

Витамины и минералы в рационах

Михаил КУЧИНСКИЙ, доктор ветеринарных наук, профессор
Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышеселского

Для более полной реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных сегодня необходимо решать такие серьезные проблемы, как недостаточная обеспеченность кормами, их низкое качество и энергоемкость, а также дисбаланс рационов по основным питательным и биологически активным веществам. К последним относятся витамины, макро- и микроэлементы.

Известно, что витамины, макро- и микроэлементы играют важную роль в регуляции потребления корма и воды, в пищеварении, влияют на рост и развитие, а также на здоровье животных, поддержание их высокой продуктивности и воспроизводительных качеств. Одно из последствий недооценки важности кормления — глубокие хронические метаболические нарушения в организме.

Энергетический обмен и метаболизм проходят во всех живых клетках, характеризующихся сложным химическим составом и обладающих уникальными физико-химическими свойствами. В клетках непрерывно идут такие процессы, как синтез, распад энергии и необходимых для жизнедеятельности веществ. Чтобы пополнять их запасы, животные должны постоянно потреблять витамины и минералы.

Благодаря окислению сложных органических молекул жиров, белков и углеводов энергия поступает в организм. Ее накопление происходит главным образом в высокоэнергетических фосфатных связях аденоинтрифосфата (АТФ). АТФ также переносит энергию, поскольку диффундирует в те места, где она необходима. Образование и расщепление АТФ сопряжены с процессами, требующими затрат энергии.

Обмен веществ и энергии регулирует центральная нервная система, в первую очередь кора головного мозга и некоторые его подкорковые образования. Особую роль в балансировании многих функций организма играет гипоталамус. Кроме того, он управляет работой эндокринных желез.

С учетом основных причин и превалирующей патологии все болезни, связанные с нарушением обмена веществ, условно подразделяют на четыре группы. Наиболее распространены макроэлементозы (болезни, обусловленные избытком фтора, бора, молибдена, никеля и др.) и микроэлементозы (гипомагниемия, или пастищная тетания, гипосидеремия, или анемия; паракератоз, гипокобальтоз, гипокупроз, бело-

мышечная болезнь, эндемический зоб, эндемический кариец, пероз птиц и др.), гипер-, гиповитаминозы А, Д, Е, К, С, группы В и авитаминозы.

Анализ научной литературы подтверждает, что в течение последних десятилетий значительно возрос интерес к более глубокому изучению процессов взаимодействия витаминов и минеральных веществ. Известно, что во всех клетках и тканях организма химические элементы присутствуют как в свободном состоянии, так и в виде различных соединений. В зависимости от возраста и индивидуальных особенностей животных доля минеральных веществ (в виде золы) составляет в среднем 2–5,5% массы тела.

Обычно концентрация макроэлементов в организме не превышает показатель 10⁻²%, а содержание микроэлементов варьирует в пределах 10⁻³–10⁻⁵%. Нормируемые в рационе макроэлементы — это кальций, фосфор, натрий, калий, магний, сера и хлор, микроэлементы — железо, цинк, марганец, медь, йод, кобальт и др. Многие из них принято считать эссенциальными (жизненно необходимыми) веществами. Понимание также следует балансируировать рационы.

Минералы играют важнейшую роль в построении опорных тканей, поддержании гомеостаза, обеспечении функционирования клеточных мембран, активации биохимических реакций (за счет воздействия на ферментные системы), а также прямо или косвенно влияют на работу эндокринных желез, иммунной и репродуктивной систем, на состояние симбиотической микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и определяют антиоксидантный статус организма.

Основной источник макро- и микроэлементов — корма растительного и животного происхождения. Из-за того, что в растительных компонентах рациона не хватает жизненно необходимых элементов, у сельхозживотных отмечают дефицит минералов. К тому же проблему усугубляет низкий уровень применения минеральных солей, подкормок, премиксов и БВМД, а также нарушение природного равновесия. В Республике Беларусь, например, на протяжении последних 30 лет у новорожденных телят регистрируют такую патологию, как эндемический зоб. Причина — сложная экологическая ситуация в стране.

Белорусские почвы характеризуются низким содержанием большинства из указанных биоэлементов, а значит, их недостает в сене, сilage, сенаже и концентратах собственного производства. К тому же в этих кормах минеральные компоненты находятся далеко не в оптимальных соотношениях.

