

## **ВИТАМИННАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ И ПРОБЛЕМА ПОЛНОЦЕННОГО ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ**

### **ВОПРОСЫ:**

- 1. Роль витаминов.**
- 2. Витаминная питательность кормов.**
- 3. Пути решения витаминной проблемы.**

*Литература: 1-3, 29, 34*

**1.** В осуществлении биологически полноценного кормления сельскохозяйственных животных большое значение придается обеспеченности их витаминами. Витамины в питании животных так же важны, как и белки, жиры, углеводы и минеральные элементы. Животные не могут нормально расти и развиваться, давать хорошее потомство и быть здоровыми, если возникает недостаток витаминов в организме. При этом также резко снижается продуктивность животных, возрастают затраты кормов на единицу продукции, уменьшается содержание витаминов в продуктах (молоке, масле, яйцах), что ведет к неполноценному питанию людей.

Витамины, в отличие от основных питательных веществ, не являются ни источником энергии, ни строительным материалом. Они, являясь органическими веществами различной химической природы, оказывают существенное влияние на все стороны жизнедеятельности животного организма. Витамины воздействуют на разнообразные обменные процессы в организме благодаря тому, что в большинстве своем являются составными частями биологических катализаторов-ферментов и находятся в тесной взаимосвязи с гормонами. Около 300 ферментов имеют в своем составе витамины или действуют при их посредстве. Витамины относятся к биологическим активаторам жизненных процессов и необходимы животным в небольших количествах. Если суточная потребность в углеводах, протеине исчисляется граммами и килограммами, то многие витамины требуются в тысячных и миллионных долях грамма.

В настоящее время уже известно более 30 витаминов и их аналогов, 15 из них относят к незаменимым пищевым факторам. Важнейшие из витаминов: каротиноиды (группа витамина А), кальциферолы (группа витамина Д), токоферолы (витамин Е), филлохиноны (группа витамина К), тиамин (витамин В<sub>1</sub>), рибофлавин (витамин В<sub>2</sub>), пантотеновая кислота (витамин В<sub>3</sub>), холин (витамин В<sub>4</sub>), никотиновая кислота (витамин В<sub>5</sub> или РР), пиридоксин (витамин В<sub>6</sub>), кориноиды (группа витаминов В<sub>12</sub>), аскорбиновая кислота (витамин С) и др.

Как правило, витамины классифицируют по их отношению к растворителям. Выделяют группу витаминов, растворимых в жире и в растворителях

жиров, и группу витаминов, растворимых в воде. Из первой группы имеют значение в кормлении животных витамины: каротиноиды, кальциферолы, токоферолы, филлохиноны; из второй - витамины группы В и аскорбиновая кислота.

**Ретинол (витамин А<sub>1</sub>)** - ретиноевая кислота участвует в синтезе витамина А. А витаминной активностью обладают витамины А<sub>2</sub> и А<sub>3</sub>, а также каротин и близкие к нему каротиноиды. Хорошо изучены три формы каротина, а именно: альфа-, бета- и гамма-каротин. Наиболее распространены и биологически активны витамин ретинол и бета-каротин.

**2.** Большинство кормов, используемых в животноводстве, не содержит витамина А. Он содержится только в молозиве, молоке, желтке яйца, жире и печени пресноводных рыб и бараньем сале. В летний период коровы, выпасаясь на хорошем пастбище, синтезируют в 1 кг молока около 0,5-0,7 мг витамина А, а зимой – 0,2-0,4 мг. В растениях витамина А нет, имеется провитамин – желтые растительные пигменты – каротиноиды.

Для обеспечения животных витаминами необходимо заготавливать корма хорошего качества. Применять при этом необходимо прогрессивные технологии заготовки кормов. Витаминная питательность разных кормов неодинакова. Богаты каротином зеленая трава (20-70 мг/кг), красная морковь (80-100 мг/кг), мука травяная (100-250 мг/кг), мука хвойная (120-130 мг/кг), сенаж (30-50 мг/кг), силос, особенно комбинированный (15-30 мг/кг), витаминное сено. Бедны каротином - солома, концентраты, корнеклубнеплоды. Фактически в этих кормах содержатся следы каротина. Содержание каротина в растительных кормах зависит от вида и сорта кормовых культур, фазы вегетации растений, агротехники выращивания, времени уборки (заготовки) кормов и условий их хранения.

