

Токоферол: «несущий потомство»

Влияние витамина Е на воспроизводительную способность и здоровье коров

Николай РАЗУМОВСКИЙ, кандидат биологических наук
Витебская ГАВМ

Во вторую половину стойлового периода коровы испытывают дефицит витаминов, поскольку со временем их количество в кормах существенно уменьшается. Недостаток витаминов в рационах — основная причина задержки роста и развития телят, снижения молочной продуктивности и ухудшения здоровья жвачных животных. Вот почему необходимо контролировать содержание витаминов в кормах и своевременно принимать меры по профилактике гиповитаминозов у крупного рогатого скота.

Доказано, что витамин Е играет важную биологическую роль. Он представлен жирорастворимыми веществами — токоферолами (от древнегреческого *τόκος* — «деторождение», и *φέρειν* — «приносить») и токотриенолами. Эти соединения обладают антиоксидантными свойствами, а также отвечают за правильное функционирование репродуктивной системы (способствуют созреванию поло-

вых клеток). Витамин Е открыли ученые из США Г. Эванс и К. Скотт Бишоп в 1922 г. Результаты проведенных ими экспериментов показали, что крысы, которым скармливали смесь казеина, сала, молочного жира, соли и дрожжей, были бесплодными. Если в кормосмесь добавляли листья салата или масло из зародышей пшеницы, репродуктивная функция животных восстанавливалась. Через 13 лет было получе-

но соединение, названное витамином Е (другие его названия — антистерильный витамин, витамин размножения).

Наиболее активной биологической формой витамина Е, обнаруженной в кормах, считается альфа-токоферол (в организме животных не образуется), менее активной — гамма-токоферол. В 1936 г. его впервые выделили из масла зародышей пшеницы, а в 1938 г. — синтезировали. За одну международную единицу (МЕ) витамина Е приняли биологическую активность 1 мг альфа-токоферола ацетата. Чистый альфа-токоферол — кристаллическое вещество, быстро растворяющееся в щелочи. Бета- и гамма-токоферолы — изомерные варианты альфа-токоферола.

Общеизвестно, что витамин Е — мощный антиоксидант. В организме он защищает клеточные мембраны и другие витамины, в том числе каротин, от окисления, участвует в формировании иммунитета, поддерживает образование арахидоновой кислоты. По данным исследователей из США, между концентрацией витамина Е, работой воспроизводительной и иммунной систем существует прямая зависимость. Результаты опытов свидетельствуют о том, что при включении витамина Е в рацион для сухостойных коров за три недели до отела в стаде снизилось число послеродовых патологий (задержание последа, развитие клинического мастита и инфекционных заболеваний молочной железы) и повысилась сохранность новорожденных телят.



Этот витамин регулирует обмен веществ в мышечной и нервной тканях, влияет на функцию гипофиза и щитовидной железы. Классический признак клинического дефицита витамина Е — беломышечная болезнь у телят в молочный период. В качестве профилактики этого заболевания в кормосмесь включают витамин Е в дозе 50 МЕ на голову в сутки. Использование витамина Е в кормлении коров в поздний сухостойный период позволяет укрепить иммунитет, а также оптимизировать функции нейтрофильных лейкоцитов и макрофагов.

Биологическая роль витамина Е заключается в следующем:

- участие в окислительно-восстановительных реакциях;
- защита витамина А и каротина от окислительного разрушения в органах и тканях;
- предотвращение разрушения клеточных мембран, мембран митохондрий и микросом;
- управление сокращением мышц;
- нормализация белкового, жирового и углеводного обмена.

Ученые установили, что скармливание обогащенных токоферолами кормов положительно сказывается на коллатеральном кровообращении и на состоянии стенок сосудов. Антиоксидантные свойства витамина Е проявляются в том, что он защищает полиненасыщенные жирные кислоты и липиды клеточных мембран от перекисного окисления и повреждения свободными радикалами. Витамин стимулирует выработку интерлейкина-2 — активатора важных звеньев иммунной системы.

Результаты экспериментов показывают, что при дефиците витамина Е в организме животных в 2,5 раза быстрее образуются свободные радикалы, накапливаются токсические продукты жирового обмена, вследствие чего развивается гепатоз. При скармливании кормосмесей, дефицитных по витамину Е, в организме коров задерживается рост фолликулов и нарушается питание плода, а значит, увеличивается число случаев эмбриональной смертности, аборт, перегулов, яловости и бесплодия.

При недостатке в рационе витамина Е ухудшается усвояемость каротина в организме. При этом у животных диагностируют А-гиповитаминоз. Е-гиповитаминоз сопряжен с дефици-

том селена в рационах (известно, что эти два вещества усиливают действие друг друга). При недостатке витамина Е происходит дегенерация скелетных и сердечной мышц, нарушается целостность слизистой оболочки желудка, отмирают клетки печени. У больных животных отмечают тромботическое поражение сосудов и анемию.

