,7 раза.

При экструзии измельченное зерно поступает в пресс-экструдер. Под действием высокого давления (25-30 атмосфер) и трения зерно разогревается до 150-1800 и превращается в однородную массу. При выходе из пресс-экструдера из-за большого перепада давления однородная масса вспучивается (происходит её «взрыв»). В результате такой обработки крахмал зерна расщепляется до декстринов разной степени сложности и простых сахаров. Вредная микрофлора обеззараживается, а витамины и аминокислоты, содержащиеся в злаках, благодаря кратковременности процесса, сохраняются практически полностью. При экструдировании воздействие высоких температур происходит в течение 10-12 сек., за этот период времени витамины не подвергаются разрушению.

Кроме того, на процесс экструдирования практически не влияют такие факторы, как влажность перерабатываемого продукта и засоренность семенами других культур. При влажности комбикорма 12-14% естественное разложение витаминов происходит значительно интенсивнее, чем в экструдатах (7-9%). Другими словами, минуя процесс сушки и сортировки, производится великолепный корм для скота. Обработка зерновых злаков на экструдере повышает количество сахара почти в 2 раза, декстринов – почти в 5 раз, что способствует лучшему их усвоению (табл.11).

Гранулирование – способ обработки кормосмесей, комбикормов, способствующий повышению использования питательных веществ.

Микронизация – обработка зерна инфракрасными лучами (длина волны 2-6 мк).

Дрожжевание. Дрожжеванием корм обогащается полноценным белком, некоторыми витаминами группы В, повышаются его вкусовые качества. Для этого на каждый килограмм зернового корма берут 1,0-1,5 литра воды и, размешав массу, кладут 10 граммов дрожжей на каждый килограмм корма. Для того чтобы дрожжевание шло успешно, температура массы должна быть равна примерно 250С. Каждый час дрожжеваемую массу хорошо перемешивают. Через 5-6 часов корм готов к скармливанию. Установлены следующие суточные нормы: молодняку старше 12 месяцев - 400-800 г., коровам – 1000-1200 г.

Дрожжевать жмыхи не следует, так как этот корм плохо дрожжесется и теряет при этом довольно много белка. Корма дрожжат там, где скоту скармливают много концентратов.

Осоложивание применяют для повышения содержания сахара в злаковых зерновых путем перевода части крахмала в сахар. Для этого измельченные концентраты насыпают слоем 40-50 см в ящики или бочки и обливают горячей водой (85-90°С) из расчета 1,5-2 л на 1 кг корма. Корм перемешивают, закрывают крышкой и оставляют на 3-4 часа, поддерживая температуру 55–60°С, оптимальную для действия ферментов. Для лучшего осоложивания добавляют 1-2% ячменного солода. Скармливают осоложенные концентраты дойным коровам, молодняку крупного рогатого скота.

Предварительная подготовка грубых кормов. Сено хорошего качества в необходимых случаях подвергается только измельчению. Перестоявшее сено подготавливается к скармливанию так же, как солома. Питательность соломы невелика из-за большого содержания клетчатки (36-42%), которая плохо переваривается. Солому можно давать только жвачным животным. Наиболее простой способ подготовки соломы к скармливанию – измельчение. Длина резки для крупного рогатого скота не должна быть менее 2,5 см.

Для лучшего усвоения организмом животного солому подвергают различной обработке, в результате которой улучшается поедаемость, переваримость и увеличивается ее питательность. После *запаривания* солома становится мягче, приобретает приятный запах, обеззараживается и набухает. Соломенную резку *слабρίζают* комбикормом, отрубями, патокой. При измельчении, запаривании, смешивании соломы с другими кормами улучшается только ее поедаемость. Солому для повышения ее переваримости обрабатывают химическими веществами, например, известковым молоком (3 кг негашеной извести и 0,5-1

кг поваренной соли на 250 л воды). В бак с известковым молоком погружают соломенную резку на 5-10 мин, затем вынимают и уплотняют. Эту массу несколько раз поливают известковым молоком и оставляют на сутки. Также измельченную озимую ржаную и пшеничную солому можно обрабатывать едким натром (NaOH) и использовать в смеси с другими кормами при изготовлении гранул и брикетов. Солому также поливают азотистыми веществами – аммиаком, мочевиной. Во время химической обработки растворяются инкрусты (лигнин, пектин, кремнекислоты), а клетчатка набухает, из-за чего улучшается поедаемость и переваримость соломы. Обработка 2-3% раствором извести и щелочи соломы, половы и сена, пораженных грибом стахиботрисом из-за промокания до скирдования или в скирде, является важным профилактическим средством стахиботритоксикоза животных.

