

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Лапотко А.М.

Зиновенко А.Л.

Конкретная проблема молочной отрасли – не доводить до «закисления» корову

Выжить и жить! Именно так сегодня в условиях мирового кризиса стоит задача перед аграриями страны, в том числе животноводами. Мы со своей продукцией животноводства из-за высоких затрат оказались неконкурентоспособными на мировом рынке. Себестоимость полученного молока во многих хозяйствах достаточно высока и не окупает затраты на его производство. Причин такого положения много, часть их кроется в том, что животноводство является конечным сборочным цехом, аккумулирующим успехи и неудачи всех отраслей, в особенности, растениеводства, а значит, напрямую зависящим от положения дел в обеспечивающих отраслях. К примеру, не может быть секретом для всех, что стоимость одной тонны собранного урожая у нас оказалась значительно выше цен на мировом рынке. Однако главной причиной можно назвать неумение организовать правильное и эффективное кормление скота. Обеспечение правильного баланса между выгодами и затратами, связанными с кормовыми продуктами, – важнейшая и довольно сложная задача.

Проведенный нами анализ в рамках экономического консультирования показал, что можно учесть и физиологическую, и экономическую составляющие рациона и выявить значительный потенциал, как для увеличения продуктивности, так и для снижения затрат. Корма и технология кормления становятся все более важными по мере повышения интенсивности использования дойного стада. Вместе с тем, многие данные о кормлении коров устарели или ошибочны, не учитывают всех аспектов проблемы. Например, вопросы здоровья животных чаще всего считаются сугубо ветеринарными, влияние фактора кормления на здоровье скота совершенно не рассматривается. В большинстве хозяйств кормление скота обычно случайное, выполняется по устаревшим методикам, и персонал ферм часто не знает, как его можно усовершенствовать. Зачастую не специалист определяет технологию кормления и «фронт работ», а директор сельхозорганизации, в худшем случае, начальник райсельхозпрода. Отсутствует личный взгляд на проблему, многие работники не заинтересованы в повышении своей квалификации, не прислушиваются к советам и рекомендациям.

Материалы данной статьи будут посвящены главной физиологической и экономической проблеме молочного животноводства – ацидозу рубца, или его закислению, так как состояние рубцового пищеварения является важнейшим фактором сохранения здоровья животных и повышения их продуктивности. Эта статья написана по результатам посещения и обследования консультируемых хозяйств в различных регионах нашей страны. В ней приводятся результаты наблюдений, делается анализ ошибок, допускаемых на фермах, даются рекомендации по улучшению менеджмента на фермах. Речь пойдет о рубцовом пищеварении, факторах, влияющих на эффективность использования кормов, об основных ошибках, до-

пускаемых при заготовке и использовании кормов, об их влиянии на здоровье и продуктивность коров. Вместе с тем, мы не ставили себе задачу дать рекомендации на все случаи возникшей проблемы. Цель, которую мы себе ставили, – привлечь внимание читателей, подтолкнуть руководителей и технологов как можно активнее и всесторонне повести работу на оздоровление поголовья коров, свести к минимуму экономические потери. При освещении конкретных примеров хозяйственной деятельности будет соблюдаться анонимность, чтобы дать возможность нуждающимся в консультации использовать ее.

Проблемность обсуждаемого вопроса

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.

Взгляд на существо проблемы. Быстрый рост продуктивности животных за последние 5 лет во многих хозяйствах республики достигнут, в первую очередь, за счет большой доли комбикормов в рационах. Чтобы получать высокие удои, не имея для этого достаточного количества объемистых кормов с необходимой энергией, специалисты хозяйств вынуждены дополнительно включать в рацион богатые энергией концентраты. Следует также отметить, что на практике дойным коровам дают больше кислых кормов (силоса, сенажа, концентратов) и минимально – сена и соломы. Кроме этого заготовка силоса и сенажа повсеместно ведется, как правило, с высокой степенью измельчения до 5-7 мм и влажностью, превышающей 75-80%. Вследствие этого микрофлора рубца нарушается, что приводит к ряду негативных последствий и возникновению ацидоза. На практике получается так: скрытые ацидозы возникают в период постановки стада на зимне-стойловое содержание и заканчиваются лишь весной на пастбище. Следовательно, использование пастбищ играет оздоровительную роль в жизни коровы.

Встает вопрос: как избежать ацидозов в зимне-стойловый период содержания? На него нельзя ответить без знания физиологии рубца. Отсюда следует, ин-

тенсивная технология производства молока выдвигает функциональную деятельность рубца в определяющие факторы, как для достижения высоких удоев, так и для сохранения здоровья коровы.

Последствия от непринятия мер. Закисление среды рубца приводит к нарушению его моторики, а низкое качество грубых кормов в рационе – к недостаточному потреблению клетчатки, что в совокупности снижает число и продолжительность жвачек – естественного механизма защиты коровы от ацидоза рубца.

Типичное острое течение этого заболевания характеризуется частыми колебаниями в удоях и снижением содержания жира в молоке. Это связано с особенностями пищеварения у жвачных животных: на пике заболевания корова резко снижает потребление корма (защитная реакция организма), что не может не сказаться на продуктивности. Кроме того, ацидоз крайне негативно влияет на работу репродуктивных органов и состояние конечностей крупного рогатого скота. Болезни копыт, особенно подострые ламиниты, основные причины недополучения молока от высокопродуктивных коров, так как они стараются меньше стоять, соответственно, меньше потребляют корма и не могут обеспечить свою потребность в питательных веществах в полной мере.

При тяжелых формах ацидоз вызывает сильное воспаление и видоизменение слизистой оболочки рубца. В таких случаях только замена содержимого рубца предотвращает потерю животного. Кроме того, существует роковая связь между ацидозом, кетозом и потерей иммунитета.

Анатомическая уникальность пищеварения коровы

Что делает жвачных животных уникальными, так это четыре отдела их желудка: сетка, рубец, книжка и сычуг. Сетка и рубец чаще всего рассматриваются вместе, потому что эти отделения сопряжены друг с другом. Сетка фактически является наибольшим из разнообразных мешков рубца. Переваривание потребляемых кормов микроорганизмами происходит в обоих отделах желудка.