Скармливание коровам дефицитных по витамину Е кормосмесей приводит к возникновению мастита и эндометрита, снижению молочной продуктивности, рассасыванию зародышей, мышечной дистрофии (нередко возникает паралич), рождению мертвых телят либо к развитию у молодняка беломышечной болезни. У быков-производителей недостаток витамина Е вызывает дегенерацию семенников.

Также установлено, что причиной гиповитаминоза Е у скота может быть нехватка в кормах аскорбиновой кислоты (она защищает токоферол от окисления). Специалисты рекомендуют отказаться от использования прогорклых жиров, поскольку эти продукты оказывают сильное разрушительное воздействие на витамин Е.

Первый клинический признак нехватки витамина Е в организме растущих животных — мышечная дистрофия и слабость. Вследствие интенсификации процессов перекисного окисления липидов у телят диагностируют пониженную устойчивость и легкий гемолиз эритроцитов, анемию, увеличение проницаемости мембран. Витамин Е усваивается в организме жвачных животных примерно на 20–30%. Основное всасывание токоферолов происходит в тонком кишечнике.

Установлено, что через шесть часов после приема максимальное количество витамина Е накапливается в печени. В плазме крови концентрация этого витамина повышается после потребления кормов, обогащенных токоферолами. Витамин Е содержится практически во всех тканях организма. Однако в матке, надпочечниках, гипофизе и печени его намного больше, чем в других внутренних органах, что указывает на специфические функции витамина Е. Например, в печени он локализуется в митохондриях и микросомах, активно участвующих в обмене веществ.

В рационах витамин Е дозируют в зависимости от живой массы, возраста, продуктивности и физиологиче-

ского состояния животных. По данным американских исследователей, потребность лактирующих коров в витамине Е составляет 1,8 МЕ на 1 кг живой массы, сухостойных коров и нетелей — 2,6 МЕ на 1 кг живой массы. Увеличение суточной нормы витамина Е в кормосмесях для сухостойных коров связано с профилактикой мастита и необходимостью повышения концентрации токоферолов в молозиве. В то же время следует учитывать, что потребность коров в витамине Е значительно изменяется в зависимости от уровня их энергетического питания и качества используемых кормов. Так, увеличение в рационах доли концентратов, особенно за счет включения зерна кукурузы, требует повышенного ввода витамина Е.

Ввод в рационы кормовых жиров со значительным содержанием ненасыщенных жирных кислот ведет к увеличению потребности скота в витамине Е. Ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая), а также некоторые насыщенные (капроновая, лауриновая) служат антагонистами токоферолов и окисляют их в желудочно-кишечном тракте и тканях организма. Высокое содержание в кормах перекисей, недоокисленных продуктов, нитратов, так же, как и дефицит в кормах протеина, селена, серы и серосодержащих аминокислот, приводит к повышению потребности коров в витамине Е.

Специалисты отмечают, что потребность жвачных животных в витамине Е растет при дефиците селена в организме, а также при избытке в корме бисульфата натрия, эфиров четыреххлористого углерода и веществ (они содержатся в люцерне и горохе), стимулирующих окисление жиров. Перед отелом и после него, когда организм коров ослаблен, в кормосмесь целесообразно включать витамин Е в больших дозах.

Для крупного рогатого скота природным источником витамина Е служат зеленые корма. В них концентрация токоферолов варьирует от 30 до 80 мг/кг. Данные наблюдений свидетельствуют о том, что в зеленых кормах уровень витамина Е в значительной степени зависит от вида растений и фазы их вегетации (например, в начале фазы цветения содержание токоферолов в 5–6 раз выше, чем после цветения). В молодой пастбищной траве концентрация витамина Е колеблется от 60 до

80 МЕ/кг, а во время цветения снижается до 4–15 МЕ/кг.

Результаты исследований показывают, что аналогичные изменения происходят и в зеленой массе люцерны: после скашивания в растениях быстро уменьшается уровень альфа-токоферола (он разрушается под действием ультрафиолетовых лучей и кислорода). Установлено, что в исходной зеленой массе содержится на 30–80% больше альфа-токоферола, чем в силосе и сене.

Чем дольше растительное сырье находится в поле, тем выше потери токоферолов. Уборка трав в оптимальные сроки и строгое соблюдение технологии заготовки кормов позволяют обеспечить жвачных животных витамином Е. Следует учитывать, что при консервировании зеленой массы и зерна с помощью пропионовой кислоты значительно снижается уровень токоферолов. Подобное действие оказывают также нитраты и нитриты.

При долго длящейся закладке скошенных растений в траншеи, недостаточной трамбовке массы и некачественном укрытии хранилищ потери витамина Е достигают 80–90%. Если в траншеях температура растительного сырья повышалась до 50–60 °С, то в готовом корме (силос и сенаж) токоферолов практически не оказывалось. Известно, что в зерне и семенах содержится относительно мало витамина Е. При досушке зерна и без того небольшая концентрация альфа-токоферола существенно снижается. В жмыхах и шротах, подвергавшихся тепловой обработке, уровень витамина Е также невысок.

