

библиотечка
практического
ветеринарного
врача

А. Ф. КУЗНЕЦОВ

ГИГИЕНА
КОРМЛЕНИЯ
СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ



библиотека
практического
ветеринарного
врача

А. Ф. КУЗНЕЦОВ
ГИГИЕНА
КОРМЛЕНИЯ
СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ



Ленинград
ВО «Агропромиздат»
Ленинградское
отделение
1989

ББК 48
К89
УДК 636.084:613

Редактор *Андреева М. Ф.*

Кузнецов А. Ф.

К89 Гигиена кормления сельскохозяйственных животных. — Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1989. — 160 с., ил. (Б-чка практ. вет. врач.) ISBN 5—10—000148—8

Показано гигиеническое значение биологически полноценного кормления и поения сельскохозяйственных животных в условиях интенсификации производства. Обращено внимание на важность качества воды и кормов, соблюдения технологии приготовления кормов и режимов их скармливания. Рассказано о профилактике нарушений обмена веществ и других патологий. Описаны методы определения доброкачественности кормов и воды.

Для ветеринарных работников и зооинженеров.

К $\frac{3706000003-435}{035(01)-89}$ 95—89

ББК 48

ISBN 5—10—000148—8

© А. Ф. Кузнецов, 1989

ВВЕДЕНИЕ

Всемерное удовлетворение потребностей советских людей в продуктах питания является важнейшей задачей агропромышленного комплекса. При ее выполнении предусматриваются значительное увеличение производства зерна, создание прочной и качественной кормовой базы на основе широкого использования достижений агрономической, зоотехнической, ветеринарной наук, механизации всех отраслей сельского хозяйства.

Перевод животноводства на индустриальный путь возможен при создании животным условий кормления и содержания, соответствующих их физиологическим потребностям (полноценные рационы, сбалансированные по содержанию питательных веществ доброкачественные корма и вода; добротные помещения и т. д.).

В условиях как промышленного производства, так и небольших ферм необходимо соблюдать зоогигиенические и ветеринарно-санитарные правила и требования по кормлению, содержанию животных и профилактике болезней. Только в этом случае можно обеспечить здоровье, высокую продуктивность и воспроизводительную способность животных.

Болезни, возникающие у животных при нарушении правил гигиены кормления и поения (при использовании недоброкачественных кормов и воды), называются алиментарными.

Появление болезней алиментарного происхождения могут вызывать следующие причины: недостаток, избыток или нарушение соотношений в кормах и воде органических и минеральных веществ; патогенность (способность вызывать заболевание) физического состояния и механического состава кормов и воды; присутствие инфекционных, инвазионных начал и токсических веществ в воде и корме; нарушение техники и режима кормления и поения животных.

Обмен между организмом и внешней средой зависит не только от состояния, состава и свойств кормов и воды, но и от организма животных (особенности пищеварения, обмена веществ и т. д.).

В современных условиях традиционная оценка кормов для сельскохозяйственных животных по полноценности набора в них питательных веществ (протеин, сахара, минеральные вещества, витамины и т. д.) уже недостаточна для проведения мероприятий по охране здоровья человека и животных. Изменившиеся экологические факторы обитания животных, новые технологические приемы заготовки и хранения кормов, интенсивная химизация сельского хозяйства, загрязнение окружающей среды ставят ряд актуальных задач по регламентации не присущих натуральным кормам включений и их безопасности при гигиенической оценке качества кормов.

Часто причиной кормовых интоксикаций являются нитраты, широко применяющиеся не только с целью повышения урожайности кормовых культур, но и в качестве добавок в силос и другие корма для повышения содержания в них азота.

Участились случаи отравления животных, а также загрязнения продуктов питания животного происхождения бактериями и грибами. Такие сильнодействующие продукты их жизнедеятельности, как афлатоксины, фузариотоксины и др., попадая в молоко, мясо и яйца, могут накапливаться в организме людей в значительных количествах и являться фактором риска для здоровья.

Таким образом, вопросы гигиены кормов и воды, кормления и поения в условиях интенсивного животноводства приобретают особую значимость, затрагивая интересы человека.

Широкое использование достижений гигиенической науки позволит обеспечить высокие показатели роста поголовья животных, повышение их продуктивности, а также осуществлять профилактику заболеваний как животных, так и человека.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОРМЛЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Некоторые особенности пищеварения у сельскохозяйственных животных

Анатомическое строение основных органов пищеварительного тракта у разных видов домашних животных в значительной степени приспособлено к морфологическим особенностям, составу и объему потребляемого ими корма (табл. 1).

Пищеварительный канал плотоядных по сравнению с длиной их тела сравнительно короток, тогда как у

1. Вместимость и относительная длина пищеварительного тракта у различных животных

Вид животного	Отдел пищеварительного тракта	Относительная вместимость, %	Абсолютная вместимость, л	Отношение длины туловища к длине кишечника
Крупный рогатый скот	Желудок	70,8	252,5	1:20
	Тонкий отдел кишечника	18,5	66,0	
	Слепая кишка	2,8	9,9	
	Ободочная и прямая кишки	7,9	28,0	
Свинья	Желудок	29,2	8,0	1:14
	Тонкий отдел кишечника	33,5	9,20	
	Слепая кишка	5,6	1,55	
	Ободочная и прямая кишки	31,7	8,70	
Собака	Желудок	62,3	4,33	1:6
	Тонкий отдел кишечника	23,3	1,62	
	Слепая кишка	1,3	0,09	
	Ободочная и прямая кишки	13,1	0,91	
Лошадь	Желудок	8,5	17,96	1:12
	Тонкий отдел кишечника	30,2	63,82	
	Слепая кишка	15,9	33,54	
	Большая ободочная кишка	38,4	81,25	
	Малая ободочная кишка и прямая	7,0	14,77	

всеядных он гораздо длиннее. Так, у домашней свиньи, селекционируемой на большие приросты, а следовательно, потребление большого количества корма, тонкий и толстый отделы кишечника значительно длиннее, чем у дикой. У жвачных пищеварительный аппарат приспособлен к потреблению объемных кормов со сравнительно низким содержанием питательных веществ. Преджелудки служат бродильной камерой, в которой с помощью микроорганизмов расщепляется клетчатка. У травоядных с однокамерным желудком эту функцию выполняет специально приспособленный отрезок толстого отдела кишечника — слепая кишка.