Оценка качества корма

Под качеством корма подразумевается совокупность его свойств, удовлетворяющих потребности сельскохозяйственных животных. Каждый корм имеет свою качественную характеристику.

О качестве корма судят по: результатам органолептической оценки (вкус, цвет, запах, структура, загрязненность, наличие вредных примесей или ядовитых растений); концентрации энергии (количество мегаджоулей обменной энергии в 1 кг сухого вещества корма); содержанию питательных веществ (сырой протеин, в том числе белок, углеводы, в том числе сырая клетчатка, минеральные и биологически активные вещества); качественно-му классу и поедаемости.

Все указанные факторы учитываются комплексно. Важным показателем полноценности и доброкачественности корма является его поедаемость, которая определяется запахом, вкусовыми свойствами, физической формой, содержанием сухого вещества, загрязненностью, наличием вредных примесей или ядовитых растений. Поедаемость кормов тесно связана с их качеством и питательностью. По данным ВИЖ, поедаемость сенажа с ухудшением его качества снижается на 20-28%, а потребление сухого вещества – на 31-35 %.

Плохое поедание силоса наблюдается при высоком содержании в нем уксусной и масляной кислот (более 25 % общей суммы кислот).

Тесная взаимосвязь существует также между поедаемостью корма и концентрацией энергии. В ряде стран поедаемость корма определяется суточным потреблением сухого вещества в граммах на 1 кг обменной массы (живой массы животного в степени 0,75), в нашей стране – потреблением сухого вещества в килограммах на 100 кг живой массы животного.

На основании показателей потребления корма и продуктивности животных можно косвенно судить о его качестве. Поедаемость в значительной мере зависит от фазы вегетации, в которую травы скармливаются или убираются на сено, сенаж, силос.

Оценивая качество корма, необходимо учитывать, что не всякий доброкачественный по органолептическим признакам корм является полноценным. Например, «бурый» сенаж или силос, приготовленные с нарушением технологии, несмотря на высокие вкусовые качества и хорошую поедаемость, не представляют большой кормовой ценности по содержанию переваримого протеина и каротина.

Требования к качеству кормов и возможности их использования особенно повышаются при полной механизации и автоматизации управлениетехнологическими процессами на промышленных комплексах и крупных животноводческих фермах. Таким образом, контроль за качеством кормов приобретает огромное значение в улучшении кормовой базы. Во многих странах с целью контроля качества кормов, их унификации, а также установления объективных стандартов введен закон о кормах. В нашей стране основные требования, предъявляемые к отдельным кормовым средствам, установлены государственными и отраслевыми стандартами.

Стандартизация кормов предусматривает требования к конкретному корму в зависимости от его природы по содержанию влаги, протеина, каротина, клетчатки,

органических кислот, наличие в нем механических, вредных и ядовитых примесей и по ряду других показателей и разделяет корма по классам в зависимости от их качества.

Стандартами установлены основные требования к содержанию в кормах (в зависимости от класса качества) основных питательных веществ – сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы. В них также установлены некоторые обязательные технологические показатели (например, фазы развития растений, в которые необходимо заготавливать тот или иной корм), показатели, которые позволяют судить о соблюдении правил технологии в процессе заготовки (содержание молочной, масляной кислот и сырой золы в силосе и сенаже и др.).

Соблюдение требований стандартов на корма немыслимо без строгого контроля за качеством сырья и обеспечения технологической дисциплины в период заготовки и хранения кормов. Повышение экономической эффективности кормопроизводства в условиях его перевода на промышленную основу – одна из актуальных проблем. Технологические процессы производства измельченных кормов, пригодных для длительного хранения, весьма сложны. Поэтому очень важно обеспечить контроль за качеством кормов на всех технологических этапах их производства, за счет чего можно предотвратить значительные потери питательных веществ. Разработаны специальные стандартные методики для определения химического состава кормов.

