

# Солнечный витамин:

## применяем с осторожностью

### Витамин D в кормлении стельных и лактирующих коров

Николай РАЗУМОВСКИЙ, кандидат биологических наук  
Витебская ГАВМ

DOI: 10.25701/ZZR.2020.23.30.009

**Здоровье и продуктивность коров зависят не только от сбалансированности кормосмеси по энергии, протеину, жирам, углеводам и минеральным веществам, но и от обеспеченности витаминами. Полноценное витаминное питание способствует снижению затрат кормов, улучшению воспроизводительной способности животных и рождению здоровых телят, а также повышению удоев и качества молока. Из всех витаминов, нормируемых в рационах для коров, содержащихся на промышленных комплексах, витамин D (антирахитический витамин), или кальциферол (calcis + rhexo, буквально приносящий кальций), наиболее дефицитный.**

С ростом продуктивности потребность животных в витамине D существенно увеличивается. Для жвачных основным источником витамина D служит сено. Этот витамин образуется в организме под воздействием ультрафиолетовых лучей. В случае когда в состав рационов входит мало сена и коровы редко бывают на свежем воздухе (например, при круглогодичном стойловом содержании), в организме ухудшается синтез витамина D. В последнее время в хозяйствах Беларуси и России у большинства животных диагностируют гиповитаминоз D.

Витамин D относится к группе биологически активных веществ. Наиболее изученными считаются D<sub>2</sub> (эргокальциферол), D<sub>3</sub> (холекальциферол). Это кристаллы без цвета и запаха, устойчивые к воздействию высоких температур, растворяются в жирах и органических соединениях и не растворяются в воде. Наряду с гормо-

ном паращитовидных желез витамин D принимает участие в углеводном и белковом обмене, регулирует фосфорно-кальциевый метаболизм (активирует всасывание из кишечника кальция и фосфора и поддерживает их уровень

Недостаток витамина D приводит к остеомалации и остеопорозу, так как кальций и фосфор, в достаточном количестве поступающие с кормом, плохо усваиваются в организме.

Единственный витамин, действующий и как витамин, и как гормон, — витамин D. Как витамин он поддерживает уровень неорганического фосфора и кальция в плазме крови и повышает всасывание кальция в тонком кишечнике. В качестве гормона выступает 1,25-диоксихолекальциферол — активный метаболит витамина D, образующийся в почках.

Витамин D стимулирует синтез кальцийтранспортного белка, который в свою очередь улучшает перенос ионов

*От концентрации витамина D зависит восприимчивость животных к кожным, сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям. Ввод этого витамина в рационы для коров способствует повышению их иммунитета, улучшает работу щитовидной железы и кроветворной системы. Нарушение минерального обмена из-за недостатка витамина D служит причиной развития рахита у телят, а у коров — остеомалации (болезненное размягчение костей) или остеопороза (атрофия костной ткани вследствие потери кальция и фосфора).*

в сыворотке крови) и деятельность желез внутренней секреции (гипофиз, надпочечники, паращитовидные и поджелудочная железы), а также влияет на рост и минерализацию костей.

кальция через апикальную мембрану в энтероциты (клетки тонкого отдела кишечника двенадцатиперстной кишки). Кроме того, витамин D активизирует реабсорбцию (обратное всасы-

вание) фосфора из первичной мочи в кровь (благодаря этому концентрация фосфора в организме поддерживается на оптимальном уровне) и способствует переносу кальция из плаценты в развивающийся плод и молоко.

Установлено, что витамин D воздействует на ядра клеток-мишеней и тем самым стимулирует транскрипцию ДНК и РНК (в результате усиливается синтез специфических протеинов), стимулирует образование костного вещества, а также улучшает всасываемость фосфора, магния, железа, марганца, кобальта и цинка в тонком отделе кишечника.

От концентрации витамина D зависит восприимчивость животных к кожным, сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям. Ввод этого витамина в рационы для коров способствует повышению их иммунитета, улучшает работу щитовидной железы и кровяной системы.

Нарушение минерального обмена из-за недостатка витамина D служит причиной развития рахита у телят, а у коров — остеопороза (болезненное размягчение костей) или остеопороза (атрофия костной ткани вследствие потери кальция и фосфора). При гиповитаминозе у животных отмечают беспокойство, пугливость, снижение аппетита и извращение вкуса (они облизывают друг друга, грызут кормушки, поедают подстилку и т. д.). У коров, содержащихся в стойлах, деформируются кости и изменяется постановка конечностей (иксообразная форма), опухают суставы, в местах костнохрящевых сочленений ребер появляются утолщения (их называют рахитическими четками). В стойлах коровы переступают с ноги на ногу, их движения скованные, иногда у животных полностью рассасываются последние хвостовые позвонки.