Сетка – второй отдел желудка. Является приемочной нишей (изгиб пищеварительного тракта) для всего, что потребляет корова. Сетка контролирует хранение и переработку всех кормов. Этот отдел желудка выполняет скорее логарифмическую (сортировальную) функцию: он решает, сколько следует переместить содержимое рубца в книжку или на отрыжку в ротовую полость. Как защитный страж на воротах пищеварительной системы, стенками ячеистой структуры выбирает и улавливает всякие тяжелые или повреждающие предметы, которые корова могла непреднамеренно проглотить. Затем, во время отрыжки, сетка формирует жвачный шарик, который посылается обратно в ротовую полость для пережевывания с целью перемешивания частиц и ферментации.

Рубец. Самый большой из отделов, по своей сути является бродильным чаном с подвижными стенками и с кондиционированными условиями, необходимыми для культивирования полезных бактерий и простейших. В рубце переваривается до 75% сухого вещества рациона. Расщепление клетчатки и других веществ корма осуществляется ферментами микроорганизмов. *Можно сказать: экономическое благополучие хозяйства спрятано у коровы в рубце!*

Слизистая оболочка рубца лишена желез и имеет на поверхности множество сосочков (ворсинок) до 1 см длины. У взрослого скота в рубце насчитывается

около 520 тыс. крупных ворсинок, благодаря чему его поверхность увеличивается в 7 раз. Рубец (рис. 1) занимает всю левую половину брюшной полости, состоит из нескольких слоев: сверху расположен газовый пузырь, затем слой, содержащий крупные частицы корма с низкой плотностью («мат») и связанную жидкость, а далее следуют медиальный и вентральные слои. В верхнем слое выделяют два уровня. Верхний содержит мелкие частицы корма, свободную жидкость и незначительное количество крупных частиц. В нижнем (пристеночном слое) находятся тяжелые частицы корма, очень мелкие его частицы и заселяющие этот слой рубца инфузории.

Явления, происходящие в рубце

Составление рецепта правильного рациона является только частью уравнения высокой молочной продуктивности. Взгляд на методы «приготовления», процессы пищеварения внутри коровы, может помочь Вашим хорошо составленным рационам полностью оптимизировать молочное производство и здоровье животных. *Если Вы хотите узнать больше о тайнах функционирования рубца, наглядно представьте себе процессы в рубце и других его отделах.* Однако как можно

увидеть работу рубца, если все спрятано внутри него, а Вы находитесь вне коровы? Работу рубца можно образно представить, как будто мы готовим для себя щи. В кастрюлю с водой начинаем вносить измельченную капусту. В рубце - грубые корма длиной 1,5-3 см, при этом они задерживаются на плаву в верхней части (особенно трубчатые части), создают сплошное покрывало, именуемое «подстилкой», «матом», «плотом». Все это напоминает огромный котелок с острым соусом. Сильные мускулистые стенки рубца периодически встряхивают содержимое (мы в кастрюле помешиваем ложкой), тем самым верхняя часть сбивается в более плотную массу «мат», а все остальное перемешивается, что помогает мелким кусочкам «крекера» (частицы грубого корма) распадаться, становиться разбухшими от влаги, ферментироваться и падать в щи с продвижением к сетке. Поскольку корова ежедневно съедает какое-то количество структурной клетчатки (1,5-3 см), она всегда добавляет «крекеры» для поддержания «мата». Однако потребление коровой мелкоизмельченных объемистых кормов приводит к тому, что они не создают «мата», не вызывают жвачки и за короткое время тонут в соусе. Так как корма корова потребляет в дневное время, а отдых со жвачкой приходится большей частью на ночное, то к утру весь «мат» корова пережевывает. Таким

Представьте себе, что:

- корм проходит через два желудка коровы (рубец и сетку) за 36-48 часов, а через другие два - за 4 часа;

- емкость рубца - 200-250 л.;

- за сутки в рубец выделяется от 40 л (при концентратном) до 150-180 л (при объемистом типе кормления) слюны;

- сокращения стенки рубца осуществляются один раз в 40 секунд;

- за сутки образуется 4 л ЛЖК и до 3 кг микробного белка;

- из кормов ферментируется: уксусная кислота – 60-70%, пропионовая – 15-20% и масляная – 7-15%;

- в рубце образуются газы – 500-1500 л в сутки, в том числе, 20-40% - метан;

- проживает более 200 рас микробов и 20 видов простейших.

- в 1 мл содержимого рубца обитает до 100 млрд. микроорганизмов и простейших.

образом, рубец со всеми своими отделами и функциями представляет очень сложно работающую систему. Выясняется, что вредные факторы (недостаточная структура корма, сильно загрязненные корма, например, силос из ботвы свеклы) могут в сильной степени нарушать эти функции, или даже «выключать» их.

Роль «мата» в жизни коровы

От того сформировала корова свой «мат» или нет, будет зависеть возникновение ацидоза рубца. В основном в хозяйствах роковую роль играют переизмельченные силоса из кукурузы и трав. Заходишь другой раз на ферму с руководством консультируемого хозяйства и видишь на кормовом столе горы переизмельченной кормосмеси, а коровы полувялые, не потребляющие корма, все дружно обращают свой взор на нас, хотят что-то выразить, а это «что-то» у них еще не сформировалось в рубце. Однако в это время формируется другое – ацидоз, причем, продолжительное время. Значит, **надо научиться корову понимать.**

Важным свойством «мата» является способность задерживать концентрированные корма на своей поверхности и внутри для более продолжительной подготовки (набухания) под действием рубцовой жидкости и лучшей переваримости их в кишечнике. В случаях, когда вместе с кукурузным силосом проходят транзитом частички раздробленного зерна (обнаруживаются в фекалиях), это говорит о том, что у коровы не сформирован «мат», что у коровы ацидоз, что переваримость грубых кормов снизилась (с 67 до 40% и менее), и что хозяйство несет невосполнимые экономические потери.