При оценке технологических (хозяйственных) свойств корма наряду с химическим составом, питательностью следует обязательно учитывать его поедаемость животными, себестоимость производства, особенности консервирования и хранения, подготовки к скармливанию, самой техники скармливания и транспортирования.

Исходя из качества кормов, специалисты могут обоснованно составлять кормовые рационы, объективно оценивать эффективность их использования разными животными.

Определив в корме содержание НДК и КДК, специалист по кормлению скота имеет возможность более объективно охарактеризовать полученный корм по таким показателям как переваримость, поедаемость, энергетическая ценность, его продуктивное действие.

Показатель **НДК** позволяет определить потенциальное *потребление* корма животным в процентах от живой массы.

Зная содержание **КДК**, можно оценить максимально возможную *переваримость* сухого вещества корма.

Факторы, влияющие на состав и питательность кормов

Основными факторами внешней среды, влияющими на количественные и качественные изменения химического состава растений, являются: температура, влажность почв, особенности питания, количество и качество света, почвенные условия, агротехника, действие стимуляторов роста, сортовые отличия, способы уборки и хранения и т. д.

Условия среды оказывают огромное влияние на процессы обмена веществ, формирование урожая и его качество. Например, содержание протеина в зелёных кормах может колебаться в пределах 15-20%, в корнеклубнеплодах – 13-25, в зерновых злаках – 5-26%. Наблюдаются резкие различия и в содержании сахаров, кислот, эфирных масел, гликозидов и других веществ в растениях.

Климатические условия – температура, свет, количество и распределение осадков оказывают первостепенное влияние как на урожай, так и на химический состав растений.

Содержание белка в зерне повышается при продвижении с севера на юг и с запада на восток, т. е. с усилением континентальности и сухости климата.

Примерно на одной и той же долготе при продвижении с севера на юг на каждые 10° широты содержание белка в зерне повышается в среднем на 4,5%, а на одной и той же широте при продвижении с запада на восток – на 6,6%.

Накопление белка в зерне зависит и от почвенно-климатических условий.

Подобные изменения в содержании белка наблюдаются в зерне бобовых культур в зависимости от зоны выращивания и сортовых особенностей. В зерне гороха, чечевицы и нута разница в содержании белка достигает 11- 15%, а сои – 18-20%. Факторами,

определяющими содержание белка в зерне бобовых и его качество, являются влажность почвы и воздуха, а также температура в период налива зерна.

Влажность почвы также оказывает влияние на содержание белка в зерне. В районах с жарким климатом и недостаточным количеством осадков, особенно в период созревания зерна, в нем накапливается больше глобулинов и меньше водорастворимых белков, чем у растений тех же сортов, но выращенных в районах с оптимальными климатическими условиями. В годы с обилием осадков или при поливе растения накапливают больше безазотистых экстрактивных веществ, зерно получают высококачественное, но с меньшим содержанием белка (на 7-8%). Что касается накопления крахмала в зерне, то оно происходит в обратном направлении по сравнению с белком.

Существенное влияние на химический состав кормов оказывают и сортовые особенности. Значительные изменения в зависимости от климатических условий происходят и в минеральном составе кормов. Так, в грубых кормах в засушливые годы снижается содержание фосфора (до 70-80% и более), что отрицательно сказывается на состоянии здоровья и продуктивности животных.

Почва. Растения и почва тесно взаимосвязаны. Так, на растения влияют химические и физические свойства почвы, состав находящихся в ней микроорганизмов. На структурных, хорошо удобренных почвах при благоприятных климатических условиях получают высокие урожаи высокопитательных кормов. На бесструктурных почвах – тяжелых глинистых и суглинистых, заболоченных, сухих песчаных и супесчаных, кислых, не обеспечивающих растения достаточным количеством воды и пищи, получают низкие урожаи кормовых культур низкой питательной ценности.

Влияя непосредственно на состав кормов, почва тем самым оказывает влияние на рост, здоровье, продуктивность сельскохозяйственных животных. Что касается микроэлементов в кормах, то основным фактором, определяющим их содержание в золе, является почва, т.е. место их произрастания.