При длительном дефиците витамина D у коров искривляются кости позвоночника или изменяется форма грудной клетки, возникают спонтанные переломы, расшатываются зубы, а у телят задерживается их появление и смена. Нередко у взрослых особей нарушается пищеварение, уменьшается живая масса, снижается сопротивляемость инфекциям (на фоне гиповитаминоза очень часто развивается бронхопневмония). Телята, потребляющие корм, бедный витамином D, растут

медленнее, чем сверстники, получающие его в достаточном количестве.

Специалисты отмечают, что нехватка витамина D в организме коровы приводит к нарушению половых циклов и овуляции, аборт, задержанию последа, а также к рождению мертвых,

*Комбикорма рекомендовано обогащать витамином D не только в стойловый, но и в пастбищный период. Предпочтительно отдавать премиксу П 60-3 для высокопродуктивных коров, в котором по сравнению с премиксом П 60-1 доза витамина D увеличена с 150 до 300 млн МЕ на 1 т. Наиболее оптимальный вариант — скармливание адресных премиксов (их доля в рационе должна составлять 1%).*

нежизнеспособных или уродливых телят с утолщенными суставами и кривыми ногами. Глубокостельные коровы особенно нуждаются в витамине D, так как для формирования плода необходим кальций. При дефиците витамина D послеродовой период протекает с осложнениями, что отрицательно сказывается на здоровье животных и их молочной продуктивности.

Вследствие снижения тонуса гладкой мускулатуры часто возникает такая патология, как субинволюция матки. Это приводит к увеличению продолжительности сервис-периода. Если в течение долгого времени животное не получает витамин D или получает его в низкой дозировке, в яичниках происходят необратимые изменения. В этом случае коровы становятся бесплодными и их выбраковывают.

Основные факторы развития гиповитаминоза D — скармливание преимущественно силоса, концентратов и барды, отсутствие в рационах сена из бобовых трав, скошенных в оптимальные сроки и высушенных в солнечную погоду. Силос и сенаж, заложенные на хранение в солнечную погоду, также могут быть источниками витамина D. Для профилактики гиповитаминоза животным назначают препараты витамина D. Их активность измеряют в международных единицах (МЕ): 1 МЕ соответствует активности 0,025 мкг химически чистого витамина D<sub>2</sub> или D<sub>3</sub>. Таким образом, в 1 г кристаллического витамина D содержится 40 млн МЕ, в 1 мкг — 40 МЕ.

Потребность коров в витамине D зависит от породы, физиологическо-

го состояния, возраста и продуктивности. Чем больше удои, тем выше потребность в этом витамине. Ученые НПЦ НАН Беларуси по животноводству опытным путем определили норму ввода витамина D в рационы: для стельных сухостойных

коров — 1,7 тыс. МЕ на 1 кг сухого вещества (СВ), лактирующих коров — около 1,5 тыс. МЕ на 1 кг СВ в первые 100 дней лактации и 1,4 тыс. МЕ на 1 кг СВ с 101-го по 305-й день лактации.

Согласно справочному пособию «Детализированные нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (Калашиков А.П., Фисунин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И., 2003) в кормосмесь рекомендовано включать витамин D в следующих количествах: для сухостойных коров живой массой 600 кг и планируемой продуктивностью 7–8 тыс. кг молока в год — 1,2 тыс. МЕ на 1 энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ), для новотельных коров с суточным удоем 30 кг — 0,9 тыс. МЕ на 1 ЭКЕ, для лактирующих коров с суточным удоем 15–20 кг — 0,8 тыс. МЕ на 1 ЭКЕ.

При безвыгульном содержании, недостатке в рационах обменной энергии, кальция, фосфора и каротина, при избытке органических кислот (силосный и концентратный типы кормления), использовании некачественных жиров и растительного сырья с повышенной концентрацией нитратов, а также при недостатке в организме витаминов А и Е и нарушении соотношения кальция и фосфора в корме (1,2–1,5 : 1) потребность коров в витамине D возрастает.

Травы этим витамином небогаты, а в зерне, корнеклубнеплодах, жмыхах, шротах, свекловичном жоме, картофельной мезге, искусственно высушенном сене и травяной муке его вообще нет. В скошенных растениях под

воздействием ультрафиолетовых лучей предшественник витамина D эргостерин преобразуется в биологически активную форму — витамин D<sub>2</sub>.

Уровень витамина D в сене и сенаже зависит от того, в каких условиях вели их заготовку. Например, в 1 кг сена, высушенного в пасмурную погоду, содержится 100–250 МЕ витамина D, а в 1 кг сена, высушенного в солнеч-

го, как стадо переводят в помещения. Зимой при благоприятных погодных условиях рекомендовано организовывать моцион, однако следует учитывать, что в это время солнечные лучи не такие активные, как летом. Кроме того, в течение года нужно добавлять препараты витамина D в кормосмесь и периодически облучать животных и корма при помощи кварцевых или

лено также, что витамин D, содержащийся в водно-жировых эмульсиях, усваивается в 1,5–2 раза быстрее, чем витамин D, содержащийся в масляных концентратах. Также было отмечено, что в организме телят витамин D хорошо усваивался, когда эти препараты выпаивали с молоком.

