ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ бюджетное ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ**

**ТЕМА «ПРОТЕИНОВАЯ, МИНЕРАЛЬНАЯ И ВИТАМИННАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ»**

Ставрополь, 2023 г.

**Вопросы лекции**

1. **Значение витаминов в питании животных.**
2. **Жирорастворимые витамины.**
3. **Водорастворимые витамины.**

**1. ЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНОВ В ПИТАНИИ ЖИВОТНЫХ**

Витамины – это биологически активные, жизненно необходимые органические соединения различной химической природы. Они поступают в организм с кормом в готовом к использованию виде или в форме предшественников.

В основе слова витамины лежит слово «vita» – «жизнь» – именно оно определяет роль, которую играют витамины, и в впрямь, незаменимые составные части пищи (корма) для животного организма. Говорить о витаминах начали только в середине XIX столетия.

Главная причина того, что витамины были открыты так поздно состоит в том, что ни первобытный человек, использовавший в пищу плоды и сырое мясо, ни представитель античности, уже знавший, как животноводство, так и земледелие не испытывали на самом деле никаких недостающих веществ, необходимы организму. И только надо было дождаться XV-XVI веков, наступления эры великих испано-португальских мореплавателей, чтобы действительно проявились первые намеки на авитаминоз, обязанных своим появлением отсутствию на столе моряков некоторых продуктов, привычных на суше: зеленых овощей и фруктов. Немногим позже эту болезнь назвали цингой, а вызывалась она отсутствием витамина С.

Начиная с середины 20х годов прошлого столетия, уже было принято считать, что многие животные погибают от неправильного питания. Дальнейшие исследования были направлены на выделение, идентификацию витаминов, а затем и промышленный их синтез.

Витаминную питательность кормов определяет наличие в них того или иного витамина. Содержание витаминов в кормах выражается в МЕ или в весовых единицах (мг) на 1кг корма натуральной влажности или на 1кг СВ.

Отсутствие или недостаток витаминов вызывает нарушение обмена веществ. Заболевания, вызванные отсутствием или длительным недостатком витаминов в организме, называется **авитаминозом.**

Чаще встречаются скрытые формы витаминной недостаточности, протекающие хронически, без проявления специфических симптомов болезни, они получили название **гиповитаминозов.**

При отсутствии или недостатке нескольких витаминов возникают **полиавитаминозы** или **полигиповитаминоз.**

Потребление слишком больших количеств некоторых витаминов (например, А, Д и Е) вызывает у животных тяжелые болезненные явления – **гипервитаминозы** и уродства.

Как правило, на практике встречаемся с гиповитаминозами молодняка и продуктивных животных. Общими для всех витаминов являются следующие признаки:

1. Все они сравнительно низкомолекулярные органические соединения основным источником, которых для человека и животных служит пища, т.е. это *эссенциальные* (незаменимые) факторы питания;

2. Они выполняют функции регуляторов обмена веществ и проявляют биологическую активность в весьма малых концентрациях (коферментные функции);

3. Витамины не играют сколько-нибудь существенную роль в качестве пластических (материал для построения тела) или энергетических компонентов питания.

В настоящее время известно более 50 витаминов. Классифицируются их по растворимости и по физиологическому действию.

По отношению к растворителям витамины подразделяют на водорастворимые и жирорастворимые. К жирорастворимым относятся 4 витамина: А, К, Д и Е, К водорастворимым – витамины группы В и витамин С.

По роли в клеточном обмене их делят на витамины с биокаталитическим действием и витамины с индуктивным действием. Витамины, действующие биокаталитически, участвуют в построении ферментов и входят в их состав. К ним принадлежат все витамины группы В, кроме В4 (холин) и витамин К.

Витамины с индуктивным действием участвуют в поддержании дифференциации ткани, упорядочении клеточных структур. К ним относятся витамины А, Д, Е, С и холин (В4).

В отличие от таких биологически активных веществ, которые синтезируются в организме, т.е. являются веществами эндогенного, внутреннего происхождения (ферменты и гормоны), витамины – факторы, экзогенные, поступающие в организм извне, с кормом. Некоторые витамины в организме человека и животных синтезируются, но в количествах, недостаточных для обеспечения потребности в них.

Для организации полноценного кормления животных необходимо иметь данные о витаминной питательности кормов и потребности животных в витаминах, которая зависит от возраста, продуктивности и физиологического состояния. Повышенная потребность в них: – у молодые, беременные, лактирующие, высокопродуктивные и племенные животные.

– при заболеваниях кишечника, поджелудочной железы, печени, когда нарушается всасывание витаминов.