Система органов пищеварения у разных млекопитающих включает ротовую полость, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник. В ротовой полости расположено несколько пар крупных слюнных желёз; в слизистой желудка — железы, выделяющие желудочный сок; в области желудка и в начале тонкого кишечника — поджелудочная железа, выделяющая поджелудочный сок, в котором содержатся ферменты, способные расщеплять основные питательные вещества корма — белки, жиры и легкопереваримые углеводы (крахмал, сахар). В слизистой кишечника, особенно тонкого, заложены железы, выделяющие кишечный сок. Ферменты кишечного сока расщепляют питательные вещества корма до аминокислот, жирных кислот, глюкозы и др., способных всасываться в кровь через стенку кишечника. В пищеварении участвует также печень, выделяющая в двенадцатиперстную кишку желчь, способствующую перевариванию и всасыванию жиров и жироподобных веществ.

Система пищеварения у разных видов животных имеет некоторые различия, связанные с особенностями питания. Наиболее выражены эти различия в строении желудка. У свиней, лошадей, собак, например, желудки однокамерные, а у жвачных — крупного рогатого скота, овец, коз и др. — многокамерные. Однокамерные желудки отличаются строением слизистой оболочки. Они бывают простые, когда вся поверхность желудка выстлана однородной слизистой (у собак), и сложные, в которых разные участки (кардиальная, фундальная и пилорическая зоны) выстланы слизистой, имеющей неодинаковое строение и количество желёз.

У животных с однокамерным желудком основная

масса веществ переваривается и всасывается в кишечнике. В желудке у свиней, например, усваивается не более 10 % углеводов. Многокамерный желудок жвачных имеет четыре отдела: рубец, сетку, книжку — преджелудки и сычуг — собственно желудок.

В многокамерном желудке расщепляется и всасывается (усваивается) половина (49—51%) органических веществ (в основном это клетчатка и легкопереваримые углеводы), поэтому жвачные относятся к группе животных со смешанным типом (желудочно-кишечным) пищеварения.

Желудочные железы крупного рогатого скота работают непрерывно, что связано с непрерывным поступлением содержимого преджелудков в сычуг. В слизистой оболочке сычуга секретируют железы, вырабатывающие желудочный сок, который характеризуется небольшим содержанием соляной кислоты (0,1—0,3 %) и пепсина.

В толстом кишечнике жвачных пища задерживается 3—4 ч, и за это время переваривается до 10 % углеводов, в том числе клетчатки. Суточное количество кишечного химуса (полупереваренной пищи) зависит от состава и величины рациона, от количества в нем сухих веществ. В расчете на 1 кг сухих веществ рациона у всех сельскохозяйственных животных образуется и поступает в двенадцатиперстную кишку 10—15 л химуса. В течение суток у коровы поступает в кишечник до 250 л химуса, у свиньи — 50 л.

В кишечнике из химуса всасывается до 92 % воды, до 55 % сухих веществ, до 53 % органических веществ (до 41 % углеводов и жиров, до 96 % протеина), до 65 % минеральных веществ.

Питательные вещества корма служат в организме животных одновременно энергетическим (горючим) материалом для поддержания жизнедеятельности и сырьем для производства продукции. Чем больше животное способно выделять пищеварительных соков, тем оно больше переваривает кормов, и относительно больше переварившихся питательных веществ остается в организме в качестве сырья для образования продукции, а часть питательных веществ, используемая животными в качестве энергетического материала, становится меньше.

Питательные вещества поступают в организм благо-

даря работе пищеварительных органов. Следовательно, процесс пищеварения является первым звеном обмена веществ. Изменения соотношения кормов в рационе, режима и техники кормления существенно влияют на обмен, о чем необходимо постоянно помнить.

Процесс пищеварения теснейшим образом связан с дыханием, сердечно-сосудистой деятельностью, лактацией, т. е. со всеми физиологическими функциями организма животного. Следовательно, воздействуя на пищеварительную систему, можно активно управлять и всей жизнедеятельностью животного.

Режим и гигиена кормления

При организации рационального питания животных важное значение имеет режим кормления. Его устанавливают с учетом вида, возраста, породы, физиологического состояния, производственного использования животных, а также типа рациона, обеспеченности кормами, степени механизации процессов кормления и экологического состояния хозяйства.

Корма следует раздавать в определенные часы и через равные промежутки времени. Животные быстро привыкают к установленному распорядку и хорошо поедают и усваивают корма благодаря равномерной работе пищеварительных органов.

Во время кормления и спустя некоторое время после него в помещениях для животных не следует выполнять работ, вызывающих сильный шум.

Если рацион животных состоит из нескольких видов кормов, раздают их в определенной последовательности, которая устанавливается с учетом либо удобства скармливания, либо особенностей переваривания кормов.

Грубые корма можно раздавать перед сочными. На ночь желательно давать более грубый корм (солому), а утром — сено; мучнистые корма — вместе с объемистыми или сочными.

Для предупреждения загрязнения молока частицами корма и исключения неприятных запахов сено, а также силос, турнепс, брюкву и др. молочным коровам следует давать после дойки.

Лошадям в первую очередь задают грубый корм, затем сочный и, наконец, концентрированный. После

поедания грубого корма лошадь можно напоить. После поения овес можно давать через 30—45 мин, а ячмень и другие концентраты — через 1—1,5 ч. Лошадей в работу следует включать не раньше чем через 1 ч после кормления.

Суточную дозу кормов распределяют следующим образом: основную массу грубого корма дают вечером, меньшую часть — утром и самую малую — днем. Концентрированные корма утром и днем дают примерно в равных количествах, на ночь дозу увеличивают.