Фаза вегетации. По мере роста растений содержание и соотношение отдельных питательных веществ в них значительно изменяются, причем в определенной закономерности. Так, наибольшее содержание протеина злаковые культуры имеют в более ранние фазы вегетации, что обусловлено высокой облиственностью растений в этот период. В кукурузе в фазе кущения переваримого протеина содержится около 88 г (в расчете на 1 кг сухого вещества), а в фазе восковой спелости – 43 г. В бобовых травах наибольшее содержание протеина в стадии бутонизации (14-17%).

В динамике накопления углеводов в растениях в зависимости от фазы вегетации также наблюдается определенная закономерность. В кукурузе, например, наивысшие показатели выхода основных групп углеводов и питательности наблюдаются в фазе молочно-восковой и восковой спелости, поэтому использование кукурузы в ранние фазы вегетации, как на зелёный корм, так и на силос, не рекомендуется. У бобовых сумма углеводов, количество целлюлозы и лигнина по мере созревания значительно увеличиваются, а содержание легкорастворимых углеводов уменьшается.

Динамика накопления белков и углеводов в зерне также подвержена определенным закономерностям. У злаков, например, при нормальных условиях созревания (особенно почвенно-климатических) в первый период налива в зерне синтезируются преимущественно белки, а синтез крахмала идет менее интенсивно. В молочной – начале восковой спелости приток углеводов в зерно усиливается и резко повышается синтез крахмала. В связи с тем, что в этот период интенсивность синтеза крахмала превалирует над синтезом белков, относительное содержание белков в фазе молочной и восковой спелости зерна может понижаться по сравнению с фазой начала молочной спелости.

В последующие фазы развития зерна приток углеводов из вегетативной части растений ослабевает, а приток азота продолжается. При этом происходит не только абсолютное и относительное изменение содержания азотистых веществ, но и их качества.

В начале формирования зерна в нем содержится много небелкового азота (главным образом, свободных аминокислот и амидов) и синтезируются более подвижные легкорастворимые белки (альбумины и глобулины). В начале фазы молочно-восковой и восковой спелости зерна снижается содержание небелковых форм азота, а также водорастворимых и солерастворимых белков. Количество растворимых углеводов также резко снижается, и они полностью превращаются в крахмал. Иногда по содержанию сахаров судят о степени зрелости зерна.

При созревании зерна изменяется также соотношение между отдельными зольными элементами, относительное количество фосфора в золе увеличивается, а калия, кальция и магния уменьшается. В зерне полной зрелости, по сравнению с ранними стадиями зрелости, содержание каротина резко снижается.

Таким образом, сбор и использование кормовых культур в оптимальные фазы вегетации – важный фактор увеличения производства высококачественных кормов. Неправильный выбор сроков уборки и заготовки кормов снижает их качество и поедаемость животными.

Нормы кормления для высокопродуктивных коров

Полноценность кормления животных предполагает не только обеспечение энергетической потребности, но и содержание всех питательных веществ в соответствии с нормами для отдельных производственных групп животных в расчете на 1 кг сухого вещества корма. Рационы должны быть как можно более разнообразны по набору кормов, что позволит достичь обеспеченность животных необходимым набором питательных и биологически активных веществ.

Полноценность рационов кормления животных необходимо контролировать путем анализа кормов по содержанию в них питательных веществ и сопоставлять насколько они соответствуют нормам кормления. Отобранные пробы кормов желательно исследовать ежеквартально. Если это не удастся, то в обязательном порядке в начале стойлового содержания и во второй его половине. В местных лабораториях исследуют корма на наличие в них протеина, каротина, кальция, фосфора и микроэлементов.

Более полную картину о полноценности питания животных можно получить, если проводить исследование крови у выборочных животных на содержание общего белка, кальция и фосфора, каротина, резервной щелочности, эритроцитов, гемоглобина.

Результаты исследования кормов, крови позволяют специалистам грамотно принимать решения для исправления возникших ошибок и неточностей в организации полноценного питания животных и тем самым повышать их продуктивность и проводить профилактические мероприятия с целью предупреждения болезней нарушения обмена веществ.