– наличие в кормах окислителей, нитратов, нитритов, сорбентов.

Источниками витаминов для животных служат прежде всего натуральные корма, микробиологический синтез в рубце жвачных, биосинтез в организме и витаминные препараты. Витамины жирорастворимые могут усваиваться только при наличии в рационе достаточного количества жира.

Используя витаминные корма, можно удовлетворить потребность животных в них без специальных кормовых добавок, но если в кормах содержится мало витаминов – требуется различные витаминные препараты. Лучший способ использования витаминов в рационах – введение их в составе витаминного премикса или БВД, БМВД.

Витаминные смеси представляют собой многокомпонентные смеси нормируемых витаминов с наполнителем и предназначены для производства премиксов, БВМД, комбикормов и обогащения кормовых смесей для крупного рогатого скота, овец, коз, свиней, птицы, лошадей, пушных зверей, прудовых рыб, собак и кошек.

**2. ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ**

**Витамин А** (ретинол) – витамин роста и зрения – предупреждает воспаление глаз и слепоту, влияет на развитие и регенерацию эпителиальных тканей, повышает сопротивляемость к инфекциям, способствует росту и развитию молодых животных.

Источники витамина А – корма животного происхождения. В растительных кормах (траве, моркови, травяной муке и др.) содержится каротин – предшественник витамина А, из которого в организме синтезируется активная форма витамина (кроме плотоядных). При достаточной обеспеченности витамин А откладывается в печени как запасное вещество.

Аевит, макровит А, тривит, тетравит, рыбий жир, аквитал, витосол…

**Д (кальциферол)** – антирахитический витамин. Практическое значение в кормлении имеют витамин Д2 и Д3 (для птицы Д3 в 30 раз активнее Д2). Влияет на углеводный и белковый обмен, обмен Са и Р, участвует в синтезе гормонов, укрепляет нервную систему, нормализует кровообращение, выводит из организма свинец. Этим витамином богаты корма животного происхождения. В растительных кормах его практически нет, но присутствует провитамин – эргокальциферол, который приобретает активность при воздействии УФ – лучей (сушка). Им богаты рыбий жир, молозиво, облученные дрожжи, растительное масло, травяная мука, сено.

Тривит, тетравит, видеин, дафасол, активал.

**Е (токоферол)** – антистерильный, антистрессовый витамин – необходим с первого дня жизни. Он регулирует развитие зародыша при беременности. При нехватке у жвачных развивается мышечная болезнь, у свиней поражается печень, обмороки с летальным исходом. При Е-авитаминозе развивается А-авитаминоз.

Источники: трава, зерно злаков, растительные масла, капуста, хвоя, куриная печень, яйца.Тривит, аевит, гранувит Е, тетравит.

**К (филлохинон)** – антигеморрагический, способствует образованию протонбина, влияет на эндотелий суставов, стимулирует регенерацию тканей, заживление ран.

Источники: зеленые корма, особенно люцерна, капуста, хвоя, сено, травяная мука. Из животных кормов особенно богаты рыбная мука, свиная печень, животные жиры. Микрофлора кишечника синтезирует витамин К, поэтому плохие корма, препараты, угнетающие микрофлору делают животных чувствительными к недостатку витамина К в рационе.

Викасол, менадион, витосол.

**3. ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ**

**Витамины группы В** синтезируются высшими растениями, микрофлорой пищеварительного тракта, бактериями, дрожжами. Активно синтезируются у жвачных в рубце. Препараты этих витаминов используются для обогащения кормов (комбикормов, премиксов и т.д.) для моногастричных животных.

**В1 (тиамин)**. Его недостаток выражается главным образом в расстройстве функций нервной системы (полиневриты). Содержится в дрожжах, отрубях, жмыхах, зародышах злаков, кормах животного происхождения.

**В2 (рибофлавин)** – стимулятор роста, антиинфекционный, антианемический, антигеморрагический. Он улучшает остроту зрения, состояние нервной системы, кожи, функций печени, кроветворения. Гиповитаминоз В2 особенно опасен для птиц и молодняка других сельскохозяйственных животных.

Источники: дрожжи, яйца, молочные продукты, горох, овощи. Токсичен при низком уровне протеина в рационе.

**В5 (пантотеновая кислота)** ведущий витамин, регулирующий жировой обмен, усиливает перистальтику. При гиповитаминозе у свиней возникают дерматозы, выпадает щетина, язвенный колит, снижает гибкость суставов, у птиц – массовый паралич.

Богаты витамином В5 дрожжи, трава, травяная мука, отруби пшеничные, зерна бобовых и злаков, жмыхи.