Кормушки для животных надо постоянно содержать в чистоте, они должны быть удобными для животных и обеспечивать гигиену кормления.

Следует помнить, что при раздаче сухого корма в помещении увеличивается пылевая и микробная загрязненность воздуха. Влажные, особенно горячие, корма, используемые в промышленном свиноводстве, способны повышать относительную влажность воздуха на 5—10 %.

Необходимо также учитывать, что при резкой перемене кормления организм животного не в состоянии сразу приспособиться к новому режиму, и это может привести к расстройству пищеварения, снижению массы тела и продуктивности, стрессу и иным патологиям.

Особую осторожность при переменах корма надо соблюдать при кормлении беременных и подсосных животных. Новый вид корма или изменение режима кормления может приводить к абортам, а у подсосных маток — к довольно значительным изменениям в составе молока, его количестве (агалактия и гипогалактия). Последнее может быть причиной заболеваний новорожденного молодняка и даже его гибели. Поэтому всякие изменения в кормлении животных должны проводиться постепенно. Например, перевод животных с зимнего рациона на летний должен длиться 10—15 сут.

На состоянии процессов питания у животных большое влияние оказывает температурный режим помещения. Например, при повышении температуры воздуха до 25 °С у свиней понижается уровень секреции пищеварительных соков и содержания в них ферментов, угнетается моторика желудочно-кишечного тракта, а следовательно, ухудшается усвоение кормов.

В опытах на коровах также установлено торможение жвачки и моторики пищеварительных органов под

влиянием высокой температуры (пастьба на солнце-пеке). Такое торможение пищеварения можно рассматривать как защитную реакцию организма.

Отрицательно сказывается на состоянии пищеварения и обмена веществ повышенное содержание углекислого газа в воздухе животноводческих помещений. Организм пытается освободиться от углекислоты за счет учащения дыхания, но если количество вносимого с вдыхаемым воздухом углекислого газа не уменьшается, то снижается обмен веществ (для предотвращения образования углекислоты из органических веществ корма) и ослабляется пищеварение. У животных отмечаются вялость, снижение рефлекторной деятельности, потеря аппетита.

Наличие аммиака в воздухе помещений (свыше 10—20 мг/м³) также отрицательно сказывается на обмене веществ и в конечном итоге — на продуктивности животных. Поступление аммиака через органы дыхания в кровь приводит к образованию в ней щелочного гематина, а по некоторым данным, — даже метгемоглобина. Вследствие этого функция гемоглобина блокируется и у животного возникает анемия со всеми негативными последствиями.

Высокая запыленность и микробное загрязнение воздуха прямо и косвенно влияют на здоровье животных, а следовательно, на продуктивность. Особую опасность вызывает пыль, содержащая токсические, инфекционные и инвазионные начала. В этом случае создаются предпосылки для возникновения болезней.

Значительное нарушение микроклимата и технологии содержания следует рассматривать как действие стресс-факторов, что проявляется у животных функциональными изменениями во многих системах.

Особенности кормления коров. В первые 10—15 дней после отела коров необходимо кормить соответственно удою, состоянию здоровья и особенно молочной железы. Им дают хорошее злаковое сено и немного пшеничных отрубей или овсянки в виде болтушки (послабляющее средство).

Если вымя мягкое и не отмечается послеродового отека, то можно в небольшом количестве добавлять в рацион другие корма. Установлено, что более высокие удои бывают в тех случаях, когда коров кормят после доения. Это можно объяснить тем, что в связи с актом

доения меняется возбудимость коровы, животное настраивается на процесс молокоотдачи, а прием корма вызывает физиологические реакции, тормозящие процессы лактации, поэтому совмещение указанных процессов нецелесообразно. Скармливание перед самым началом дойки небольшого количества концентратов, по-видимому, возможно, так как этот прием может служить условно-рефлекторным стимулом молокоотдачи.

С 10—15-го дня начинают авансированное кормление. Вводят его постепенно, после перевода животного на полный рацион. Такое кормление предусматривает увеличение питательности рациона на 2—3 корм. ед. Аванс на раздой дают до тех пор, пока коровы отвечают на него повышением удоев. После этого рационы постепенно приводят в соответствие с фактическим удоем.

Раздой обычно продолжают в течение первых 100 дней лактации. На этот период приходится 40—45 % молочной продуктивности за лактацию. Организуя раздой коров, необходимо обеспечить разнообразный рацион и высокое качество кормов.

Желая получить высокие суточные удои на протяжении всей лактации, некоторые животноводы продолжают обильно кормить высокопродуктивных коров и во вторую половину лактации, увеличивая норму на 25—35 % по сравнению с рекомендуемой. В большинстве случаев такое кормление приводит к расстройству обмена веществ, снижению продуктивности и ухудшению таких показателей, как оплата корма молоком и себестоимость продукции, что иногда является причиной преждевременной выбраковки животных.

Увеличению аппетита животных способствует изменение через определенное время состава рациона. Замечено, что для этого иногда достаточно изменить состав смеси концентрированных кормов.

Обычно животные неохотно поедают незнакомые им ранее корма (кислый жом, шрот, жмыхи и др.), поэтому включать их в рацион или заменять ими тот или иной компонент следует постепенно.

Гигиена кормления новорожденных телят. Особое значение в кормлении молодняка млекопитающих имеет молозиво. Его антитела обеспечивают защиту новорожденных путем абсорбции иммуноглобулинов кишечным трактом и их локализации в кишечнике (местная защи-

та). Доказано, что в молозиве и постколостральном молоке присутствуют неспецифические антимикробные вещества, которые повышают устойчивость телят против кишечных инфекций. К ним относят лактоферрин, лизоцим и лактопероксидазную систему. Роль колостральных клеток (макрофагов и лимфоцитов) в организме телят изучена недостаточно.