Незаменимым свойством «мата» (длинноволокнистой клетчатки) является и то, что только он единственный влияет на скорость освобождения содержимого желудка или прохождения его по пищеварительному тракту. От этого зависят обороты (пропускная способность) рубца. Все это основано на способности клетчатки, внутри пищеварительного тракта набухать, увеличивать вязкость и, тем самым, ускорять или замедлять прохождение его содержимого (химуса). На набухание клетчатки оказывает влияние количество слюны, поступающей в рубец, и время нахождения клетчатки в рубце. В тех сельхозорганизациях, где используются переизмельченные объемистые корма (а они тоже содержат достаточное количество клетчатки), время нахождения их в рубце коровы непродолжительное, кроме того, слюны выделяется в 2 раза меньше из-за ослабления жвачки. Следовательно, клетчатка не набухает, а значит, перестает выполнять роль регулятора скорости перемещения химуса. Как правило, при ацидозах фекалии становятся более жидкими. Сопутствующим фактором в этом случае является дополнительный вынос из организма питательных веществ и микроэлементов в силу быстрого прохождения по пищеварительному тракту переваренных питательных веществ других кормов рациона, что затрудняет их абсорбцию эпителием кишечника.

Однако при больших, превышающих физиологические нормы, дачах длиноволокнистой клетчатки происходит замедление освобождения ЖКТ. Количество оборотов рубца уменьшается, снижается потребление рациона, а следовательно, и продуктивность. Важно обратить Ваше внимание и на тот факт, что «мат» является благоприятной средой обитания бактерий и инфузорий, ферментирующих клетчатку. И здесь необходимо помнить, что продолжительность цикла развития их обычно составляет 2-3 дня. В связи с этим, количество микроорганизмов

в рубце жвачных при различных условиях кормления может сильно меняться. При ускоренном прохождении содержимого рубца микрофлора, переваривающая клетчатку, закрепившись на мелкоизмельченной клетчатке, быстро оставляет рубец, не достигнув возраста своего деления. В таких условиях происходит не наращивание, а снижение активной биомассы. *Если время нахождения частиц корма в рубце меньше, чем период воспроизводства бактерий, популяция их просто исчезает.*

Позаботьтесь о микроорганизмах рубца

Если Вы хотите получить все возможное от Ваших коров, сосредоточьте свое внимание на питании микроорганизмов рубца. Микроорганизмы обеспечивают фундамент для тех результатов, которые Вы увидите от своей программы кормления. Они являются не только иждивенцами, но и их ценными помощниками, функционирование которых поддается регулированию.

Справочно. *В рубце жвачных на 1 мл содержимого рубца приходится до 100 млрд. микроорганизмов (10^9 - 10^{11} бактерий, 10^5 - 10^6 простейших и 10^5 грибов). Только свежая масса бактерий составляет в зависимости от объема рубца 3-7 кг. Кормовые рационы, сбалансированные по всем необходимым требованиям кормления, должны обеспечивать создание такой среды рубца, которая доведет до максимума воспроизводство и рост микробов. Например, температура содержимого желудка удерживается в пределах 39-40 °С, влажность колеблется от 92 до 94%, реакция среды близка к нейтральной (рН 6.4-6.7). Чтобы нейтрализовать действие образующихся кислот, выделяется до 180 л слюны в сутки. Примерно третья часть слюны выделяется в связи с приемом корма для увлажнения его и около двух третей – во время жвачек и в перерывах между ними. Слюна снижает риск тимпани и предотвращает образование пены в рубце. Это оптимальные условия для работы микроорганизмов.*

Кислотность рубца является одним из наиболее изменяющихся факторов, который может оказывать воздействие на микробную популяцию и уровни произведенных ЛЖК. Бактерии, способные переваривать клетчатку, наиболее активны при кислотности в пределах 6,2-6,8. Бактерии, переваривающие крахмалы, предпочитают более кислую среду (рН – 5,4-6,2). Количество определенных видов простейших может быть значительно снижено при кислотности 5,5. Чтобы приспособиться ко всем этим требованиям, обычная технология кормления должна поддерживать диапазон кислотности в пределах 6,2-6,7.

Существует три взаимодействующие среды, в которых микробы размещены в рубце. Первая – это жидкая фаза, где свободно живущие микробные группы в жидкости рубца питаются растворимыми углеводами и протеином. Эта фаза составляет до 25% микробной массы. Следующая – это твердая фаза, где микробные группы, связанные или прикрепленные, с частицами корма переваривают нерастворимые полисахариды, такие как крахмал и волокно (клетчатку), а также менее растворимые протеины. Эта фаза может составлять до 70% микробной массы. В последней фазе 5% микробов прикреплены к эпителиальным клеткам рубца или к простейшим. Кормовой рацион, скармливаемый молочной корове, влияет на количество и относительное соотношение различных микробных видов в рубце. Одна из наиболее часто встречающихся проблем в сельхозорганизациях, возни-

кающих в управлении питанием, – это внезапные изменения в кормовых рационах жвачных животных с целью включения большего количества концентрированных кормов. Такой подход к кормлению приводит к последовательным изменениям в микробной популяции рубца в период адаптации, особенно в тех бактериях, которые производят и усваивают лактат (эфир молочной кислоты).

На основании сказанного мы приходим к заключению, что существующие системы кормления в большинстве сельхозорганизаций работают против создания наиболее благоприятной среды в рубце (влажный силос, корма с низким значением рН, тонко порезанный силос, мелко измельченный концентрат в сыпучем виде, или корма с высоким содержанием крахмала). Такие системы кормления работают на уничтожение самой работающей и массовой группы, занимающей 70%, микробной массы в рубце. Поэтому технологи должны заняться менеджментом кормового стола, а также прибегнуть к буферам.

Обеспечьте синхронность или согласованность в работе микрофлоры

Синхронностью в работе микрофлоры некоторые специалисты называют обеспечение правильной комбинации питательных веществ для микробов с целью предельного увеличения продуктивности коровы.

