

# Витамин Е — важный элемент питания

**Николай РАЗУМОВСКИЙ**

**Дмитрий СОБОЛЕВ**, кандидаты биологических наук

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины*

**Наиболее распространенные заболевания высокопродуктивных коров — различные патологии легких, печени, почек, молочной железы, репродуктивной системы и другие — возникают в основном вследствие перекисного окисления липидов и накопления в тканях организма активных форм кислорода (АФК) вследствие дефицита витаминов группы Е.**



## **Активные формы кислорода**

АФК — группа высокоактивных элементов, выполняющих функцию иницирующего фактора в развитии свободнорадикальных реакций. Это побочные продукты окислительно-восстановительных процессов, сопровождающихся образованием энергии в дыхательной цепи. В продуцировании АФК значимую роль отводят металлам переменной валентности — ионам железа и меди, всегда присутствующим в клетке.

В организме активные формы кислорода участвуют в энергетическом обмене, фагоцитозе, регулировании клеточного роста и межклеточной сигнализации, а также в синтезе биологически важных соединений. Однако АФК могут выступать и в качестве повреждающих частиц, атакующих липиды в клеточных мембранах, белки тканей и ферментов, полисахариды и ДНК. Это так называемый окислительный стресс, с которым связывают многие дегенеративные процессы в организме.

## **Перекисное окисление липидов**

В биологических мембранах окислению подвергаются преимущественно полиненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав фосфолипидов мембран. Преобразование нормальных фосфолипидов в гидроперекиси жирных кислот приводит к тому, что в мембранах появляются поры. Через них содержимое как самих клеток, так и их органелл устремляется наружу. Развивается синдром цитолиза или инициируется самопереваривание клеток (как при панкреатите), возрастает перекисный и осмотический гемолиз эритроцитов. Из цитоплазматических мембран выходят легкоокисляемые фосфолипиды (кефалины и др.), обуславливающие текучесть и низкую вязкость клетки, в результате чего мембраны обогащаются насыщенными малоподвижными фосфолипидами, перенасыщаются холестерином, стареют, а значит, не могут выполнять свои основные функции.

Вследствие этого ранее гидрофобные липиды становятся гидрофильны-

ми и оказываются на поверхности мембраны, что вызывает ее структурную дезорганизацию. Кроме того, изменяется липидное окружение рецепторов, воспринимающих сигналы со стороны гормонов.

Первичные продукты перекисного окисления липидов — нестойкие вещества. Они достаточно быстро разрушаются с образованием альдегидов, кетонов, спиртов и эпоксидов. Наиболее известный вторичный продукт — малоновый диальдегид (МДА), основной компонент группы ТБК-активных продуктов (определяется по реакции с тиобарбитуровой кислотой).

С накоплением МДА связывают развитие синдрома интоксикации, которым сопровождаются многие заболевания внутренних органов. Малоновый диальдегид подавляет активность ферментов цитохромоксидазы (угнетает тканевое дыхание) и гидроксилазы, осуществляющей превращение холестерина в желчные кислоты. МДА также вступает в реакцию с аминокетонами белков. В результате изменяется структура эластических волокон легочной

ткани, нарушается функция аэроге-матического барьера, прогрессируют артериосклероз и пневмосклероз при пневмонии.

Когда МДА взаимодействует с белками атерогенных липопротеинов плазмы крови, он сообщает им отрицательный заряд, делает невозможным «узнавание» липопротеина специфическими рецепторами и тем самым обуславливает ускоренное развитие артериосклероза.