Имуноглобулины не передаются плоду от матери через плаценту, а поступают только с молозивом, поэтому молозиво необходимо скормить новорожденному молодяку как можно раньше, так как слизистая оболочка кишечника новорожденного способна пропускать иммуноглобулины (крупные молекулы) в период ранней новорожденности. Распределяясь по слизистой кишечника, иммуноглобулины блокируют (склеивают) бактерии, а антитела нейтрализуют токсины. Следует отметить, что спектр антител у животных старшего возраста, которые подвергались большому числу патогенных факторов, шире, чем у первотелок.

Молозиво представляет собой смесь молока, которое обычно выделяется в конце сухостойного периода, и недиффундирующих веществ плазмы крови, концентрация которых увеличивается в 10—15 раз при прохождении через вымя за некоторое время до отела. У нетелей секреция глобина (защитного белка) начинает возрастать после 5-го месяца стельности, а у коров (доение перед отелом и исследования при помощи изотопов) большая часть веществ концентрированной плазмы появляется в вымени за 3—5 дней до отела. Сравнительный состав молозива и молока приведен ниже:

Вещество	Молозиво	Молоко
Жир, %	3,6	3,5
СОМО, %	18,5	8,6
Белок, %	14,3	3,25
Казеин, %	5,2	2,6
Альбумин, %	1,5	0,47
α-лактоглобулин, %	0,80	0,30
β-лактоглобулин, %	0,27	0,13
Сывороточный альбумин, %	0,13	0,04
Имуноглобулин, %	5,5—6,8	0,09
Лактоза (безводная), %	3,10	4,60
Зола, %	0,97	0,75
Кальций, %	0,26	0,13
Магний, %	0,04	0,01
Калий, %	0,14	0,15
Натрий, %	0,07	0,04
Фосфор, %	0,24	0,11

Хлор, %	0,12	0,07
Железо, мг/100 г	0,06	0,01—0,03
Кобальт, мг/100 г	0,5	0,05—0,06
Марганец, мг/100 г	0,016	0,03
Каротиноиды, мг/г жира	24—25	7
Витамин А, мг/г жира	42—48	8,0
Витамин D, ИЕ/г жира	0,9—1,8	0,6
Витамин E, мг/г жира	100—150	20,0
Тиамин, мг/100 г жира	60—100	40,0
Рибофлавин, мг/100 г	450	150
Никотиновая кислота, мг/100 г	80—100	80
Пантотеновая кислота, мг/100 г	200	350
Витамин B ₆ , мг/100 г		35,0
Биотин, мг/100 г	2—8	2,0
Витамин B ₁₂ , мг/100 г	1—5	0,5
Фолиевая кислота, мг/100 г	0,1—0,8	0,1
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	2,5	2,0
Холин, мг/100 г	37—69	13,0

Результаты проведенных нами исследований (Кузнецов А. Ф., Идиатулин И. Г., 1986) показали, что в условиях современной технологии содержания телята должны получить первую порцию молозива не позднее чем через 30 мин после рождения, причем им необходимо выпаивать молозиво, а затем молоко матери до 8—10-суточного возраста.

В производственных условиях был проведен опыт, где телятам I группы начали выпаивать молозиво в течение 15—30 мин после рождения, II группе — через 1,5—2 ч, III группе — через 2—3 ч. В результате у телят I группы отмечались более высокие показатели содержания гамма-глобулинов и общего белка в сыворотке крови, чем у телят II и III групп.

Нами выявлено, что до приема молозива у телят были самые низкие показатели уровня вируснейтрализующих ингибиторов в сыворотке крови. При изучении взаимосвязи корова—теленка установлена прямая зависимость между уровнем ингибиторов в сыворотке крови у телят и величиной ингибиторной активности молозива их матерей. Это свидетельствует о важнейшей биологической роли молозива в передаче вируснейтрализующих ингибиторов новорожденному теленку.

Бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки телят существенно повышалась после приема первой порции молозива.

Клинические наблюдения за телятами II и III групп показали, что они чаще подвергались заболеваниям желудочно-кишечного тракта (начиная со 2-го дня

жизни), отставали в росте. У телят I группы не отмечалось случаев заболевания желудочно-кишечного тракта до 10-дневного возраста. Они больше прибавляли в живой массе и к концу опыта превышали своих сверстников на 1,8—2,1 кг.

Следовательно, молозиво, попадая в организм теленка в первые минуты жизни, служит не только защитным фактором, но и дает мощный толчок для развития и становления иммунной системы. Приемы выпойки телятам молозива и молока должны быть максимально приближены к естественным условиям (при сосании из вымени). Молозиво и молоко должны быть чистыми, свежими, с температурой не ниже 35...37 °С.

Выпаивать молозиво и молоко необходимо из сосковых поилок. Первая порция молозива должна составлять 6—8 % от массы теленка. В первые 2 сут обычно за однократное кормление на 1 кг массы теленка должны получать 40—50 мл молозива. Суточная норма зависит от живой массы теленка. Желательно, чтобы она составляла $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ часть от массы теленка. В первые 2—3 дня молозиво коровы-матери следует выпаивать теленку лучше 4—5 раз в сутки по 1,5—2 л, а в последующие дни — не менее 3 раз по 2—2,5 л в каждое кормление.

Молозиво от коров, больных маститом, уничтожают. Для кормления родившихся от них телят используют молозиво здоровых коров, отелившихся одновременно или раньше не более чем на 4—5 ч.

С 4—5-дневного возраста, спустя 1,5 ч после выпойки молозива, телятам следует давать кипяченую воду, остуженную до 15...20 °С, а позже — некипяченую (температура 12...14 °С). К грубым кормам телят начинают приучать с 10-дневного возраста, сено должно быть не ниже I-го класса.

Прекрасные результаты получают при подсосном (индивидуальном) методе выпаивания молозива телятам. Но непременным условием его является быстрое (раннее — не позже 30 мин после отела) скармливание теленку первой порции молозива. На подсосе обычно теленок находится 12—24—72 ч, в зависимости от продуктивности коровы и др.

Особенности кормления свиней. До 2-недельного возраста поросята питаются, как правило, исключительно материнским молоком. Если за первую декаду обеспеченность порослят материнским молоком принять

за 100 %, то во вторую декаду они будут удовлетворены на 67,5 %, в третью — на 41,9 %, в четвертую — на 25,6 %, в пятую — на 14,4 % и в шестую — на 7,5 %.