Содержание в кормах каротина и доступность его животными, большое влияние оказывает технология заготовки кормов на зимний период и условия их хранения. Так, при разогреве силосуемой и сенажируемой массы до 50-60<sup>0</sup>С количество каротина в этих кормах снижается на 25-60%. Потери каротина при полевой сушке сена составляют 40-80%, а при досушивании методом активного вентилирования в 2 раза меньше. Кроме того, при разогреве кормов значительно снижаются усвоение каротина животными и его биологическая активность. Большое влияние на усвоение каротина у жвачных оказывает микрофлора рубца.

Критерием обеспеченности крупного рогатого скота каротином и витамином А служит содержание каротина и витамина А в сыворотке или плазме крови, а также их концентрация в печени, молозиве и молоке.

Каротин, поступая с кормом в организм животных, в стенках тонкого отдела кишечника, печени и крови под влиянием фермента каротиназы превращается в ретинол.

Всасывание и использование каротина в биосинтезе ретинола у разных видов сельскохозяйственных животных протекает не одинаково. В организме свиней и коз каротин не обнаружен, что рассматривается как результат пол-

ного превращения у них всосавшегося каротина в ретинол. Каротин есть в крови, молоке, яйцах и внутренних тканях организма у крупного рогатого скота и птицы.

Ретинол принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов и других веществ в животном организме и необходим для обеспечения нормальной функции эпителиальной ткани и для роста и размножения клеток. Он входит в состав всех клеток организма. Этот витамин оказывает влияние на функции некоторых желез внутренней секреции (гипофиз, надпочечник, щитовидная железа) и способствует повышению сопротивляемости организма к многим инфекциям и инвазиям.

При недостаточности каротиноидов нарушается синтез белка, минеральной и других форм обмена веществ в организме, при этом поражается слизистая оболочка глаз, органов пищеварения и дыхания, мочеполовой системы и эпителия кожи. Вследствие этого возникают массовые заболевания молодняка (гастроэнтериты, бронхопневмонии), появляется ксерофтальмия и развивается болезнь, называемая "куриная слепота". У крупного рогатого скота, овец и свиней наблюдается нарушение функций воспроизводства. Яловость, аборт, тяжелые роды, рождение слабого, мертвого, иногда слепого приплода, плохое качество селекции производителей, плохой рост и развитие молодняка, низкое содержание витамина в молозиве, молоке, крови.

Дефицит витамина А на поздней стадии приводит к характерным изменениям глаз: чрезмерное слезотечение, кератит, размягчение роговицы, ксерофтальмия, потемнение роговицы и слепота. По мере развития дефицита витамина А снижается адаптация животного к темноте, развивается ночная слепота, что легко обнаруживается, когда животное проходит мимо препятствий в сумерках. В запущенных случаях можно наблюдать жесткую походку (как на ходулях), припадки конвульсий, отек диска зрительного нерва. Первым признаком недостатка витамина А у стельных коров является сокращение периода стельности, высокий процент задержки плаценты. Ночная слепота – первый заметный признак недостатка витамина А у быстрорастущих телят на высококонцентрированных рационах.

В зимний период основными источниками каротина являются правильно заготовленные силос и комбисилос, сенаж, витаминное сено, травяная мука. В качестве витаминной подкормки могут быть использованы хвойные ветви, хвойная мука.

**3.** В практике животноводства для профилактики гиповитаминозов животных применяют разного рода витаминные концентраты. Но чаще всего их используют для производства премиксов, БВМД и комбикормов. В качестве препаратов каротиноидов применяют сухие стабилизированные концентраты активностью 3-6 тыс. МЕ в 1г (отечественный) и дохифралэкстра 325 активностью 325 тыс. МЕ в 1г (импортный); концентрат ретинола в масле; аксерофтол-ацетат синтетический витамин в масле с содержанием в 1мл масляного раствора от 200 до 300 тыс. МЕ ретинола; рыбий жир и витаминизированный рыбий жир как источник каротиноидов и кальциферолов.