В кормлении крупного рогатого скота витамин D обычно используют в комплексе с витамином А или витаминами А и Е. В состав премиксов, белково-витаминно-минеральных добавок и комбикормов включают сыпучие препараты витамина D (например, обработанные ультрафиолетовыми лучами дрожжи) в соответствии с наставлениями по применению и с учетом концентрации витамина D в кормах, крови и молоке.

Для животных вреден как недостаток, так и избыток витамина D. Нельзя допускать его передозировки, поскольку можно спровоцировать отравление. При гипервитаминозе D у коров регистрируют возбудимость и раздражительность. У животных ухудшается аппетит, повышается артериальное давление, замедляется пульс, затрудняется дыхание, появляются судороги и возникает диарея. Длительное применение витамина D в повышенных или в сверхвысоких дозах служит причиной деминерализации костей (они становятся мягкими или пористыми) и отложения солей кальция в почках, сосудах, сердце, легких и кишечнике, что приводит к нарушению их функции.

Недопустимо использовать просроченные препараты витамина D, особенно масляные концентраты, так как прогорклые жиры оказывают на организм животных общее и местное токсическое действие: раздражают слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, вызывают дегенеративные изменения в печени, поражают сердце и кровеносные сосуды, а также эндокринную, центральную и вегетативную нервную систему.

Таким образом, грамотное использование в кормлении коров витамина D предупреждает развитие заболеваний, связанных с его недостатком или избытком, способствует повышению молочной продуктивности и улучшению качества получаемой продукции.

**ЖР***Республика Беларусь*

*При длительном дефиците витамина D у коров искривляются кости позвоночника или изменяется форма грудной клетки, возникают спонтанные переломы, расшатываются зубы, а у телят задерживается их появление и смена. Нередко у взрослых особей нарушается пищеварение, уменьшается живая масса, снижается сопротивляемость инфекциям (на фоне гиповитаминоза очень часто развивается бронхопневмония). Телята, потребляющие корм, бедный витамином D, растут медленнее, чем сверстники, получающие его в достаточном количестве.*

ную погоду, значительно больше (в сене из луговых трав — 400–600 МЕ, бобовых — 500–1000 МЕ).

В бобово-злаковом сенаже 50%-й влажности содержание витамина D варьирует от 120 до 160 МЕ, в силосе из подвяленных трав — от 60 до 90 МЕ, в силосе, заложенном на хранение в сухую погоду, — от 30 до 60 МЕ, в силосе, заложенном на хранение в сырую погоду, — до 30 МЕ. В молозиве и молоке концентрация витамина D изменяется в зависимости от сезона года: зимой — соответственно 30–100 и 3–10 МЕ/кг, летом — 100–200 и 20–50 МЕ/кг.

В коже животных есть 7-дегидрохолестерин, который под влиянием естественного или искусственного ультрафиолетового излучения преобразуется в витамин D<sub>3</sub>. Он попадает в кровь и оказывает на организм действие, аналогичное действию витамина D, поступающего с кормом. Стельных сухостойных коров необходимо выгонять на пастбища. В летний период в подкожном жире, печени, почках, крови и других органах животных ежедневно синтезируется и депонируется от 4 до 10 тыс. МЕ витамина D<sub>3</sub>.

При круглогодичном стойловом содержании дефицит витамина D в рационах достигает 80%. Его запасы в организме истощаются через 3–4 месяца (при высокой продуктивности — через 1–2 месяца) после то-

ртутно-кварцевых ламп (используют стационарные и передвижные установки).

Комбикорма рекомендовано обогащать витамином D не только в стойловый, но и в пастбищный период. Предпочтение необходимо отдавать премиксу П 60-3 для высокопродуктивных коров, в котором по сравнению с премиксом П 60-1 доза витамина D увеличена с 150 до 300 млн МЕ на 1 т. Наиболее оптимальный вариант — скормливание адресных премиксов (их доля в рационе должна составлять 1%).

Препараты витамина D выпускают в жидкой (масляные растворы, тонкодисперсные эмульсии) и сухой (капсулы, микрокапсулы, микрогранулы) форме. Капсулирование (заключение активного вещества в твердую желатиновую оболочку) и микрокапсулирование (включение микрочастиц вещества в тонкую оболочку из биополимерных веществ) предотвращает влияние различных факторов внешней среды на витамины и поддерживает их биологическую активность в течение длительного периода.

Данные многих исследователей показали, что инъекции масляных концентратов витамина D более эффективны, чем их скормливание, так как усвояемость кальция, фосфора и азота в организме коров выше. Установ-