Доказана патогенетическая роль активации перекисного окисления липидов в возникновении сбоя в организме при хроническом стрессе. Продукты, появившиеся в ходе указанного процесса, способствуют агрегации тромбоцитов, снижению синтеза простагландинов, выходу факторов роста (тромбоцитарный, фибробластов, эндотелия, эпителия, трансформирующей) из тромбоцитов в кровь. Это провоцирует тромбоз и другие изменения, а также влияет на деление и регенерацию клеток. При взаимодействии МДА с аминокетонами фосфолипидов образуются конечные продукты перекисного окисления липидов, так называемые основания Шиффа. Это плотные структуры, вызывающие нарушение фильтрационной способности клубочков почек, а также артериоло- и пневмосклероз.

Дефект в данном звене метаболизма существенно снижает резистентность организма к неблагоприятным факторам внешней среды, создает предпосылки к появлению и ускоренному развитию различных заболеваний легких, сердца, печени, почек, репродуктивной системы, молочной железы и других органов, а также усугубляет тяжесть течения болезни. Профилактика заключается в обеспечении организма коров важнейшим компонентом антиоксидантной системы — витамином Е.

### **Витамины группы Е**

Это жирорастворимые витамины, токоферолы. Сегодня известно несколько соединений, обладающих биологической активностью витамина Е. Все они выделены в чистом виде из растительных масел или получены синтетическим путем. Обозначают их так:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - и  $\delta$ -токоферолы и токотриенолы. Витамин Е (наиболее активная его форма —  $\alpha$ -токоферол) называют витамином размножения, поскольку

его применение способствует нормализации воспроизводительной системы животных.

Витамин Е является антиоксидантом, так как защищает от окисления (лимитирует свободнорадикальные реакции) клеточные мембраны клеток слизистых оболочек и эпителия, а также участвует в формировании коллагеновых и эластичных волокон межклеточного вещества.

Витамин Е необходим для поддержания иммунитета и образования производных арахидоновой кислоты. Кроме того, токоферолы предохраняют витамин А от окисления. В этом проявляются их ростостимулирующие свойства.

По данным американских ученых, в организме молочного скота витамин Е играет ключевую роль. Например, добавление его в рацион сухостойных коров за три недели до отела позволяет уменьшить количество задержаний последа, клинических маститов и инфекционных заболеваний молочной железы.

Симптомы дефицита витамина Е — дегенерация скелетных и сердечной мышц, некрозные поражения клеток печени, тромботические поражения сосудов, нарушение целостности слизистой оболочки желудка, анемия. Из-за недостатка витамина Е у коров регистрируют маститы и эндометриты, снижение удоев, увеличение числа абортных, мертворожденных и случаев задержания последа, а у новорожденных телят — беломышечную болезнь.

### **Потребность в витамине Е**

Американские исследователи определили, что норма витамина Е для лактирующих коров — 1,8 МЕ на 1 кг живой массы, для сухостойных и нетелей — 2,6 МЕ на 1 кг живой массы (за 1 МЕ принята биологическая активность 1 мг  $\alpha$ -токоферолацетата).

Для профилактики маститов и повышения в молозиве уровня витамина Е увеличивают его долю в рационах. Суточная норма витамина Е для коров с удоями 35–40 кг в день — 1000–1100 МЕ на голову (при массе животного 600 кг). Для остального поголовья — в 1,5–2 раза меньше. Стельные сухостойные коровы должны получать 1 МЕ на 1 кг живой массы. Тем не менее ученые проводят дополнительные исследования, чтобы уточнить, сколько витамина Е нужно сухостойным и дойным коровам.

Это объясняется тем, что потребность животных в витамине Е зависит от качества кормов и уровня энергетического питания. Так, увеличение в рационах доли концентратов за счет добавления зерна кукурузы требует дополнительного введения витамина Е. Если в рационы входят кормовые жиры (особенно с повышенным содержанием ненасыщенных жирных кислот), потребность в токофероле возрастает. Ненасыщенные жирные кислоты, в частности линолевая, а также насыщенные (капроновая и лауриновая) являются антагонистами токоферолов и окисляют их в желудочно-кишечном тракте и тканях организма.