Неудивительно, что в структуре болезней минерального обмена веществ превалируют гипобиоэлементозы — заболевания, спровоцированные дефицитом биоэлементов. Зачастую такие патологии не имеют характерной симптоматики, но специалисты регистрируют у животных нарушение метаболизма, снижение продуктивности, замедление роста, ухудшение неспецифической резистентности и иммунной реактивности. Особи, недополучающие микро- и макроэлементы, в большей степени предрасположены к инфекционным заболеваниям, которые из-за низкой эффективности вакцин тяжело поддаются лечению.

Гипобиоэлементозы сопровождаются серьезными сбоями воспроизводительной функции самцов и самок (бесплодие, малоплодие, рождение слабого, нежизнеспособного потомства). Молодняк зачастую заболевает и гибнет в первые дни жизни. При значительном и длительном дефиците биоэлементов у животных возникают различные патологии. Сегодня известно более 30 нозологических форм, обусловленных нарушением минерального обмена.

В качестве примера рассмотрим значимость такого микроэлемента, как йод, и остановимся на проблемах, связанных с его дефицитом.

В организме йод содержится в виде неорганического йодида и связанного белком йода (СБЙ). СБЙ в основном представлен гормонами щитовидной железы трийодтиронином (Т3) и тетрайодтиронином (Т4), а также тиреотропным гормоном (ТТГ). Биологическое действие Т3 и Т4 заключается в регулировании процессов роста и дифференцирования тканей. К тому же они «ответственны» за состояние репродуктивной системы и энергетического обмена.

Известно, что самая крупная из всех желез эндокринной системы — щитовидная. Ее масса варьирует в пределах 0,5–45 г в зависимости от вида и возраста животного. Щитовидная железа обеспечивает нормальный обмен веществ, контролирует синтез энергии в организме и ее усвоение клетками. Доказано, что при нарушении работы щитовидной железы происходит сбой в других органах и системах, в том числе репродуктивной. На состояние костной ткани, метаболизм кальция и фосфора существенное влияние оказывают тиреоидные гормоны, в частности тиреокальцитонин.

При дефиците йода (гипотиреозе) синтез Т3 и Т4 снижается, а уровень ТТГ увеличивается. Организм компенсирует нехватку йода за счет усиления функции щитовидной железы, но при длительном гипотиреозе ее компенсаторные возможности ухудшаются и она увеличивается в размерах в десятки, а иногда и в сотни раз, что представляет реальную угрозу для жизни животного (смерть наступает вследствие асфиксии).

Увеличенная щитовидная железа сигнализирует о существенной йодной недостаточности и тяжелом течении болезни. На ранней стадии отмечают нарушение обмена веществ, снижение продуктивности и устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды. У животных рождается недоразвитое, слабое и нежизнеспособное потомство с плохо сформированным скелетом и патологией кожи (сухость, шелушение, складчатость, низкая эластичность, алопеция) и ее производных (курчавость шерсти). У поголовья также ухудшаются воспроизводительные способности (яловость, прохолосты, бесплодие, рассасывание эмбрионов, abortы, задержание последа,

дисфункция яичников, субинволюция матки, удлинение сроков супоросности). У лактирующих особей резко падают удои и жирность молока.

От содержания в рационах минеральных веществ зависит их накопление в яйце, молоке, мясе и других продуктах животноводства. Поэтому, регулируя поступление с кормами микро- и макроэлементов в организм сельхозживотных, можно получить более качественное сырье.

Витамины обеспечивают метаболическую деятельность в составе активных центров разнообразных ферментов либо являются информационными регуляторными посредниками, выполняя сигнальные функции экзогенных прогормонов и гормонов.

По физико-химическим свойствам и отношению к растворителям все витамины делят на жирорастворимые (А, Д, Е и К), способные накапливаться в тканях, и водорастворимые (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, Н и С), которые не депонируются и должны ежедневно поступать в организм с кормом.

Недостаточное содержание какого-либо витамина называют гиповитаминозами, а полное отсутствие — авитаминозами. Последние сопровождаются ингибированием специфических биохимических реакций в клетках и их гибеллю.

У животных авитаминозы диагностируют крайне редко, но гиповитаминозы характерны для большей части содержащегося в хозяйствах Республики Беларусь поголовья. Состояние животных ухудшается при различных патологиях ЖКТ, поскольку нарушается всасывание витаминов. Негативно влияет и чрезмерное использование антибиотиков, например эймериостатиков. Некоторые из препаратов подавляют рост и размножение симбионтных бактерий, играющих важную роль в обеспечении организма витамина К, Н, группы В и др.