Микроорганизмы рубца нуждаются в постоянном снабжении питательными веществами для максимальной эффективности их роста. Микроорганизмы постоянно растут

и их популяции в рубце время от времени полностью обновляются. Вместе с питанием несметное число питательных веществ и элементов должно собраться в нужном месте и в нужный час. Количество образующихся сочетаний слишком велико, чтобы упоминать о них. Попытку охватить взглядом все существующие между веществами взаимодействия трудно себе даже представить. Поэтому Вам лучше использовать программное обеспечение компьютера по составлению рационов или попросить своего специалиста по питанию управлять ею для Вас.

Лучшие зоотехники знают, что пока белки и углеводы не присутствуют в рационе на должном уровне, молочная продуктивность будет страдать. Белки и углеводы являются главными питательными веществами, поддерживающими рост микроорганизмов. В этом отношении они оказывают аддитивный, или умножающий, эффект друг на друга. То, что приносит один питательный элемент для поддержания бактериального роста и эффективности, усиливается в том случае, когда другой питательный элемент добавляется к рациону в адекватных количествах.

При включении в рацион необходимого количества углеводов и белков нужно также учитывать, как быстро микроорганизмы рубца смогут ферментиро-

Главный вывод для практиков! *Необходимо всегда помнить, что в действительности «кормим» рубцовую микрофлору, поэтому следует выполнять ее требования. Кормовой рацион необходимо менять постепенно, чтобы у микроорганизмов было достаточно времени адаптироваться к другим условиям. Каждое изменение кормового рациона выгодно для одних и невыгодно для других микроорганизмов и всегда временно занижает образование питательных веществ, а тем самым, и молочную продуктивность. В этом месте хочется вспомнить те сельхозорганизации, которые меняют рацион несколько раз в день по так называемой системе: завтрак, обед и ужин, а не кормосмесь. Отсюда и условия для микроорганизмов рубца в течение суток меняются трехкратно.*

вать эти питательные вещества с того момента, как корова их съела. Здесь важно помнить, что существуют «растворимые» белки, которые освобождаются из потребленного корма в течение первого часа, а другим, более трудно расщепляемым, необходимо три и более часов. Вот здесь расчет по времени может быть решающим. Вы хотите дать коровам достаточное количество растворимых белков, чтобы кормить микробов рубца, но Вы не хотите дать такую высокую норму, которая создаст чрезмерное образование аммиака, который в печени превратится в мочевины и выделится с мочой. Этот процесс демонстрирует неэффективное использование белка рациона, равно как и энергии, которая тратится на его выделение. Скармливание правильных количеств расщепляемых и нерасщепляемых в рубце белков требует определенных знаний об их содержании в кормах. При составлении рационов необходимо учитывать эти новые положения. Вам также необходимо сбалансировать углеводы соответственно тому, как быстро они ферментируются в рубце. Неструктурные углеводы – крахмал и сахара – перевариваются в рубце относительно быстро, обеспечивая взрыв энергии. Всем известно, что если кормить корову чистым зерном (размолотая мука), то это будет иметь пагубное влияние на значение рН рубца. Структурные углеводы, вроде тех, которые обнаружены в фуражных (объемистых) кормах, расщепляются гораздо более медленно. Следовательно, добавка фуража в рацион в достаточных концентрациях позволит бактериям рубца использовать энергию для роста более эффективно, поскольку в этом случае энергия освобождается равномерно в течение дня.

Тесное взаимодействие происходит между расщепляемым белком и неструктурными углеводами. Важно, чтобы расщепляемые белки и неструктурные углеводы находились в рационе на одинаковом уровне в течение дня и уравнивали друг друга. Вам не принесет никакой пользы, если Вы создадите достаточное количество неструктурных (растворимых) углеводов без определенного достатка расщепляемых белков для их компенсации и наоборот.

Помните, что микроорганизмы работают непрерывно, как рабочие на сборочной линии автомобильного завода. Важно, чтобы линия работала стабильно, а не так, как в конце года, аврально, увеличивая скорость, на которой можно шею свернуть. Это то, что случается, если коровы обильно едят всего три раза в день. Лучше, например, когда коровы съедают небольшие порции кормовой смеси и от 12 до 13 раз в день (подходов к кормушке). *Именно кормосмесь позволяет соединить расщепляемые и нерасщепляемые составляющие в небольшие порции.*

Здесь частое кормление является решающим!

Аналогия с оркестром. Синхронность работы микроорганизмов рубца сравнима разве что с оркестром музыкантов. Аналогия с оркестром музыкантов мне пришла потому, что в своей трудовой деятельности довелось играть в военном оркестре, а впоследствии, на протяжении всей учебы, в оркестре Витебского ветеринарного института. Здесь аналогия с оркестром музыкантов для сравнения совсем неплоха. Руководители оркестров – маэстро, которые работают с классами учеников, знают, как трудно бывает создать между всеми участниками гармонию звуков, плавно переходящих в симфонию. Каждый вид микроорганизма рубца также воспроизводит свою мелодию, создавая в целом симфонию, однако все должно исполняться синхронно.

Ваша работа зоотехника в некоторых отношениях легче. У Вас есть триллион работоспособных исполнителей, готовых начать свою работу. Им не нужны никакие инструкции и рекомендации: они действуют, основываясь на своей естественной способности. Все, что они ждут от Вас – это подать сигнал к началу действия и обеспечить подходящий рацион, обес-

печить необходимые условия для их жизнедеятельности. В следующий раз, когда Вы будете кормить Ваших коров, задумайтесь об этом как о возможности выполнять роль маэстро – руководить группой музыкантов, поскольку все, что Вы делаете – это руководите триллионами и триллионами микроорганизмов рубца.

Несмотря на все имеющиеся исследования ученых в области питания жвачных, кормление молочной коровы по-прежнему является скорее искусством, нежели точной наукой, что объясняется сложностью ее пищеварительной системы. Несомненно, важно и то, кто руководит оркестром.

Зоотехнику, чтобы стать настоящим «маэстро» своего дела надо попытаться освоить целую систему знаний, именуемую «синхронизация рубца». Только тогда Вам удастся получить от своих коров настоящую симфонию (9000 и более кг молока на голову в год).