Биологическая активность ретинола определяется в МЕ. 1МЕ соответствует 0,3 мкг кристаллического ретинола. 1мг каротина для крупного рогатого скота по активности равен 400 МЕ, для свиней - 500 МЕ, а для птиц - 1000 МЕ. Основным депо ретинола в организме животных являются печень, почки, жировая ткань, кровь. Но эти запасы очень малы. Ретинол и каротин легко окисляются на воздухе и при хранении кормов сравнительно быстро разрушаются. Однако они устойчивы в присутствии веществ, снижающих действие кислорода - антиоксидантов (самтохин, дилудин и др.).

У здоровых животных при нормальном кормлении содержание ретинола в крови поддерживается на определенном уровне, падение концентрации каротина в крови является одним из ранних симптомов недостаточности витамина.

**Кальциферолы.** Известно несколько представителей этой группы витаминов. Практическое значение в животноводстве имеют эргокальциферол (витамин Д<sub>2</sub>) и холекальциферол (витамин Д<sub>3</sub>). Ткани растений и животных содержат провитамины Д (эргостерин, 7-дегидрохолестерин и др.). Для использования провитаминов животными они должны быть превращены в кальциферолы. Такое превращение происходит при ультрафиолетовом облучении (солнечным светом, ртутно-кварцевыми лампами и др. источниками) провитаминов. Эргостерин растений превращается в эргокальциферол Д<sub>2</sub>, а 7-дегидрохолестерин, содержащийся в коже животных, в холекальциферол Д<sub>3</sub>. Активность этих витаминов для крупного рогатого скота, овец и свиней почти одинакова. Для птицы активность эргокальциферола составляет 1/30 активности холекальциферола.

Кальциферолы связаны с различными физиологическими процессами в животном организме, но основная функция их заключается в регуляции фосфорно-кальциевого обмена и в образовании костной ткани. Поскольку кальциферолы необходимы в обмене веществ, главным образом для предупреждения рахита, то их часто называют антирахитическими витаминами. Они оказывают определенное влияние на обмен белков и углеводов, участвуют в регуляции деятельности желез внутренней секреции (паращитовидной, щитовидной, гипофиза, надпочечников), повышают сопротивляемость организма против различных заболеваний.

Недостаток кальциферолов в организме животных является одной из причин заболеваний растущих животных рахитом, а взрослых - остеомалацией. Продуктивность животных при этом резко падает. Признаком недостаточности кальциферолов у крупного рогатого скота, овец и свиней следующие: беспокойное состояние животных, извращение аппетита (облизывание шерсти, поедание земли), пониженное содержание фосфора, кальция и кальциферолов в крови. У молодняка наблюдается замедленный рост, опухоль суставов, искривление конечностей, атония мышц, иногда, при снижении кальция в крови, тетанические судороги - запрокидывание головы, пена изо рта. Телята, ягнята, поросята малоподвижны, встают и ходят с трудом. У взрослых животных отмечаются перегулы и яловость маток, послеродовые осложнения, деформация копыт, переломы конечностей. Рождается слабый и

нежизнеспособный молодняк. У птицы искривляется грудная кость, утолщаются суставы, яйцо имеет слабую скорлупу, молодняк плохо развивается и легко подвергается различным заболеваниям.

Считается, что при нормальных условиях летнего содержания у животных создаются запасы кальциферолов на 1-3 месяца за счет эндогенного биосинтеза их под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца. В организме кальциферолы откладываются в копытах, стенках кишечника, плазме, почках, печени.

**2.** За международную единицу витамина Д принято считать 0,025 мкг витамина Д<sub>2</sub> – кальциферола.

Из растительных кормов богато эргокальциферолом сено, высушенное в солнечную погоду (400-900 МЕ/кг). Много эргокальциферола в облученных дрожжах - до 20 тыс. МЕ в 1 кг. Зерно и корнеплоды кальциферолов не содержат. Мало их в других растительных кормах (кроме сена).

Подавляющее большинство растительных кормов содержит в достаточном количестве для животных такие витамины, как токоферолы, аскорбиновую кислоту, филлохиноны и витамины группы В, кроме витамина В<sub>12</sub>. Последний содержится в животных кормах, люцерне, водорослях, сапропеле. Для определения витаминной ценности кормов необходимо анализировать их несколько раз (не менее 2) в течение зимы.