Обычно в свиноводческих хозяйствах порослят оставляют под маткой до 2 мес. С 3—5-х суток жизни их приучают к подкормке.

Для профилактики анемии в питьевую воду (из расчета 10 мг на поросенка в день) добавляют раствор солей железа, меди, кобальта: 2,5 г железа сульфата, 1 г меди сульфата, 0,5 г кобальта хлорида на 1 л воды. В это же время поросытам делают инъекции одного из железистых препаратов: ферроглюкина — в дозе 2 мл, ферродекса — 1,5 мл, урзоферрана — 5 мл. Обработку препаратами в тех же дозах повторяют в 3-4-недельном возрасте. Через 15 дней после рождения в рацион порослят вводят картофель и корнеплоды.

В промышленном свиноводстве находят применение отъем порослят в ранние сроки (в возрасте 21, 26 и даже 3—10 дней). Свиноматка на производство 1 л молока расходует 800 г корма; поросыта же на 1 кг прироста массы расходуют 4 л молока; следовательно, для получения 1 кг прироста массы у порослят требуется затратить 3,2 кг корма. При раннем отъеме порослят массой от 4 до 10 кг для получения того же прироста массы расходуются только 1,5 кг корма, а при массе от 10 до 20 кг — 2 кг. Однако ранний отъем имеет преимущество в том случае, если стоимость корма маток более чем вдвое превосходит стоимость корма порослят. Кроме того, молоко, которое матка продуцирует в подсосный период (около 350 кг), может обеспечить общий прирост массы только около 90 кг (средняя живая масса одного поросенка к отъему 9—10 кг), что намного меньше массы нормально развитого поросенка в этом возрасте.

Свиноматок перед опоросом и в первые часы после него не кормят, но обязательно поят свежей теплой водой. Через 5—6 ч им можно дать 0,5—0,7 кг концентратов в виде болтушки. В следующее кормление количество кормов увеличивают и постепенно в течение 5—7 дней доводят до нормы. Сочные корма начинают давать с 3—4-го дня после опороса.

Особого внимания заслуживает кормление подсосных маток перед отъемом порослят. Для уменьшения выделения молока снижают общий уровень кормления и из рациона исключают все сочные корма. В день отъ-

ема свиноматкам скармливают не более половины суточного рациона, а затем их переводят на норму кормления холостых маток.

На качество свиноводческой продукции существенно влияют корма. Понижают качество мясопродуктов корма, богатые легкоплавкими жирами, такие, как жмыхи, барда, рыба, отходы рыбной промышленности, овес, соя и др. Их можно включать в рацион в количестве не более 25 % по питательности и одновременно давать не менее 50 % кормов, положительно влияющих на качество мясопродуктов. За 2 мес до убоя необходимо полностью исключить из рациона корма, ухудшающие качество мясопродуктов.

При скармливании свиньям на откорме большого количества пшеничных отрубей, картофеля, картофельной мезги, свекольной патоки, кукурузы мясо становится водянистым и рыхлым. Если же в состав рациона одновременно включены корма, положительно влияющие на качество мясопродуктов (до 60 % от общей питательности), то качество свинины не снижается. К таким кормам относятся ячмень, пшеница, горох, кормовые бобы, просо, морковь, сахарная и полусахарная свекла, тыква, комбисилос, люцерна, клевер, эспарцет, викоовсяные смеси, снятое молоко, пахта, сыворожка.

Для придания шпику твердости можно рекомендовать в последние 1—1,5 нед откорма включать в рацион до 0,5 кг ржаной дерти или муки.

Откорм молодняка можно вести на концентратных, концентратно-картофельных и концентратно-корнеплодных рационах. Важно, чтобы в рационах содержалось оптимальное количество полноценного протеина при сравнительно небольших количествах клетчатки (до 6—7 % к сухому веществу) и жира (50—70 г на 100 кг живой массы).

Беконную свинину с хорошо выраженной «мраморностью» (с прослойками жира в мышечной ткани) можно получить, применяя рационы с разным уровнем концентратов: высокий — в начале, снижающийся — в середине и повышенный — в конце откорма. При использовании влажных смесей их не следует разжижать более чем до 75 %, так как слишком жидкие корма отрицательно сказываются на качестве бекона.

Интенсивный откорм возможен только при условии,

если обеспеченность кормами в день на голову составляет в среднем не менее 2,6—2,8 корм. ед.

В структуре рационов при мясном откорме свиней картофель может занимать до 50 %, сахарная свекла — до 35 % (в сушеном виде — до 60—70 %), комбинированный силос — до 40 %, травяная мука — 3—6 % по питательности.

Требования к кормоприготовительным цехам и оборудованию

Кормоприготовительные цехи в животноводческих хозяйствах размещают либо в отдельных зданиях (это обязательно для комплексов), либо в пристройках к помещениям, в которых содержатся животные. Оснащенность кормоцеха оборудованием зависит от направления продуктивности животных, структуры рационов и типа кормления. Кормоприготовительное отделение должно иметь транспортеры для перемещения кормов внутри цеха и механизмы, доставляющие готовые корма и смеси к кормушкам.

Кормоцех должен иметь вентиляцию, канализацию, холодное и горячее водоснабжение, хорошее освещение, санузел и раздевалку. Персонал необходимо обеспечить спецодеждой (фартуками, рукавицами и обувью).

Территория, прилегающая к кормоцеху, должна содержаться в чистоте, желательно ее огораживать и озеленять. На въезде в кормоцех для автомашин должен быть оборудован дезинфекционный барьер. После разгрузки кузов автомашины обязательно тщательно моют слабыми дезинфицирующими растворами.

Против грызунов по плану должны проводиться дератизационные мероприятия, а летом — и регулярные обработки против мух.

Площадка для разгрузки и сортировки пищевых отходов должна иметь твердое покрытие с уклоном и лотками для стока и отвода смывных вод.