По происхождению выделяют экзогенные (первичные) и эндогенные (вторичные) гиповитаминозы. В животноводстве превалирует алиментарный недостаток витаминов и витаминоподобных веществ, а также дефицит инсоляции. Эти факторы могут стать причиной развития скрытых или явных гиповитаминозов. При замене основных компонентов рациона — белков, углеводов, жиров и минералов — существенно меняется потребность организма в витаминах и нарушается процесс их синтеза в ЖКТ.

Обычно эндогенные гиповитаминозы возникают на фоне дефицита витаминов (беременность, лактация, интенсивный рост, большие физические нагрузки) и при некоторых патологических состояниях (кахексия, болезни ЖКТ, инфекции и инвазии). Кроме того, недостаток витаминов может быть спровоцирован высоким содержанием в кормах антивитаминов. Это структурные аналоги и производные витаминов — фармацевтические препараты (сульфаниламиды, кумарины), ферменты, белки и другие вещества, вызывающие расщепление, замещение, а также снижение или полное ингибирование биологической активности витаминов.

Дефицит одного или нескольких витаминов приводит к появлению специфических патологий. Негативные последствия гиповитаминозных состояний у животных рассмотрим на примере недостатка витамина А. Он образуется в результате окислительного расщепления β-каротина. У свиней, лошадей, овец, коз и др. процесс перехода каротина в

витамин А осуществляется в слизистой тонкой кишке под действием синтезируемого ею фермента каротиназы. После этого витамин А всасывается в кровь, поступает в печень и резервируется в ней. У крупного рогатого скота каротин проникает в кровь в нерасщепленном виде через стенку кишечника, попадает в печень, превращается в витамин А и депонируется. Вот почему в крови коров обнаруживают как витамин А, так и его предшественник. Установлено, что у телят β-каротин биотрансформируется в витамин А только в возрасте более трех недель.

Морковь, хвойная и травяная мука, сено искусственной сушки, а также сенаж и силос высокого качества — хороший источник каротина. Степень его усвоемости зависит от содержания жиров, нитратов, нитритов и перхлоратов в рационе, желчных кислот — в кишечнике, кортикостероидов — в крови, а также от других факторов.

Некоторые компоненты рациона (прогорклый жир, соли железа и меди) разрушают каротин и витамин А. К тому же в кислой среде (например, в силосе) из нитратов и кислорода воздуха образуется окись азота — газ, который разрушает каротин и ухудшает его усвоемость. Силос из кукурузы ранних сроков уборки содержит в несколько раз больше каротина, чем корм, приготовленный из растений среднего и позднего покоса.

Концентрация каротина в сыворотке крови крупного рогатого скота в пастьбийный период выше, чем в зимний стойловый. Ранним проявлением гиповитаминоза у коров считают снижение уровня каротина в сыворотке крови до 0,1–0,2 мг%. У некоторых особей регистрируют гипокаратинемию.

При дефиците витамина А поражаются эпителий кожи, слизистые оболочки органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы и резко снижается их барьерная функция. У животных диагностируют такие патологии, как ксерофталмия (сухость роговой оболочки глаз), кератомалация (разрушение роговицы), конъюнктивиты и гемералопия (куриная слепота).

Вследствие угнетения образования иммуноглобулинов, уменьшения размеров тимуса (вилочковой железы), селезенки и повышения в крови уровня кортикостероидов ослабляется иммунитет. У взрослых животных появляются нервные расстройства, нарушается репродуктивная функция (задержка полового цикла, перегулы, яловость, эмбриональная смертность, рождение уродливых и нежизнеспособных телят, дегенерация эпителия семенников), а у молодняка замедляется рост и развитие, возникают такие заболевания, как бронхопневмония, паракератоз и др.

На практике же зачастую отмечают нехватку не одного, а нескольких нормируемых минеральных элементов и их неправильное соотношение. В стадах превалируют полигиповитаминозы, обусловленные недостатком двух и более витаминов. Нередко регистрируют сочетанную недостаточность биоэлементов и витаминов. При этом клиническая картина стерта.

Полигиповитаминозы во многом лимитируют продуктивность и воспроизводительную способность животных, ухудшают их устойчивость к инфекционным и паразитарным болезням, что приводит к экономическим потерям и снижению рентабельности хозяйств.

10'2016 №4

Республика Беларусь

РЕКЛАМА

+7 (495) 514 08 64, info@kormovit.ru, www.kormovit.ru

РЕКЛАМА

наша продукция **ВЫСОКОЭФФЕКТИВНА** и экономически **ВЫГОДНА**, поможет **ПОВЫСИТЬ РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ** вашего **ПРЕДПРИЯТИЯ**, уменьшив падеж животных и **СОКРАТИВ ЗАТРАТЫ** на их лечение

ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЫПУСК 2017 | 45