Пути обеспечения животных витаминами различны. Основным источником витаминов являются корма. Наиболее богаты большинством витаминов зеленые растения, поэтому животные, содержащиеся на хорошем пастбище или получающие свежую зеленую подкормку, как правило, не испытывают недостатка в витаминах.

При содержании скота, свиней и птицы в помещениях без выгула на открытом воздухе животные должны в течение круглого года получать витамин Д с кормами или периодически подвергаться ультрафиолетовому облучению. Организация зимних прогулок животных с точки зрения синтеза в организме витамина Д не дает заметного эффекта. Крупный рогатый скот и свиней наиболее рационально обеспечивать витамином Д<sub>2</sub> путем скармливания облученных дрожжей: 1 г их содержит до 4000 МЕ витамина Д<sub>2</sub>. В птицеводстве целесообразно применять препараты витамина Д<sub>3</sub> в виде казеинового компонента.

Избыток витамина Д вреден для животных. При избытке витамина Д происходит усиление использования кальция из кормов, он откладывается на стенках кровеносных сосудов и в других органах, вызывает срыв пищеварения у животных.

**3.** Источниками кальциферолов служат: масляные и спиртовые растворы концентратов эргокальциферола с активностью от 5 до 500 тыс. МЕ в 1 мл; водно-жировая эмульсия эргокальциферола Д<sub>2</sub>; масляные растворы холекальциферола Д<sub>3</sub> с активностью 50 тыс. МЕ в 1 мл; сухой концентрат эргокальциферола Д<sub>2</sub> в виде облученных дрожжей, сухой стабилизированный концентрат холекальциферола Д<sub>3</sub> "Видеин".

**Витамин К (филлохинон).** Имеется две активные формы этого витамина –  $K_1$  и  $K_2$ . Витамин К нормируют пока только при кормлении сельскохозяйственной птицы. У жвачных потребность в этом витамине удовлетворяется за счет натуральных кормов и синтеза его в преджелудках. Потребность птицы в витамине К увеличивается при повышении доли животных кормов в рационе и при заболевании кокцидиозом (кровоизлияние). Источником витамина К для сельскохозяйственных животных являются: листья зеленых растений, силос, сено, ботва корнеплодов. Мало витамина К в зернах злаков и корнеплодах, в молоке и яйце. Микроорганизмы пищеварительного тракта способны синтезировать витамин К. При недостатке витамина К у животных наблюдается нарушение свертываемости крови, у молодняка птицы часто происходит кровоизлияние в пищеварительный канал, печень, мышцы.

Объективным критерием недостаточности витамина К у всех сельскохозяйственных животных и птицы является активность протромбина в крови. Есть предположение на возможное участие витамина К в качестве переносчика электронов в дыхательной цепи и в окислительных процессах. Особенно нуждаются в витамине К молодняк птицы, а также куры, гуси, утки, индейки. Даже незначительные наружные или внутренние ранения птицы при недостатке витамина К могут привести к обильным кровоизлияниям в различных тканях и органах тела, что часто приводит к гибели. Увеличивается смертность эмбрионов при недостаточном обеспечении племенных кур витамином К. Особенно опасно скармливать крупному рогатому скоту корма, поросшие плесенью. В таких кормах из кумарина под влиянием плесневых грибов образуется дикумарин, аналог витамина  $K_1$ , его антивитамин. Дикумарин содержится и в листьях донника. Скармливание крупному рогатому скоту зеленой массы или сена из донника вызывает так называемую донниковую болезнь крупного рогатого скота. Поросятам в первые дни жизни надо давать по 2-4 мг/кг корма витамина К, в ЗЦМ его вводят по 2-5 мг.

**2.** Витамин К в доступном количестве содержится в кормах: в луговой траве – 20 мг/кг, травяной муке из люцерны до 25, горохе – 1,5, овсе – 0,8, пшенице – 0,5, картофеле – 1, кормовой свекле – 0,5 мг/кг.

**3.** Промышленность вырабатывает водорастворимый препарат  $K_3$  (викасол). При скармливании цыплятам зеленых кормов или травяной муки дополнительно вводить в рационы витамины К не требуется.