Полы во всех производственных помещениях делают прочными, нескользкими, водонепроницаемыми, стойкими к воздействию дезинфицирующих средств, не выделяющими токсических веществ. Для обеспечения стока жидкостей уклон полов должен составлять 2 %.

Внутренние стены помещений кормоцехов на высоту не менее 1,8 м облицовывают плиткой или защищают

специальным покрытием, безвредным для животных. Это необходимо для проведения дезинфекций и периодической мойки.

Оборудование, в котором проходят нагревание, сбраживание кормов или химическая их обработка, не должно иметь цинковых, медных поверхностей или покрываться краской, токсичной для животных.

Емкости для кормов ежедневно очищают от остатков корма, а при необходимости промывают водой и дезинфицируют.

Подают и раздают корма с помощью транспортеров, пневматических установок, кормопроводов, кормораздатчиков, электрокаров и т. д.

В помещениях для животных необходимо следить за санитарным состоянием кормушек. Остатки корма должны своевременно удаляться. Периодически кормушки следует промывать и дезинфицировать.

На молочных комплексах и предприятиях по производству говядины особое внимание следует уделять обеззараживанию технологических установок (линий) по раздаче цельного молока и его заменителей.

Линия для раздачи ЗЦМ имеет замкнутую систему: сольвлат — трубопровод — сольвлат. Кроме того, в комплект линии входят ведра для выпойки телят, шланги и пистолеты. Трубопровод с кранами и сольвлат изготавливают из нержавеющей стали; ведра и шланги — из пластмассы; пистолеты — из алюминия.

После каждого кормления телят трубопровод и сольвлат промывают в течение 3—4 мин теплой (37... 40 °С) водой до полного удаления остатков молока, а затем горячей водой (не ниже 65 °С) под давлением проточным методом в течение 6—7 мин. До следующего кормления трубопровод оставляют заполненным горячей водой. Перед кормлением эту воду удаляют, после чего 3—4 мин трубопровод прогревают горячей водой проточным методом. Молочные краны ежедневно (после вечернего кормления) разбирают и промывают с помощью губки теплым 0,5%-м моющим раствором, ополаскивают водой и монтируют в трубопровод.

Раз в декаду линию по раздаче ЗЦМ моют и обрабатывают одним из моющих или моюще-дезинфицирующих средств (порошки А, Б, В, дезмол, натрия гипохлорит). С этой целью в сольвлате готовят 0,25 %-й горячий (65 °С) раствор моющего порошка или дезмо-

ла, или 0,1 %-й раствор натрия гипохлорита и промывают линию циркуляционным методом в течение 12—15 мин. После применения моющих и моюще-дезинфицирующих средств проводят такую же обработку, как после кормления ЗЦМ.

Шланги и пистолеты промывают теплой водой в системе трубопровода и моют в ванне теплым 0,5 %-м раствором моющего средства. Пистолет чистят ершиком, ополаскивают горячей водой (65 °С) и подвешивают для просушивания на кронштейны.

В родильном отделении молочного комплекса ведра после каждого кормления телят ополаскивают теплой водой (для удаления остатков молока), затем моют щеткой теплым 0,5 %-м раствором моющих средств и ополаскивают под струей горячей воды (65 °С) в течение 1 мин. Если горячей воды нет, то ведра обрабатывают в ванне теплым 0,1 %-м раствором кальция (натрия) гипохлорита или 0,5 %-м раствором дезмола, ополаскивают под струей теплой воды и подвешивают вверх дном на кронштейнах. Сосковые помпы дезинфицируют после каждого использования путем кипячения их в 1 %-м растворе соды.

Лавсановые фильтры для молозива после каждого использования моют 0,5 %-м раствором дезмола или другого порошка (А, Б, В).

На молочных комплексах и комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота сенажные башни, силосные траншеи, склады для минеральных добавок и брикетированных кормов дезинфицируют перед каждым их заполнением, применяя 2 %-й раствор формальдегида или хлорамина. На 1 м² обрабатываемой поверхности расходуют 1 л растворов. Сенажные башни можно также дезинфицировать аэрозолями этих препаратов.

Необходимо дезинфицировать и площадки для временного хранения зеленой массы.

Металлические бункера для гранулированных кормов, брикетированной кормовой муки, приготовления кормовых смесей и помещения кормосмесительного отделения моют и дезинфицируют по мере их загрязнения, но не реже одного раза в месяц. Транспортеры для подачи кормов и кормушки очищают ежедневно, а дезинфицируют через каждые 14 сут.

Для дезинфекции металлических бункеров термо-

смесительного отделения, транспортеров и кормушек применяют 0,5 %-й раствор хлорамина или горячий раствор дезмола в такой же концентрации.

Для предупреждения заразных болезней на свиноводческих предприятиях важно обеззараживать кормопроводы, бункера-смесители и кормушки. Кормопроводы каждый раз после раздачи кормов промывают водой, а дезинфицируют раз в неделю 0,5 %-ми растворами формальдегида, хлорамина или дезмола, которыми заполняют кормопроводы на 1—1,5 ч. После дезинфекции их промывают водой.

Кормоцехи дезинфицируют раз в месяц, бункера-смесители — раз в неделю одновременно с кормопроводами, используя перечисленные выше средства.

Трубопроводы и стаканы для подкормки поросят молоком или ЗЦМ после каждого кормления промывают в течение 5 мин теплой водой или 1—2 мин 0,5 %-ми теплыми растворами кальцинированной соды, дезмола, порошков А, Б или В. Перед очередным кормлением систему 1 мин промывают теплой водой.

Асбоцементные кормушки дезинфицируют методом заполнения горячими растворами дезмола, демпа или горячей водой.

Некоторые авторы (Литвиненко В. П., Цирячев А. Г., 1983) не рекомендуют использовать формальдегид (из-за специфического запаха, отказа животных от корма) и едкий натр (из-за коррозии металла, разложения резиновых и паранитовых прокладок).