**В6 (пиридоксин).** Участвует в белковом и жировом обмене, образовании холестерина, эритроцитов и гемоглобина, поддерживает нервную систему, баланс натрия и калия, иммунную систему.

*Существуют 3 вида этого витамина: растительного происхождения пиридоксин и его разновидности, богатые фосфором: пиридоксал и пиридоксамин. Усваивается главным образом фосфоросодержащая формула.*

При преобладании в рационе углеводистых кормов возникает дефицит пиридоксина, большинство аминокислот усваивается лишь частично и выводится из организма.

Источники: дрожжи, зерно (особенно кукурузы и пшеницы), патока, стручки бобовых.

**Витамин В7 или H (биотин).** Антисеборейный, участвует в обмене белков и углеводов, в окислении триптофана, нормализует деятельность нервной системы.

В значительных количествах содержится в кормах, особенно яйце, печени, молоке, овощах и фруктах.

**Витамин В8 (мезоинозит).** Обладает липотропным действием и является фактором роста дрожжей. Недостаточность проявляется в ожирении печени, нарушении роста и выпадении шерсти. Содержится как в растительных так и животных кормах, особенно много его в отрубях и хлопковом жмыхе.

**Витамин В9 или Вс (фолиевая кислота).** Он является составной частью спинно-мозговой жидкости, участвует в гемопоэзе. Необходим для повышения аппетита, выработке соляной кислоты в желудке, нормального функционирования ЖКТ, устойчивости нервной системы, роста волос, шерсти, пера. Встречается исключительно в сочетании с витамином В12.

Содержится во всех кормах. Наиболее богаты: зеленые листья, дрожжи, зернобобовые, отруби, морковь, картофель, капуста, мясо, рыба. Быстро разрушается под воздействием света и высокой температуры.

**В12** (**цианкобаламин).** Необходим для усвоения белков, жиров, углеводов, нормального кроветворения, благоприятно действует на нервную систему и репродукцию, является фактором роста, взаимодействует с витаминами С, В3, Вс. Одна из главных функций – выработка метионина.

Необходим всем животным, особенно молодняку. При хроническом дефиците нарушаются процессы кроветворения, развивается злокачественная анемия, задерживается рост, тяжелые нарушения психики.

Он не содержится в кормах растительного происхождения, в природе синтезируется практически исключительно микрофлорой. Источниками для животных являются корма животного происхождения.

**С (аскорбиновая кислота).** Антицинготный, антитоксический, антистрессовый. Влияет на образование гемоглобина, созревание эритроцитов, способствует заживлению ран, обеспечивает эластичность и проницаемость кровеносных сосудов, обладает антитоксических эффектом по отношению ко многих ядам, повышает резистентность организма к отрицательным факторам внешней среды, стабилизирует психику. Витамин С образует с кальцием комплексы – хелатные соединения, необходимые для укрепления десен и зубов т.д.

Обычно животные не нуждаются в поступление кормового витамина С, так как он синтезируется в печени почках из простых сахаров. Источники: трава, силос, сенаж, травяная мука, корнеклубнеплоды, овощи, хвоя, молоко. Потребность в витамине С возрастает при дефиците витаминов А и Е.

**В4 (холин)** способствует образованию в печени фосфолипидов и поступление их в кровь. Гиповитаминоз приводит к ожирению печени, дегенерации внутренних органов.

Много этого витамина в белковых кормах дрожжах, траве, люцерновой муке, рыбной муке, мясная мука,соевых шрот, зерновые.

***В3 или РР (никотиновая кислота, никотинамид).*** Участвует в обмене углеводов и белков, стимулирует пищеварение и функцию поджелудочной железы. Гиповитаминоз у свиней вызывает поражение кожи, анемию, поносы, некроз толстой и слепой кишок; у птиц – шелушение кожи, параличи. Тесно связан с витаминами В1, В2 и С.

Потребность в В5 находится в обратной зависимости от наличия в рационе триптофана.

Источники: животные корма, подсолнечный шрот, трава, сено, силос, корнеплоды, зерно (в кукурузе в связанной форме – обработка щелочью). Самый дешевый витамин и недостаток в нем может быть удовлетворен за счет синтетических препаратов.

**Витамин Вх, В10, Н1 (парааминобензойная кислота).** Обеспечивает сохранность молодняка, в преджелудках жвачных стимулирует рост микроорганизмов, участвует в процессе усвоения белков и выработке эритроцитов, поддерживает здоровье кожи и окрас волосяного, шерстного и перьевого покрова. Особенно богаты им дрожжи, овощи, эндосперм пшеницы.