Интенсификация животноводства показала необходимость совершенствования норм потребностей в питательных веществах для животных. К настоящему времени наука о кормлении накопила большое количество экспериментальных данных о влиянии различных питательных веществ на обмен веществ у молочного скота, эффективность использования кормов на образование продукции. Полноценное кормление высокопродуктивного скота должно быть организовано на основе научно обоснованных детализированных норм кормления, которые периодически совершенствуются с учетом последних достижений науки и передового опыта. Одним из важных показателей питательности рационов является сухое вещество. Для повышения реализации генетического потенциала продуктивности у коров необходимо добиться большего потребления ими сухого вещества 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 кормов.

Чем оно ниже, тем меньше потребление сухого вещества. Практика показывает, что даже при самых высоких суточных удоях (40 кг и выше) потребление сухого вещества не превышает 26 кг в сутки при скармливании кормов высокого качества (табл. 14).

Только отдельные животные, находящиеся на 2-3 месяцах лактации, при кормлении кормами высокого качества, потребляют 28-32 кг сухого вещества.

Величина потребления основных кормов зависит от ряда факторов.

Таблица 2 - Ориентировочное суточное потребление сухого вещества коровами голштинского происхождения при высоком качестве кормов, кг

Суточный надой, кг	Живая масса, кг				
	500	550	600	650	700
15	13,7	14,6	15,6	16,3	17,1
20	15,2	16,1	17,1	18,0	18,9
25	15,7	17,8	18,4	19,7	20,6
30	18,5	19,4	20,4	21,2	22,0
35	19,7	20,8	21,9	22,8	23,8
40	21,0	22,0	23,1	24,1	25,2
45	22,5	23,5	24,6	25,6	26,6

Прежде всего, она определяется переваримостью питательных веществ, содержанием сухого вещества и структурой скармливаемого корма. При этом на первом месте находится переваримость основного корма, которая в свою очередь зависит от содержания в нем клетчатки.

Ускоренное внедрение в практику кормозаготовки с помощью современных технологий (плечные 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. С увеличением молочной продуктивности возникает необходимость в повышении переваримости питательных веществ рациона, так как способность коров к потреблению корма ограничена. При высокой переваримости питательных веществ быстрее происходит высвобождение рубца, что дает животному возможность раньше начать поедание очередной порции корма. При повышенном содержании сухого вещества корм быстрее пережевывается, и, таким образом, коровы съедают большее его количество за единицу времени. Это следует учитывать при консервировании зелёных кормов, поскольку величина потребления сухого вещества высококачественного травяного или кукурузного силоса повышается по мере уменьшения содержания в нем воды до 60 и 65% соответственно.

Количество съедаемого корма зависит и от периода лактации. В начале лактации вместимость желудочно-кишечного тракта вследствие предшествовавшей стельности еще ограничена, поэтому величина потребления корма повышается только ко второму месяцу лактации. Однако при развитии ацидоза или кетоза она снижается. Увеличение потребления основного корма происходит только после нормализации состояния здоровья животного. Максимальное потребление корма наблюдается со второго месяца лактации и до седьмого месяца стельности. В последние два месяца стельности плод занимает все больше места в брюшной полости. Что ограничивает вместимость рубца.

Порода, возраст и масса коров также влияют на величину потребления корма. У высокопродуктивных пород молочного направления эта способность выше, чем у мясомолочных или мясных пород. Коровы после третьего и более отёлов потребляют больше корма, чем молодые животные. Величина потребления основных кормов у жвачных животных зависит от уровня концентрированных кормов в рационе и режима их скармливания. Не удастся избежать определенного снижения поедаемости основного корма при повышенной даче концентратов, которое начинается при скармливании примерно 4 кг концентратов, достигая максимума при скармливании 8-10 кг. Поедаемость основного корма

снижается с ухудшением его качества. При скармливании более 3 кг концентрированного корма за один прием значение рН в рубце падает ниже 6, что уменьшает в нем количество целлюлозолитических бактерий. Следствием этого являются замедление ферментации корма и увеличение времени его переваривания, что в конечном итоге приводит к снижению потребления сухого вещества всего рациона. К аналогичным последствиям приводит и повышенное содержание сахара в рационе.