Эти авторы успешно использовали для дезинфекции кормопровода и агрегатов кормоцеха горячую воду (75...80 °С) ежедневно, горячие 0,2—0,5 %-е растворы дезмола или демпа. Моющие растворы следует подавать под давлением, после чего агрегаты промывают холодной водой также под давлением.

Дезинфицировать трубы кормопровода можно и насыщенным паром. С этой целью через трубу пропускают 300 кг пара под давлением 200 кПа (2 ат) в течение 30 мин. Такую профилактическую дезинфекцию в кормоцехе следует проводить раз в декаду. Обработке подлежат все кормоприготовительные агрегаты, кормопровод, бункера-накопители кормов, кормораздатчики, кормушки, столовые. После дезинфекции объекты промывают холодной водой под давлением 600—800 кПа (6—8 ат).

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ И ПОЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Роль воды в организме животных

Содержание воды в организме животного в значительной степени зависит от его вида, возраста, пола и типа тканей. Так, в организме собак она составляет 65 % массы тела, лошадей — 55 %, крупного рогатого скота — около 60 %, морских свинок и кроликов — 72 %, рыб — 80 %. В организме молодых животных, особенно новорожденных, содержание воды значительно выше, чем в организме взрослых. Содержание воды в эмбрионах животных может достигать 97 % их массы. В теле новорожденного теленка вода составляет 72 %, полуторогодовалого — 61 %, а в теле взрослого быка — 52 %. В теле упитанных животных воды содержится относительно меньше, чем тощих, так как жировая ткань бедна водой. Например, организм истощенной овцы содержит 60 % воды, а жирной — 46 %.

Доля воды в тканях организма неодинакова. Это связано с активностью обмена веществ в тканях. Например, серое вещество мозга содержит 86 % воды, почки — 80 %, печень — 70 %, костная ткань — 20 %.

Часть воды абсорбционно связана с молекулами белка (1 г связывает 0,5 г воды). Так, при содержании в мышечной ткани 18 % белка в связанном состоянии находится 9 % воды. Поэтому у ожиревшего животного уменьшение массы тела более опасно для здоровья, чем у тощего, так как потеря $\frac{1}{5}$ части внутриклеточной воды отмечается при снижении массы тела на $\frac{1}{10}$ у животного, содержащего 5 % жира, и только на $\frac{1}{15}$ у животного, организм которого содержит 35 % жира.

Вода поступает в организм животных при их поении, с кормами и отчасти за счет внутриклеточного распада органических веществ. Наибольшее количество воды задерживается в коже, соединительной ткани и мышцах. Кожу следует рассматривать как орган, играющий особую роль в водном обмене. Она водонепроницаема, защищает живую материю от изменений температуры, способна выделять воду из организма путем диффузии через эпидермис и при потении, что позволяет организму уменьшить мочеотделение. Кожа защищает организм от

обезвоживания и потери большого количества соли. Установлено, что около 10 % общего количества воды в организме млекопитающих кожа удерживает благодаря содержанию в ней натрия хлорида ($1/3$ общего количества натрия хлорида в организме), который накапливается главным образом в эпидермисе. Таким образом, кожа является важным регулятором минерального обмена (натрия, кальция, калия, железа, марганца и др.).

При нарушении выделения натрия хлорида (почечная недостаточность) соль накапливается в коже, что приводит к нарушению осмотического давления, в результате чего появляются отеки. Без участия воды минеральный обмен невозможен. Недостаток воды животные ощущают чрезвычайно остро. Так, потеря воды из организма в количестве 10 % вызывает ослабление сердечной деятельности, учащение сердцебиения, повышение температуры тела, понижение аппетита и секреции желудочного сока, возбуждение нервной системы, мышечную дрожь, сухость и желтушность слизистых оболочек. При потере организмом 20 % воды наступает смерть. Следует указать, что жажда обуславливает более быструю гибель животного, чем голод, особенно это касается молодняка. Установлено, что при общем голодании, но при даче воды животные в состоянии прожить 30—40 сут, хотя при этом теряется 50 % жиров, углеводов, белков. При лишении же воды животные погибают через 4—8 сут.

При дефиците воды в организме животного наступает расстройство многих физиологических функций: нарушается обмен веществ и нарастает количество молочной кислоты; снижаются окислительные процессы; увеличивается вязкость крови; повышается температура тела; учащается дыхание; происходит обезвоживание органов и тканей; нарушается секреция пищеварительных желёз, исчезает аппетит и резко падает продуктивность. Водное голодание приводит к интоксикации организма, так как происходят существенные изменения в печени, почках, составе крови (увеличение ее плотности), усиливается распад белков.

Избыток воды в организме вызывает значительное разбавление электролитов. Это приводит к повреждению клеток, вследствие чего наступает так называемое водное отравление. Вода, потребленная в чрез-

мерном количестве, проникает в кровяные и другие клетки организма, вызывая их набухание; кровяное давление повышается; пища, чрезмерно разбавленная водой в кишечнике, плохо усваивается. У взрослых коров при избытке воды в организме удои значительно снижаются. Принято считать, что для производства 1 кг молока расходуется 4—5 л воды (вместе с водой, поступающей с кормом).

Вода является прекрасным растворителем, а все процессы в организме (ассимиляция, диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос и т. д.) протекают в водных растворах органических и неорганических веществ. Вода может вступать в соединения с другими компонентами живой материи. Только в жидкой водной среде возможны процессы пищеварения и усвоения пищи в желудочно-кишечном тракте и синтез живого вещества в клетках организма.

Вода является непосредственным участником процессов окисления, гидролиза и других реакций межклеточного обмена. Она необходима также для выведения из организма различных вредных веществ, образующихся в результате обмена. Питьевая вода попадает в организм через пищеварительный канал, откуда кровью и лимфой разносится в межклеточные пространства и ткани. Одновременно в стенках пищеварительного канала, главным образом тонкой и отчасти толстой кишок, происходит обратное всасывание воды с пищеварительными соками. Таким образом, движение воды происходит в двух направлениях. Почти вся вода всасывается при нормальном функционировании органов пищеварения. Лишь небольшое ее количество выделяется с калом. При заболевании желудочно-кишечного тракта (например, во время поноса) потери воды значительно возрастают.