Переизбыток в кормах перекисей, недоокисленных продуктов, нитратов, как и дефицит селена, серы и серо-содержащих аминокислот, приводит к увеличению потребности крупного рогатого скота в витамине Е. Контролируют полноценность Е-витаминного питания жвачных, определяя концентрацию токоферолов в сыворотке крови, молоке, а также при убое — в сердечной мышце и печени.

В пастбищный период уровень витамина Е в сыворотке крови коров варьирует в пределах 7–20 мкг/мл, телят — 4–6 мкг/мл; в зимний стойловый период при полноценном кормлении — 4–10 мкг/мл. При резком дефиците витамина Е его содержание в сыворотке крови коров падает до 2–2,5 мкг/мл, телят — до 0,6–1,1 мкг/мл. На недостаток витамина Е в рационе указывает снижение его уровня до 2 мкг/г (норма — 4 мкг/г и выше) в печени и до 0,6 мкг/г (норма — 1,2–2 мкг/г) в молоке.

### **Источники витамина Е**

В травяных кормах после скашивания существенно снижается содержание  $\alpha$ -токоферолов, а длительное воздействие света и кислорода быстро разрушает их. В пастбищной траве в начале вегетации концентрация витамина Е достигает 60–80 МЕ на 1 кг, в период цветения — 4–15. В силосе и сене  $\alpha$ -токоферолов на 30–80% меньше, чем в свежем зеленом корме.

Чем дольше фитомасса находится в поле, тем выше потери токоферолов. Из-за нарушения технологии заготовки травяных кормов, например при длительной закладке траншеи и недостаточной трамбовке, показатель достигает 80%. Практически отсутствуют токофе-

ролы в силосе и сенаже, если температура в траншее повышалась до 50–60 °С.

В зерне и семенах концентрация витамина Е относительно невелика (уменьшается при досушивании и хранении). В жмыхах и шротах, подвергнутых тепловой обработке, его также немного. Специалисты подсчитали, что в зерне, хранившемся на протяжении шести месяцев, активность витамина Е снижается на 50%. Еще быстрее этот процесс протекает после размола зерна: при его хранении в течение месяца активности токоферолов падает на 90%.

В зерне ячменя, пшеницы и гороха хорошего качества содержится в среднем 10–12 мг α-токоферолов, а в подвергшемся самосогреванию и плесневению их практически нет. Рыбная и мясокостная мука, а также соевый шрот и корнеклубнеплоды очень бедны витамином Е. Он быстро разрушается из-за воздействия перекисей, образующихся при хранении концентрированных кормов (зерновой дерти, муки, отрубей и комбикормов). Специалисты установили: чем выше влажность силоса, тем быстрее в нем разрушается витамин Е. Его доля в таком корме через 4–6 меся-

цев составляет всего 10–15% от содержащегося в исходном сырье.

Для коров в летний период основным источником токоферолов служат пастбищные корма и свежая зеленая масса (нельзя допускать ее согревания!), а дополнительным — зерновые корма, убранные в фазу полной спелости зерна и не подвергавшиеся досушиванию. В зимнее время потребность поголовья в витамине Е удовлетворяют за счет включения в рацион высококачественных растительных кормов, приготовленных из трав, скошенных в ранние фазы вегетации. Очень важно не допускать длительного хранения комбикорма и размолотого зерна, поскольку потери витамина Е в них резко возрастают.

В злаковых (пшеница, тритикале, рожь) концентрацию токоферолов можно увеличить путем проращивания зерна. Потребление такого корма (1 кг на голову в сутки) способствует нормализации воспроизводительных функций.

При недостатке в рационах каротина и витамина Е в зимний стойловый период коровам и молодняку крупного рогатого скота скармливают свежие

хвойные лапки, хвою или хвойную муку искусственной сушки: коровам — 0,5–1 кг измельченных хвойных веток, телятам старше трех месяцев — 50–200 г (0,5 г на 1 кг живой массы).