Высокая молочная продуктивность и интенсивный обмен веществ у высокопродуктивных коров требует нормирования кормления с учетом их потребностей в энергии и отдельных питательных веществах в зависимости от физиологического состояния, уровня продуктивности и периода лактации, живой массы, упитанности, возраста и системы содержания.

Нормирование кормления по детализированным показателям очень важно и обязательно, но оно оказывается недостаточным при балансировании новых типов кормления.

Балансирование – это высшая форма нормированного кормления, при котором учитывается не только содержание в рационе всех форм энергии, питательных и биологически активных веществ, но и взаимодействие питательных веществ между собой и организмом животного, взаимодействие между органическими и биологически активными веществами, баротрофное и механическое действие пищи. Неотложность тщательного балансирования кормления молочных коров диктуется необычно высокой напряженностью работы их организма и пищеварительного тракта. Погрешности в кормлении высокопродуктивных коров приводят к снижению их продуктивности, рождению слабых телят, вызывают многие послеродовые осложнения.

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 позволяет точнее обеспечить животных необходимыми питательными веществами.

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. В справочных руководствах, как правило, питательность кормов завышена, так как эти данные получены на кормах, заготавливаемых с соблюдением традиционных технологий. В этой связи возникает необходимость иметь сведения по питательности основных кормов для конкретных хозяйственных и климатических условий, как по химическому составу, так и по их перевариванию и усвоению.

На основании обобщения исследований по нормированию кормления сельскохозяйственных животных, проведенных научно-исследовательскими институтами по животноводству и высшими учебными заведениями при координации ВИЖа, разработаны новые детализированные нормы кормления. Их 3-е издание вышло в 2003 г. в виде справочного пособия «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова.

Отдельными научными учреждениями разработаны нормы кормления применительно к местным условиям с учетом имеющейся кормовой базы. Так, Пермским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства рекомендованы уточненные детализированные нормы по основным показателям энергетической, протеиновой, углеводной, минеральной и витаминной питательности для голштинизированного уральского черно-пестрого скота, которые выше принятых норм ВИЖа на 10-25% (2001).

Всероссийским научно-исследовательским институтом кормов им. В.Р. Вильямса и Кировской лугоболотной опытной станцией (Н.Г. Григорьев, А.И. Фицев, А.П. Гаганов, В.М. Косолапов) изданы рекомендации по нормированию кормления молочных коров с разным

уровнем продуктивности и жирномолочности при использовании разнокачественных кормов (2004).

«Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных», которыми пользуются в практике нормирования питания сегодня, не отвечают современным требованиям к кормлению животных. Необходима разработка новых норм с учетом потребностей животных в энергии и питательных веществах, особенностей химического состава кормов России, живой массы, удоев дойных коров в различные фазы лактации и других важных факторов, влияющих на продуктивность животных. При этом должны быть учтены современные достижения мировой науки в области кормления скота. Разработку новых норм необходимо увязывать с перспективами развития кормовой базы, увеличения производства комбикормов, осуществления мероприятий по повышению качества кормов и, в конечном итоге, сделать ее составной частью системы ведения животноводства.

Нормы кормления для стельных и сухостойных коров живой массой 600-700 кг и плановой молочной продуктивностью 8000 кг молока за лактацию и выше представлены в таблице 3.

Таблица 3- Нормы кормления стельных сухостойных коров с живой массой 600-700 кг

Показатель	Стельные сухостойные коровы		
	с оптимальной упитанностью	со среднесуточными приростами живой массы 0,5кг	со среднесуточными приростами живой массы 1кг
	8,8	12,3	15,9
Обменная энергия, МДж	87,8	123,5	159,2
Сухое вещество, кг	8,7	12,2	153,8
Сырой протеин, г	1131	1647	2212
Переваримый протеин, г	735	1070	1438
Расщепляемый протеин, г	697	1014	1362
НРП, г	434	633	850
Лизин, г	60	84	109
Метионин, г	30	43	55
Триптофан, г	22	30	40
Гистидин, г	27	29	32
Сырая клетчатка, г	1,91	2,68	3,48
КДК, г	2,35	3,29	4,27
НДК, г	3,04	4,27	5,53
Крахмал, г	870	1220	1580
Сахар, г	522	732	948
Сырой жир, г	305	427	553
Поваренная соль, г	63	66	70
Кальций, г	63	73	95
Фосфор, г	35	50	63
Магний, г	22	30	39
Калий, г	56	79	103