Сутью повышения эффективности молочного производства являются знания особенностей рубцового пищеварения. Микробиологические процессы в рубце, связанные с расщеплением клетчатки, крахмала, сахаров и протеинов, достаточно хорошо изучены за рубежом, но пока мало понятны нашим специалистам. Дефицит знаний в области рубцового пищеварения стал основным источником ошибок в планировании кормления и скармливания кормов. Именно понимание закономерностей рубцового пищеварения должно помогать формировать общий план по производству кормов в хозяйстве с учетом основных характеристик: содержания элементов питания, обменной энергии, влажности, кислотности, длине резки и т.д. Пришло время разобраться, кто должен готовить корма. Ведь и поныне в плохом качестве кормов руководители всех уровней влияет зоотехника сельхозорганизации. Главный агроном в таких случаях как бы и не причем, как будто это продукция не растениеводства. И пока за качество продукции растениеводства будет отвечать зоотехник, качество заготавливаемых кормов у нас не улучшится. При такой постановке вопроса организации заготовки кормов в хозяйстве не находится специалистов, отстаивающих интересы коровы. Агрономической службе необходимо спланировать работу таким образом, чтобы задания главного зоотехника были выполнены по количественным и качественным параметрам. В итоге такой подход будет профилактировать возникновение ацидозов рубца, существенно повысит эффективность кормления и экономику животноводства.

Механизм развития последствий ацидозов

Ацидоз рубца (хронический ацидоз) возникает, когда рН в рубце падает ниже 6. При пониженном рН в рубце возникает повышенная концентрация ионов водорода, которые проникают в клетки бактерий. Для поддержания нейтрального рН внутри своих клеток бактерии начинают затрачивать дополнительную энергию, чтобы избавиться от ионов водорода. Этот процесс сказывается на том, что остается меньше доступной энергии для роста бактерий, а также не позволяет бактериям размножаться.

В большей степени этому процессу подвержены бактерии, перерабатывающие клетчатку. Потребление корма снижается и становится непостоянным, снижается усвояемость клетчатки.

Механизм отрицательного влияния на своевременном уровне знаний можно представить в следующем виде. Используя в кормлении коров силосованные корма (силос, кислый жом, барда и др.), в преджелудки поступает одновременно большое количество свободных органических кислот. Поедая в сутки только 20 кг доброкачественного силоса, корова ежедневно получает от 300 до 450 г смеси органических кислот, в том числе, более 300 г молочной. (При нормальном процессе пищеварения содержания молочной кислоты не превышает 0,001% в рубцовой жидкости).

Из ветеринарной практики. *Молочную и уксусную кислоту широко применяют для лечения острой тимпани рубца жвачных с целью подавления бродильных процессов и газообразования в рубце в дозах всего лишь 15-20 г, разведенных в 0,5 л воды, однократно на взрослое животное.*

Избыточное поступление с кормами органических кислот не успевает расщепляться, всасывается в кровь, оказывает медленное токсическое воздействие на печень коровы и плод беременных. Когда резервы щелочных элементов и глюкозы в организме иссякают, возникает сначала ацидоз рубца, а затем с уменьшением их в крови развивается метаболический ацидоз с минеральной недостаточностью.

Метаболический ацидоз (системный или острый) возникает, когда рН в рубце падает ниже отметки 5,2 и кровь коровы становится с рН ниже 7,35. В такой среде клетки крови начинают плохо работать, также как и бактерии в рубце. Кислая кровь не может переносить достаточное количество кислорода. Конечно-сти коров, которые наиболее удалены от туловища, получают наименьшее количество кислорода и, как результат, распухают. Эндотоксины, которые также вырабатываются в рубце, способствуют высвобождению гистаминов, что в дальнейшем приводит к отеку и воспалению конечности. Давление между стенкой копыта и копытной костью приводит к болезненности, кровотечениям и язвам, обусловленным ламинитом.

Дополнительные издержки угнетенной ферментации рубца. Ацидоз сопровождается не только нарушением процессов ферментации кормов, но и синтеза, особенно биомассы микроорганизма, являющихся важнейшим источником белка для жвачных животных, вследствие чего у них одновременно развивается и белковая недостаточность (до 70% от потребности). При указанных типах кормления возникает также и витаминная недостаточность, так как каротин силоса плохо усваивается организмом, а микробный не синтезируется. В силосе мало витаминов Д, в результате потребность в нем у коров не обеспечивается и вследствие этого нарушается усвоение кальция и фосфора, запасы которых в костях интенсивно расходуются. Это, очевидно, и является одним из основных механизмов развития остеодистрофии у молочных коров и откармливаемых животных на барданом типе кормления.

О происходящем в рубце «расскажет» корова. Признаки плохо функционирующего рубца можно установить по ряду факторов, на которые нужно обращать внимание.

Индикаторы поведения коровы. Следует исходить из того, что подкладывание свежего корма помогает вовремя распознать нарушение обмена веществ и ошибки при кормлении. Если корова не интересуется свежим кормом, то это может быть признаком ацидоза. У таких коров в этом случае следует проверить по-

требление концентрированного корма. А оценка кормового стола в четыре бала (когда не тронута до 50% корма) говорит вам о том, что у коров возникли проблемы. При субклинической форме ацидоза у животных наблюдаются циклические уменьшения потребления корма. Часто коровы вместо потребления кормосмеси что-то ищут в ней, периодически поднимая голову и обращая свой взор на нас. В таких случаях они пытаются нам «рассказать», что на кормовом столе нет ничего съедобного. Такие случаи возникают с переизмельчением кормосмеси или ее пюрированием. Корова – очень хитрое и умное животное и может из кормосмеси выбирать гранулированный комбикорм, плющенное зерно, шрот, измельченные корнеплоды. Если начинает рыться, не обращая на нас внимание, значит, чего-то ищет. И в этих случаях у части коров может возникать ацидоз. При сильных ацидозах у животных появляется сонливое поведение и диарея.

Для проведения контроля за потреблением кормов Вы должны установить базовый уровень потребления сухого вещества. Если ежедневное потребление сухого вещества вашими коровами падает более чем на 2% от базового значения, в этом случае коров необходимо проверить на ацидоз.

Потребление кормов является измеримой величиной, а значит, контролируемой ацидозы.