**Карнитин (витамин В11, Вt)** синтезируется в печени и почках из лизина и метионина при участии витамина С и железа. Он обеспечивает работу мышц, в том числе сердечной, снижает содержание жирных кислот в крови. Если его не хватает, то молекулы жира непрестанно циркулируют в крови и образуют опасные скопления. Карнитин выводит из клеток ядовитые и вредные вещества, в том числе токсичные элементы лекарственных препаратов. Почти не встречается в кормах растительного происхождения.

**Витамин В13** (оротовая кислота) оказывает стимулирующее действие на обменные процессы, стимулирует синтез нуклеиновых кислот, активизирует кроветворение. Показана при анемиях, гепатитах, циррозе печени.

**Витамин В15 (пангамовая кислота).** Антиэкссудативный, обладает липотропным действием, снижает токсическое действие некоторых веществ.

Содержится во всех природных кормах растительного, бактериального и животного происхождения, много в отрубях и дрожжах.

Рассмотрим другие витаминоподобные вещества:

***Витамин U.*** Противоязвенный фактор, содержится в кормах растительного происхождения, особенно в овощах. Очень чувствительны к его дефициту свиньи.

В животноводстве его применяют как кормовой препарат для оптимизации использования протеина сои.

**Витамин F** (незаменимые жирные кислоты).

**Коэнзим А** образовывается он из пантотеновой кислоты. Принимает активное участие в обогащении энергией каждой клетки организма, снижает концентрацию липидов, сжигая опасный жир и холестерин. Главным союзником для него является магний, содержащийся в темно-зеленых листьях растений.

**Витамин Q (коэнзим Q10, убихинон)** близок по строению к витаминам Е и К, широко распространен во всех природных кормах. Убихинон сжигает молекулы жира в клетках. Его дефицит может стать причиной сердечно-сосудистых заболеваний. Дефицит селена ведет к нехватке убихинона.

**Витамин N (липоевая кислота).** Регулирует липидный и углеводный обмен, обмен холестерина, улучшает функцию печени, оказывает детоксицирующий эффект при отравлениях, в том числе тяжелыми металлами.

**Биофлавины.** Известно около 7000 биофлавинов. К ним относятся цитрин, гесперидин, рутин (кверцетин). Все они в отличие от других витаминов не содержат азота. Чаще всего они имеют окраску и придают ягодам красный и голубой цвет. Биофлавины скапливаются главным образом под кожицей фруктов и овощей. Широко распространены в кормах, особенно растительного происхождения, поэтому животные полностью удовлетворяют свои потребности в биофлавинах за счет кормов.

В организме они действуют как витамины, защищая, например, витамин С от окисления и повышая его эффективность. Они борются с возбудителями болезней и укрепляют стенки капилляров, регулируют кровяное давление. Они могут связывать и выводить из организма медь и свинец. Биофлавины разрушаются под воздействием света, высокой температуры и кислорода воздуха.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Какова роль витаминов корма для здоровья и продуктивности животных?
2. На чем основана классификация витаминов?
3. Источники витаминов в кормах.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Токарев, В. С. Кормление животных с основами кормопроизводства : учеб. пособие ; ВО – Бакалавриат, Специалитет. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. – 592 с. – URL: http://new.znanium.com/go.php?id=1013694.
2. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных : учеб. пособие ; ВО – Бакалавриат, Магистратура/Фаритов Т. А. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/210464.
3. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных : учебное пособие; ВО – Бакалавриат/Хазиахметов Ф. С. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 364 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/206411.
4. Кормление животных : метод. указания по выполнению курсовой работы для студентов заочной формы обучения направлений 36.03.02 – Зоотехния и 35.03.07 – Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции / сост.: В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. П. Марынич, А. М. Андрушко, И. Г. Сердюков ; СтГАУ. – Ставрополь: АГРУС, 2017.
5. Кормление животных : учебник для студентов вузов по направлениям: "Зоотехния" (бакалавриат) и "Ветеринария" (специалитет) : Т. 1/под общ. ред.: И. Ф. Драганова, Н. Г. Макарцева, В. В. Калашинкова ; МСХ РФ ; Рос. гос. аграрный ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – М.:РГАУ – МСХА, 2010. – 341 с.
6. Кормление животных : учебник для студентов вузов по направлениям: ""Зоотехния"" (бакалавриат) и ""Ветеринария"" (специалитет) : Т. 2/под общ. ред.: И. Ф. Драганова, Н. Г. Макарцева, В. В. Калашинкова ; МСХ РФ ; Рос. гос. аграрный ун-т – МСХА им. К. А. Тимирязева. – М.:РГАУ -МСХА, 2010. – 565 с.