Сера, г	17	24	32
Железо, мг	435	610	790
Медь, мг	87	122	158
Цинк, мг	390	550	710
Кобальт, мг	5,2	7,3	9,5
Марганец, мг	390	550	710
Йод, мг	5,2	7,3	9,5
Селен, мг	2,67	3,66	4,74
Каротин, мг	137	153	170
Витамин D, тыс. МЕ	10,4	14,6	19,0
Витамин E, мг	305	427	553

Особенности кормления высокопродуктивных племенных коров по фазам лактации

Рост продуктивности молочных коров связан с дифференцированным подходом к кормлению коров с учетом периодов лактации (начало, середина и конец). Потребности организма животного в питательных веществах существенно различаются в разные периоды лактации в связи с физиологическими изменениями.

Сухостойный период. Организация полноценного кормления коров в этот период – основа рождения крепкого, здорового приплода и получения высоких удоев в последующую лактацию.

Обмен веществ у стельных коров особенно возрастает в последние 2 месяца стельности. В этот период интенсивность обмена возрастает на 20-40%. С повышением общего обмена более интенсивным становится белковый, минеральный и витаминный обмен. Стельность требует увеличения норм протеинового питания, так как сухое вещество плода на 70% состоит из белка.

Большое значение для нормального развития плода и правильного обмена веществ у матери имеет достаточное поступление в ее организм минеральных веществ и витаминов.

У животных, хорошо подготовленных к отёлу, в последующую лактацию (первая фаза) среднесуточный удой выше на 2-3 кг. Желательно, чтобы за период сухостоя коровы средней и ниже средней упитанности увеличили живую массу не менее чем на 10-12%. Это может быть достигнуто при среднесуточных приростах 0,9-1,0 кг. Однако ни в коем случае нельзя допускать ожирения животных. За две недели до отёла увеличивают норму концентратов, прибавляя ежедневно на 0,5 кг. К моменту отёла их дают до 4,0-4,5 кг в сутки на голову.

Ключевыми моментами в сухостойный период являются: наблюдение за живой массой коровы и соответствующим поступлением энергии в кормах. Снабжение питательными веществами согласно нормам потребности, не допуская перекорма. Смена рациона за 2 недели до отела, включение концентратов (зерна) и других компонентов в небольших количествах, которые войдут в состав рациона. Не допускать избытка кальция и фосфора и ограничить дачу соли и других натрийсодержащих минеральных веществ, для того чтобы уменьшить проблемы с отеком вымени.

Для обеспечения прогулок животных, как при привязном, так и при беспривязном содержании оборудуются выгульные площадки с твердым покрытием из расчета 8 кв. м. на каждую голову. Площадки оборудуются из расчета на 50-60 коров, в зависимости от вместимости боксов зданий. Поверхность покрытия площадок должна быть влагонепроницаемой, гладкой и нескользкой, устойчивой к воздействиям внешней среды.

Первая фаза лактации. После отёла у коров наблюдается несоответствие между удоем и потреблением кормов. В первые 4-6 недель после отёла они потребляют 80–85% энергии и питательных веществ от потребности. Недостающее количество энергии и питательных веществ для синтеза молока заимствуется из резервов организма коровы.

Для высокопродуктивных коров характерна «несогласованность» нейрогуморальной и гормональной функции потребления корма и синтеза молока. При этом коровы, имея высокий удой, часто не способны потреблять количество кормов, которое может обеспечить их потребность и в энергии, и в питательных веществах. Компенсация разницы в затратах в этом случае происходит за счет запасов жира и белка в организме, что приводит к снижению живой массы коров. Напряжение в обмене веществ в этот период усугубляется скормливанием низкоэнергетических рационов с высоким содержанием клетчатки. Такие корма задерживаются в рубце более длительное время и ограничивают потребление необходимого количества сухого вещества. Поэтому выбор кормов и тип кормления смещаются в сторону концентратного, так как высокопродуктивные животные крайне нуждаются в кормах с высоким содержанием энергии и питательных веществ. Однако рационы с высоким содержанием крахмала приводят к ускорению процессов ферментации в рубце, тем самым подавляется активность бактерий, участвующих в переваривании кормов, что ведет к нарушению обменных процессов, сопровождающихся снижением продуктивности животных. В эту фазу лактации для поддержания работы рубца 40% сухого вещества рациона должны составлять объемистые корма. Длина резки не менее 2,6 см, уровень НДК и КДК 28 и 19%.