Жевание жвачки. Ежедневное жевание жвачки у коровы в среднем составляет 8 – 9 часов. Ясно, что у Вас нет времени для того чтобы считать каждое движение челюстей коровы, однако раз в неделю такую работу необходимо осуществлять и, особенно, при смене рациона. *Неполноценная жвачка менее 65 движений заставит Вас проконтролировать другие факторы, подтверждающие наличие ацидоза.* Периодически, особенно при неполноценной жвачке, необходимо просчитывать индекс жвачки стада (ИЖК). Вот как это делается: количество коров, жующих жвачку во время лежания в стойле, отнесенное на общее количество коров, лежащих в стойлах и выраженное в процентах. В знаменателе (нижнем значении) не считайте коров, которые едят в стойлах, ходят или спят.

Необходимо проводить проверку наполненности рубца путем надавливания кулаком в область «голодной ямки» и подсчета рубцовых сокращений. Если рубец наполнен недостаточно, следует определить причину этого. Иногда требуется уменьшить количество концентратов в рационе.

Что у коровы в рубце, то и в молоке. Содержание жира в молоке – важный показатель активности рубца. С помощью нижеприведенного уравнения можно предсказать значение рН в рубце:

$$4,44 + (0,46 * \% \text{ жирности молока}) = \text{рН рубца}$$

Советы для контроля за рН рубца:

- возьмите образцы содержимого рубца от двух групп коров Вашего стада. I группа – коровы на 1-20 дней после отела, II группа – 40-120 дней;
- в каждой группе нужно взять образцы от 5 – 6 здоровых животных. Отбирайте образцы от нетелей и коров;
- от стада, потребляющего корма отдельно, отбирайте образцы спустя 2-4 часа после потребления концентратов и 4-5 ч после кормления кормосмесью;
- берите образцы периодически на протяжении года и обязательно после того, как изменили рацион;
- можно подтвердить ацидоз пункцией рубца. Если более 25% проб от 12 коров показывают рН меньше 5,5 – это ацидоз.

На активность работы рубца может указывать еще один показатель, который определяется по разнице между процентным содержанием в молоке жира и белка. Если у отдельной коровы значение содержания белка на 0,2 или больше процентных пункта выше, чем процентное содержание молочного жира, Вы должны ее обследовать на субклинический ацидоз.

Рекомендуется также сравнивать значение процентного содержания молочного жира в молоке каждой отдельной коровы со средним значением всего стада. Если данные у конкретной коровы ниже среднего на один полный процентный пункт, проверьте ее на ацидоз.

Отражение рубца Вы можете увидеть в фекалиях животных. Наряду с контролем входных данных у Ваших коров, следует внимательно отслеживать выходные значения. Именно в фекалиях Вы найдете «рациональное зерно». Вначале обратите внимание на цвет и консистенцию. Навоз коров, питающихся большим количеством концентратов, имеет более серый цвет. Низкая скорость прохождения масс приводит к потемнению цвета, и навоз приобретает форму брикетов, которые блестят на поверхности из-за того, что они покрыты слизью. Навоз может иметь консистенцию горохового супа, «выходить дугой» из коровы. Причиной тому может быть чрезмерное количество белка или крахмала, слишком много минеральных веществ, или недостаток клетчатки – ацидоз. Если после промывки фекалий водой на дуршлаге Вы обнаружите не переваренное дробленое зерно, значит, у Ваших коров не формируется рубцовый мат, вызывая быстрое прохождение пищи, а, следовательно, и его закисление. На ацидоз может указывать и то, если в фекалиях найдете частицы грубых кормов длиной более 5-7 мм. Это говорит о том, что пища проходит быстро и не может удержаться в рубце для адекватного жевания жвачки.

Самым простым индикатором нормального функционирования рубца является pH экскрементов животного, который должен быть не менее 6. Если этот показатель ниже, то можно делать вывод о плохой переваримости корма и накоплении избыточного количества углеводов, которые эвакуируются в кишечник.

Какое состояние рубца, такое и конечностей. Хромота в стаде молочного скота напрямую исходит от рубца. У коров в период 4-6 недель после появления скрытых ацидозов часто наблюдают заболевание «ламинит». Причиной заболевания становятся нестабильная среда в рубце и отрицательный баланс энергии в начале лактации. Именно эта болезнь является предшественником почти всех заболеваний копыт. Другими заболеваниями конечностей, возникающими от ацидозов, могут быть бурситы и пододерматы конечностей.

Заболевание копыт и суставов – один из визуальных сигналов неправильного кормления.

Другие производные признаки субклинических ацидозов рубца включают в себя плохую кондицию тела, периодические кровотечения из носа и подавленную иммунную систему.

Есть проблема – найдите и решение

Конечно, давать во всем заочно советы в корне неправильно. Понятно, что условия в хозяйствах разные, и поэтому выявление ацидозов рубца должно достигаться на основании глубоких и серьезных исследований в каждом конкретном случае. Будучи автором, я не могу быть полностью объективным, однако некоторые соображения могут оказаться достаточно полезными для работников хозяйств.

Если Вы в постановке диагноза или профилактике ацидозов пойдете по неверному пути, то вместе с угнетенным здоровьем коров дополнительно получите еще и сложное финансовое состояние хозяйства.

Шаги, направленные на решение проблемы. Шаг 1: *Выявление случаев ацидоза на ферме.* Главное – научить персонал фермы контролировать случаи возникновения ацидозов на Вашей ферме, как потенциальной проблемы, а также всех факторов, которые могут влиять на его развитие. Это первый шаг плана действий, которому Вы будете следовать.

Шаг 2: *Периодический мониторинг процессов* кормопроизводства, кормоприготовления, кормления и условий содержания животных для выявления проблемных мест и быстрой их корректировки.

Шаг 3: *Расчет невозполнимых потерь.* Этот шаг состоит в том, чтобы выяснить, сколько эта проблема стоит. Разработайте развернутую таблицу потерь, куда включите снижение продуктивности, качества молока (снижение жирности), добавьте сумму затрат на лечение и увеличение уровня выбраковки. Какие бы данные не использовались, руководителю хозяйств необходимо знать, во сколько обойдется ему ацидоз в стаде. На это необходимо обратить особое внимание!