В процессе хранения уровень токоферолов в зерновых кормах быстро уменьшается. Было установлено, что в зерне, хранившемся в течение шести месяцев, активность витамина Е снизилась на 50%. Еще интенсивнее этот процесс протекает в зерне после его размола (через месяц активность витамина Е в размолотом зерне уменьшается на 90%). Сохранить витамин Е в кормах можно путем их правильной заготовки и хранения.

Данные анализов показывают, что в качественном зерне ячменя, пшеницы и гороха содержится 10–12 мг альфа-токоферола, а в плесневелом зерне и зерне, подвергшемся самосогреванию, витамина Е почти нет. Бедны токоферолами рыбная и мясокостная

мука, соевый шрот и корнеклубнеплоды. Витамин Е очень быстро разрушается под влиянием перекисей, образующихся при хранении концентрированных кормов — зерновой дерти, муки и отрубей. При повышении влажности силоса процесс разрушения в нем витамина Е идет особенно активно. Например, в консервированном корме, хранившемся в течение 4–6 месяцев, оставалось лишь 10–15% витамина Е от его содержания в исходном сырье.

Коровам в качестве источника токоферолов и других витаминов можно давать пророщенное зерно злаковых культур — пшеницы, тритикале и ржи. Сначала зерно замачивают до набухания, а затем в течение 3–5 дней проращивают на стеллажах в теплых помещениях до появления ростков. В пророщенном зерне витамина Е больше, чем в исходном сырье, в 3 раза, а витаминов группы В — в 6–8 раз. Стельным сухостойным коровам, а также дойным, не приходящим в охоту животным, необходимо скормить не менее 1 кг пророщенного зерна в день. При включении в суточный рацион пророщенного зерна у коров улучшается воспроизводительная способность. Для восполнения дефицита витамина Е в организме телят им ежедневно следует кормить по 0,3 кг пророщенного зерна.

Для крупного рогатого скота в летний период основным источником токоферолов служат пастбищные корма или не подвергшаяся согреванию свежая зеленая масса. В холодное время года потребность коров в витамине Е можно удовлетворить путем включения в рацион кормов, приготовленных из трав, скошенных в ранние фазы вегетации. Нельзя забывать о том, что любые нарушения технологии заготовки растительных кормов станут причиной развития у жвачных животных гиповитаминоза Е и различных заболеваний.

Дополнительным источником токоферолов могут быть зерновые корма (злаковые культуры следует убирать в фазу полной спелости зерна и не подвергать его значительной досушке). Также важно не допускать длительного хранения размолотого зерна и комбикорма.

Профилактика гиповитаминоза Е у коров заключается в использовании качественных травяных кормов. При круглогодичном однотипном кормлении специалисты рекомендуют в лет-

нее время выгонять сухостойных коров и нетелей на пастбища, включать в рацион подвяленные зеленые корма (на их долю должно приходиться 10–15% от общей массы кормосмеси), адресные премиксы, зеленую массу из выращиваемых в гидропонных установках растений, а кроме того, использовать препараты — токоферола ацетат, тривитамин (витамины А, D, Е), витамин Е (токоферол), витамин Е + Se и др.

Витамин Е — нетоксичный витамин, что обусловлено его относительно низкой способностью к всасыванию в организме. Согласно нормам кормления NRS (1987), верхняя граница токсичности этого витамина — 75 МЕ/кг живой массы в день.

Селен и витамин Е химически никак не связаны. Селен не входит в состав витамина и токсичен в малых дозах, а витамин Е не наносит вреда животным даже при передозировке. И все же между витамином Е и селеном существует взаимосвязанность. Так, в синтезе РНК участвуют соединения селена (селениды), которые при дефиците витамина Е расходуются в большом количестве. Витамин Е защищает от ферментативного переокисления как селениды, так и жирные кислоты, входящие в состав клеточных мембран. Этим и объясняется синергетическое действие витамина Е и селена.

При недостатке в рационе указанных веществ у взрослых жвачных животных регистрируют патологии, появляющиеся вследствие поражения сердечной мышцы (тахикардия, одышка, цианоз слизистых оболочек, отеки и общая слабость), а у телят диагностируют беломышечную болезнь. Из-за дефицита витамина Е и селена в организме стельных коров перерождается зародышевый эпителий и рассасывается эмбрион. При обогащении рационов токоферолами укрепляется иммунитет, восстанавливается воспроизводительная функция коров и улучшается здоровье молочной железы.

Можно сделать вывод о том, что витамин Е — важный элемент в кормосмесях для крупного рогатого скота. Удовлетворение потребности коров в этом веществе способствует повышению молочной продуктивности, а также нормализации обмена веществ в организме взрослых животных и молодняка.

ЖР

Республика Беларусь