Общим принципом кормления высокопродуктивных коров в первые 6 недель после отёла считается кормление из расчета на удой 35-40 кг молока в сутки, а затем по фактическому удою. Концентраты дают с последней трети сухостойного периода или со дня отёла, увеличивая дачу на 0,5-1,0 кг ежедневно, доводя общее количество через две недели до 14-16 кг в сутки. Для избежания ацидоза необходимо в рационы включать кормовые добавки буферного действия.

Коровам, которые получают в сутки 10 кг концентратов и более, их скормливают 4-6 раз в сутки. Одна порция концентратов не должна превышать 3 кг.

В ранний период лактации молочным коровам рекомендуется 17-19% белка, который должен быть представлен 30-35% нерасщепляемым белком и 30% растворимым.

Основная цель первых 100 дней лактации – обеспечение высокой продуктивности. В этот период корове нужно дать много белка и энергии. Поскольку именно белок обеспечивает повышение уровня удоев, а энергия необходима для поддержания нормальной массы тела животного.

Для активного моциона коров в этот период устраиваются прогоны шириной не менее 4 м с учетом ежедневных 4-5-километровых прогулок продолжительностью 2 часа.

Во вторую фазу лактации (101-200 дней) кормят коров в соответствии с фактической продуктивностью. На каждые надоенные 2 л молока необходим 1 кг сухого вещества. Через 10 недель после отёла достигается максимальный уровень потребления сухого вещества (4% от живой массы коровы).

В это время надо поддерживать молочную продуктивность на сравнительно высоком уровне и одновременно восстановить в организме израсходованные запасы питательных веществ. Среднесуточный прирост живой массы должен быть в пределах 0,4-0,6 кг, не следует допускать ожирения животных. Количество концентратов может быть снижено и увеличена доля объемистых кормов (сена, силоса и сенажа). 40-45% рациона должны составлять высококачественные травяные корма. Концентраты не должны превышать 2,3% от массы тела животного. В этот период потребность в белке ниже, требуется 15-17% сырого протеина от сухого вещества рациона.

Если во вторую фазу лактации не удалось восстановить племенную кондицию, то в третью фазу лактации необходимо увеличить уровень кормления коров на 10-15%.

В третью фазу лактации коровы снижают уровень потребления кормов и им в этот период требуется восстановить жировые запасы. Поэтому нормирование обменной энергии

включает затраты на прирост и развитие плода. При дефиците обменной энергии в рационе у коров третьей фазы лактации можно наблюдать невысокую мобилизацию жировых депо.

Последние 100 дней лактации – это период стельности и интенсивного роста плода, когда вес коровы растёт. Ожирение приводит к тяжелому, нередко осложненному отёлу, задержанию последа, эндометриту и другим патологиям органов воспроизводства. Если корова в первые 100 дней после отёла не осеменена, то это чревато практически в 100% случаев кетозом, затем – ацидозом и, наконец, ламинитом (болезнь копыт). Следовательно, корова не должна быть жирной. Норма – средняя упитанность. Полуголодная корова будет есть с аппетитом. Значит, в указанный период лактации корова должна получать менее энергоемкие корма. Однако лактация еще продолжается, и нельзя допустить резкого падения надоев молока. Значит, в этот период корове нужно мало энергии и много белка. Это важнейший период лактации, когда требуется особая тщательность в составлении кормовых рационов, обеспечивающих нормальный рост плода.

Председатель Правления

ТОО «ЮЗНИИЖИР»

Эксперт

Лектор



Султанханов С.А. Султанханов С.А.

Жумабаев Ш.А. Жумабаев Ш.А.

Абдуллаев К.Ш. Абдуллаев К.Ш.