Оцените случаи и разработайте план действий. План действий в идеале включает команду, состоящую из управляющего фермой, специалиста по кормлению, ветеринарного врача и главного зоотехника. В оценке случаев необходимо придерживаться комплексного подхода, учитывая все вопросы (рисунок 1). Зачастую проблема заключается в том, что у каждого специалиста есть свое убеждение, которое ослепляет его и не дает возможности увидеть другие важные причины. В таких случаях необходимо выявить все причины, а после этого выстроить их, как на таблице 1. Этот подход охватывает все важные проблемы, над которыми необходимо работать.

Составление диетологического профиля. Всегда существуют упущенные возможности, даже если рацион хорошо выглядит на бумаге. Идеальный рацион не может компенсировать отсутствие знаний у работников по использованию кормов рациона или недостаточное потребление сухого вещества животными.

Составление диетологического профиля – один из инструментов регулирования рациона: анализ метаболитов крови может показать, насколько адекватным является количество энергии, потребляемой коровой; в здоровом ли состоянии речь; индикаторы хронического заболевания. Такое профилирование может указать на ацидоз у коров в переходный период, недостаток энергии и др. изменения. Вместе с тем, с помощью анализа проб крови можно рассмотреть сдерживание роста продуктивности и жирности молока или перенаселение на кормовом столе.



Рисунок 1 - Целостный взгляд на ацидоз

Биохимические показатели крови, полученные в различных лабораториях, могут быть разными, поэтому найдите одну хорошую и пользуйтесь ее услугами. Заранее обсудите цели профилирования с сотрудниками лаборатории, проводящей анализы. Для объяснения результатов потребуется сотрудничество вашего ветврача со специалистами по кормлению и животноводами, ответственными за раздачу и смешивание кормов.

Таблица 1 - Шкала оценки причинно – следственных факторов

Причина	Степень важности	Легкость решения	Сумма затрат на решение	Общая оценка (необходимые действия)
	1 – наиболее важная	1 – самая легкая	1 – самая дешевая	Решать проблемы по мере важности, начиная с наиболее важной
<ul style="list-style-type: none"> - Обеспеченность структурной клетчаткой; - Потребление органических кислот; - Потребление быстро ферментируемых углеводов; - сочность рациона; Техника скармливания кормов; - порядок скармливания кормов. 				

Секреты эффективного рубцового менеджмента

Большая часть конечного выхода ежедневного уровня кислотности рубца и колебаний определяется системой кормления и технологией управления кормлением. Внедрение обоснованной стратегии кормления является существенным фактором, чтобы избежать слишком высоких значений кислотности рубца. Делая свой выбор в технологии кормления скота, специалист по кормлению должен учитывать управленческие, кормовые, физиологические и микробиологические требования, профилактирующие ацидозы рубца. На эту тему и хотелось бы дать ряд советов.

Не лишайте корову возможности переваривать корма из трав. Нами установлено, что при существующей концентрации в сухом веществе (сено, сенаж, силос) обменной энергии (8-8,5МДж/кг) и сырого протеина (8-10%) увеличить продуктивность до рентабельного уровня невозможно. Однако повышение обменной энергии с 8 до 9 МДж в 1 кг СВ снижает среднегодовую потребность в концентратах в 2 раза. Складывающаяся ситуация с использованием высоких уровней комбикормов в текущее время сводит на нет основное преимущество отрасли – способность животных переваривать большое количество клетчатки. Хозяйство при этом не только несет огромные затраты на комбикорма и лечение, но и, в конце концов, лишает ее способности переваривать корма из трав. *Магистральный путь профилактики ацидозов – повышение энергетической ценности (до 10,5 МДж/кг СВ) и качества объемистых кормов.*

Ограничивайте потребление «жидкого» силоса. Влажный корм, как правило, приводит к снижению уровня рН рубца. Все силоса (из трав и кукурузы), заготовленные с содержанием сухих веществ менее 30%, считаются «жидкими». Потребляя корма с такой влажностью (сочностью), животные меньше выделяют слюны и меньше жуют жвачки. Пройдя через раздатчик-кормосмеситель, такие «жидкие» корма теряют свою структуру и превращаются в кашицеобразное состояние. Особенно в тех сельхозорганизациях, где они используются в составе кормосмеси. *Вывод один: у кого есть в наличии «жидкие» силоса раздачу их осуществляйте в отдельном виде даже при наличии самого современного кормораздатчика смесителя кормов. Допустимая сочность рациона определена в границах 45-60% содержания влаги.*

Каждой корове по физиологии. При любой системе содержания *необходима дифференциация кормления животных по физиологическим стадиям лактации.* Недопустимо, чтобы сухостойные и дойные, а тем более высокоудойные коровы в конце лактации стояли рядом или в одной секции. Именно в период раздоя на 1 кг молока надо давать концентратов в 1,5-2 раза больше, чем в остальной период лактации. При правильном раздое, обеспечив хорошую среду рубца, не закислив его, мы можем вывести коров на пик лактации, а это за всю лактацию не менее 250 кг на каждом дополнительном литре молока среднесуточной продуктивности.

Важно, что потребляет корова

Тот, кто полагает, что корова ест столько, сколько ей надо и не ест того, что ей может навредить, серьезно заблуждается. Зоотехник, в первую очередь, должен уметь грамотно управлять кормлением микробов и ее хозяина – корову.

Не нарушайте принцип «плавных переходов». Любое изменение состава рациона нарушает равновесие между микрофлорой рубца, и в результате повышения кислотности снижается усвояемость корма организмом. Необходимо при сменах рационов обеспечивать плавный переход. Так, рацион коров в предотельный период отличается от сухостойного структурой кормов. *Цель этого периода заключается как в становлении рубцовой микрофлоры, так и перестройке стенки рубца.* У коров, прошедших соптимизированный предотельный период, после отела реже встречаются случаи ацидоза.