При производстве премиксов используют масляные растворы и порошкообразные кормовые препараты витамина Е. За счет добавления в корм сыпучих витаминных смесей или премиксов можно на 25–50% восполнить потребность животных в токоферолах.

Доказано, что биологически доступными и эффективными все же являются природные формы витаминов группы Е, так как их синтетические аналоги усваиваются организмом только на 40–60%.

Таким образом, не вызывает сомнения, что витамин Е в рационах коров — важный элемент питания, отвечающий за иммунитет, воспроизводительные функции и здоровье молочной железы. Удовлетворение физиологической потребности дойного поголовья в витамине Е способствует улучшению обмена веществ, росту продуктивности и повышению качества молока. **ЖР**

Республика Беларусь



601508, Владимирская обл.,  
г. Гусь-Хрустальный,  
ул. Химзаводская, д. 2  
Тел.: (492-41) 2-67-53,  
факс (492-41) 2-18-33  
vetpreparat@list.ru

## АО завод «Ветеринарные препараты» 75 лет на рынке ветпрепаратов

### СТАРТИН-ФИТО

Комбинированный препарат, применяемый при желудочно-кишечных заболеваниях неинфекционной этиологии. Содержит глюкозу, натрий хлористый, аскорбиновую кислоту, кальций молочнокислый, экстракт травы зверобоя продырявленного, бланозе. Входящие в состав Стартина-фито активные компоненты активизируют процессы пищеварения, предупреждают образование в сычуге казеиновых bezoаров, оказывают гепатопротекторное действие, нормализуют водно-солевой баланс организма. Биологически активные вещества зверобоя — горечи, флавоноиды, эфирные масла, дубильные вещества — усиливают секрецию слюны, желчи и желудочного сока, улучшают аппетит, обладают антисептическим, общеукрепляющим, спазмолитическим, противовоспалительным и вяжущим действием. Применяют новорожденным телятам.

### АО завод «Ветеринарные препараты» предлагает:

- **ИНСЕКТОАКАРИЦИДНЫЕ ПРЕПАРАТЫ**, применяемые для борьбы со всеми видами клещей и насекомых-паразитов животных, дезинфекции и дезинсекции помещений;
- **креолин бесфенольный каменноугольный, креолин-Х®, биорекс-ГХ®, димцип.**
- **ПРЕПАРАТЫ С АНТИСЕПТИЧЕСКИМ, САНИРУЮЩИМ И ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ** — для санации помещений и дыхательных путей животных и птицы, дезинвазии и дезинфекции помещений и всего оборудования в них, включая доильное и холодильное, обработки скорлупы яйца, кожных покровов, ран и рук:
- йод однохлористый, йодтриэтиленгликоль (ЙТЭГ)®, йодиноколь, гликосан, овалсепт, раствор йода 5%.**
- **КОМПЛЕКСНЫЕ АНТИМИКРОБНЫЕ И АНТИДИСПЕПСИЙНЫЕ СРЕДСТВА** — **терраветин-500, лерсин, стартин-фито.**
- **МАЗИ** — **пихтоин®, ЯМ БК®, ихтиоловая 10%, салициловая 2%, серная просяная, серно-дегтярная, камфорная 10%, стрептоцидовая 10%, тетрациклиновая 1% и 3%, цинковая 10%, линимент синтомицина 10%, яхалимп, экзеконт.**
- **АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ СРЕДСТВА** широкого спектра действия для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы — **альбамелин®.**
- **СРЕДСТВО ДЛЯ БОРЬБЫ С ГРЫЗУНАМИ** — **ракусид.**

Завод приглашает заинтересованных лиц к сотрудничеству по внедрению в производство новых препаратов, а также для изготовления препаратов под заказ на заводском оборудовании.

Приобретайте товары у производителя! Остерегайтесь подделок!  
Отгрузка транспортными компаниями и на самовывоз.

РЕКЛАМА