

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 аденозинтрифосфата (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 преобладающей 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 пастбищная тетания, гипосидеремия, или анемия; паракератоз, гипокобальтоз, гипокупроз, бело-

мышечная болезнь, эндемический зоб, эндемический кариес, пероз птиц и др.), гипер-, гиповитаминозы А, D, E, K, C, группы B 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. По ним также следует балансировать 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 сельскохозяйственных животных 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, силосе, 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 преобладают 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 болеет 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 тетраiodтиронином (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, аборт, 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 сельскохозяйственных животных, 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, D, 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 гибелью.

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 симбиотных бактерий, играющих важную роль в обеспечении организма витамином К, Н, группы В и др.

По происхождению выделяют экзогенные (первичные) и эндогенные (вторичные) гиповитаминозы. В животноводстве преобладает алиментарный недостаток витаминов и витаминopodobных 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 (кахекия, болезни ЖКТ, инфекции и инвазии). Кроме того, недостаток витаминов может быть спровоцирован высоким содержанием в кормах авитаминов. 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 кишки 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 усвояемости 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 усвояемость. 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 пастбищный 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 гипокаротинемию.

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 ксерофтальмия (сухость роговой оболочки глаз), кератомалиция (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 преобладают 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.

ЖР

Республика Беларусь



EuroTier

Ведущая выставка мирового масштаба для профессионалов животноводства



Добро пожаловать на
крупнейшую в мире выставку
для профессионалов
животноводства

15–18 ноября 2016
Ганновер, Германия

- 160 000 профессиональных посетителей, интересующихся новыми технологиями в скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве и аквакультуре.
- Более 2 368 экспонентов на 240 000 м² выставочной площади.
- Обширная программа по животноводству и разведению, кормлению, содержанию, переработке и сбыту.
- Ведущие технологии в области регенеративной энергетики и децентрализованного энергоснабжения.

По поводу организации поездки
свяжитесь с нашими турпартнерами:
www.eurotier.com



www.eurotier.com



РЕКЛАМА