Лучше несколько раз подряд, чем все сразу за один раз. Важно и то, как правильно мы используем концентрированные корма. Дробное кормление концентрированными кормами способно предотвратить проблемы, связанные с высокой кислотностью содержимого рубца. Кроме того, частое скармливание концентратов 4-5 раз в день вместо двух обеспечивает равномерное поступление питательных веществ для микрофлоры рубца, что сравнимо разве только с безостановочной работой сборочного конвейера микробиологической фабрики. *Потребление концентрированного корма должно быть в меньшем количестве, чем два килограмма за одно кормление и с перерывами между ними не менее трех часов.*

Щадящие подходы в использовании концентратов. Зерно в составе комбикормов, особенно рассыпных, должно быть грубого помола (размером с зерно проса). Мелкий размол нежелателен, так как это создает бактериальный «огонь», а полнорационным кормосмесям придает вязкую и неприемлемую структуру корма. *Лучшей физической формой является гранулированный комбикорм.* Такая технологическая операция обеспечивает «защиту» энергии корма и нормализует кислотность рубца. *Подобным свойством обладает плющенное зерно,* в связи с чем оно является предпочтительным в кормлении КРС. Некоторыми дополнительными свойствами наделено зерно кукурузы. Крахмал зерна кукурузы в плющеной форме не поддается микробной ферментации. Вместе с тем, процесс измельчения зерен кукурузы переводит весь стабильный крахмал в незащищенную форму, ферментируемую микробами крахмала, резко увеличивая при этом активную кислотность рубца.

Кормосмесь как способ снижения ацидозного давления. Главное преимущество такого кормления состоит в том, что *исключается возможность потребления коровой большой единовременной дозы комбикорма.* Поэтому при использовании кормосмесей в рубце сохраняется кислотность, соответствующая физиологической норме, повышаются надои, улучшается здоровье животных. *Желаемыми кормосмесителями являются вертикальные, которые не раздавливают корм, а щадят его структуру.* Контроль за работой кормосмесителей заключается в отслеживании длительности смешивания кормов, не превышающей 5 минут. Не допускайте возможности заниматься коровам сортировкой кормосмеси. С этой целью используйте патоку.

Порядок в кормлении микробов Вашего стада. Определенный риск возникновения ацидоза остается даже при скармливании сбалансированного рациона, если нарушена схема кормления (порядок раздачи кормов). Одной из общих рекомендаций является *кормление сеном или грубыми кормами перед подачей концентратов.* Не измельченную солому лучше раздавать вечером на ночь. Корнеплоды целесообразно задавать по сенажу или силосу. Раздача патоки осуществ-

ляется путем орошения силоса, содержащего органические кислоты. *Скармливайте объемистые корма несколько раз или, по крайней мере, два раза в день.*

Где коротко, там и тонет. Именно так можно охарактеризовать не только состояние рубца коров тех сельхозорганизаций, где используются мелкоизмельченные корма, но и экономику самих хозяйств. Как оказалось, принцип «чем мельче, тем лучше» получился нежизнеспособным для рубца коровы. С таким подходом к кормозаготовке коровы не могут формировать «мат» в рубце. Отсюда время жвачки и нахождения кормов в рубце снижается с одновременным усилением кислотности. *В целях профилактики предоставляйте коровам 0,9% (от веса тела) в виде нейтрально-детергентной клетчатки. Старайтесь, чтобы 8-15% кормосмеси оставалось в верхнем сите сепаратора кормов, 40-45 – в среднем и менее 50% - в нижнем сите сепаратора кормов.*

Искусственные заменители жвачки. Для профилактики ацидоза обязательно контролируется буферная емкость кормового сырья. Если кислотность силоса слишком высокая (рН 4,0 и ниже), проводится его подщелачивание. Мы продолжаем сталкиваться с тем, что в некоторых СПК прибегают к использованию мела, что наносит непоправимый вред здоровью животного. В целях создания благоприятных условий для рубцового пищеварения необходимо в рацион включать: бикарбонат натрия, карбонат магния, а также оксид магния. *Комплексное использование этих солей в количестве от 100 до 200 г на голову в сутки позволит стабилизировать рН рубца*, а это, значит, ускорить и повысить переваримость кормов. Рационы, которые более всего приносят пользу буферами, содержат большой процент кукурузного силоса или кукурузу высокой влажности и объемистые корма с низким содержанием клетчатки. К эффективной добавке, нормализующей среду рубца, относятся *живые дрожжи И-Сак. Добавление 8-10 г на голову в сутки препарата* стимулирует рубцовое пищеварение.

Кормовые стабилизаторы рубцовой ферментации. Для рационов с высоким уровнем кукурузного силоса или концентрированных кормов более 50% используют корма из отходов технических производств с высоким содержанием клетчатки, это помогает снизить действие крахмала на рубец. *Побочные продукты, такие как соевые или гороховые оболочки, пшеничные отруби, высушенные отходы спиртовой промышленности, сухой жом, содержат низкое количество неструктурных углеводов* и хорошо работают в рационах для высокопродуктивных животных. Наряду с этим возможна замена крахмала зерновых кормов в рационах эквивалентным по энергии количеством растительного масла, зерном рапса или фузой, профилактируя распад жировых депо в организме и ацидоз рубца.

Дополнительные раскислители для закисленного рубца. Одним из методов профилактики ацидозов может служить замена кормушки кормовым столом. Это позволит большее время использовать кормосмесь в свежем виде, лучше выветривать органические кислоты и выдерживать строгий распорядок кормления.

Совершенно нереально создавать «волшебный» препарат, с которым можно будет кормить животных только комбикормом. Поэтому *в сухом веществе рациона должно содержаться 16-20% клетчатки, в том числе 12% структурной.*

Выявляйте и лечите животных с больными конечностями, это обеспечит подвижность и хорошее потребление корма.

Не забирайте время у коровы, *обеспечьте строгий распорядок с учетом не менее 12 возможных подходов к кормовому столу* для потребления корма в течение суток.

Главный вывод

Сделайте свою корову диетически «счастливой» через выполнение всех естественных запросов ее рубцового населения. Создайте им условия жизни, основанные не на выживаемости друг другом, а на синхронных принципах беспрепятственной и бесперебойной работы. Только так Вы сможете получить удовлетворение от своей работы.