Вода всасывается через кишечные ворсинки, представляющие собой выпячивания слизистой оболочки кишки. Интенсивность всасывания воды отдельными участками пищеварительного канала у плотоядных и травоядных различна.

Из пищеварительного канала вода с кровью воротной вены попадает в печень. Вода проникает в кровь благодаря более высокому осмотическому давлению последней.

Под обезвоживанием понимают такое состояние,

когда выведение воды из организма значительно превышает ее поступление. Этим термином обозначается патологическое состояние, при котором объем жидкостей тела, в особенности внеклеточной воды, сильно уменьшается по сравнению с содержанием электролитов. Обезвоживание наблюдается при различных расстройствах, чаще всего при длительных поносах, непроходимости кишечника, затруднениях при глотании, потере солей, рвоте и др. Клинически обезвоживание проявляется жаждой, сухостью языка и слизистых оболочек, снижением напряжения (тонуса) кожи и внутриглазного давления, сильным сгущением мочи (олигурия), вздутием живота, нарушениями кровообращения и общей слабостью.

При расстройствах желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся нарушениями поступления необходимых количеств жидкости и солей и приводящих к большому потерям натрия, возникает необходимость введения жидкости парентеральным способом.

Классификация природных вод

В зависимости от происхождения различают атмосферные, поверхностные и подземные воды, которые принимают участие в общем круговороте воды.

Атмосферные воды выпадают на поверхность земли в виде дождя, града, снега, росы и тумана. Они отличаются высоким содержанием газов (азота, кислорода и двуокиси углерода). Эти воды из-за содержания в них углекислоты имеют кислую реакцию, что придает им неприятный вкус; для питья они непригодны.

Поверхностные воды — это атмосферные и отчасти грунтовые воды, которые переместились к пониженным частям рельефа местности (пруды, реки, озера, моря). Из-за возможности загрязнения они непригодны для питья без очистки.

Подземные воды образуются главным образом из атмосферных вод, которые проникают в нижележащие слои почвы и накапливаются там в виде подземных водотоков или водохранилищ. Эти воды концентрируются над водонепроницаемым слоем в порах грунта, образуя водоносный горизонт. Он может находиться между первым водонепроницаемым слоем и почвой или же между водонепроницаемыми пластами, тогда

вода может подвергаться гидростатическому давлению (артезианская вода).

С санитарной точки зрения подземные воды делятся на верховодку, грунтовые и артезианские. Верховодка находится обычно в верхнем (2—3 м) слое земли, накапливаясь над первым водонепроницаемым слоем. В зависимости от времени года эти воды могут располагаться на разной глубине от поверхности земли. Во время засухи они могут исчезать.

Часть этих вод образует так называемый почвенный раствор, который заполняет капиллярные пространства между частицами почвы, создавая гидратационный слой. В большинстве случаев верховодка без предварительной очистки непригодна для питья.

Грунтовые воды находятся под первым водонепроницаемым слоем, залегающим на глубине не менее 7 м. Они могут располагаться в нескольких водоносных горизонтах, быть безнапорными или находиться под давлением. Воды, находящиеся на глубине до 15 м, называют мелкими грунтовыми водами. Они служат главным источником водоснабжения. Воды, залегающие на глубине более 15 м (на третьем или еще более глубоко водонепроницаемом слое), называются глубокими грунтовыми водами.

Грунтовые воды, содержащие не менее 1000 мг/л растворенных солей или CO_2 , или одного из редко встречающихся в пресной воде элементов, например брома, иода, фтора, железа, радия, называются минеральными.

В зависимости от преобладания в их составе того или иного химического соединения различают следующие виды минеральных вод: хлоридные, содержащие большое количество натрия хлорида; сульфидные, содержащие сероводород; углекислые, содержащие карбонаты и свободный CO_2 ; горькие воды, содержащие главным образом магния сульфат; воды, носящие название одного из главных компонентов (иодные, родоновые или радиоактивные) и др.

Артезианские воды особенно ценятся за их гигиенические свойства. Они практически свободны от микроорганизмов, поэтому пригодны для питья без очистки и обеззараживания.

Загрязнение и самоочищение природной воды

Загрязнение вод. Все загрязняющие вещества, в том числе антропогенного, техногенного происхождения, поступающие в природные воды, вызывают в них различные качественные изменения, основные из которых следующие:

- изменение физических свойств (нарушение прозрачности и окраски, появление неприятных запахов и привкусов и т. п.);

- изменение химического состава, в частности появление в воде вредных веществ;

- появление плавающих веществ на поверхности воды и отложений на дне;

- сокращение количества растворенного кислорода вследствие расхода его на окисление поступающих в водоем органических веществ;

- появление бактерий и других микроорганизмов, в том числе и болезнетворных.

Загрязнение природных вод приводит к тому, что они оказываются непригодными для питья, купанья, а иногда и для технических нужд. Особенно пагубно оно влияет на рыб, водоплавающих птиц, животных и другие организмы, обитающие в воде.

Вредное воздействие на воды оказывают нефть и ее производные. Они не только образуют на поверхности рек и водоемов пленки, но и отложения на дне. Даже незначительное содержание нефти (0,2—0,4 мг/л) сопровождается появлением специфического запаха, который не исчезает после хлорирования и фильтрования воды. Присутствие в воде нефтепродуктов особенно негативно влияет на рыб, вызывая их массовое заболевание и гибель. При содержании в воде более 0,1 мг/л нефти мясо рыб приобретает неустрашимый при технологических обработках привкус и специфический запах.

Большую опасность представляют фенольные соединения, содержащиеся в сточных водах различных предприятий. Обладая сильными антисептическими свойствами, фенольные воды нарушают биологические процессы, происходящие в воде, придавая ей резкий, неприятный запах и ухудшая условия воспроизводства водной фауны.

В последние годы отмечается загрязнение вод син-

тетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), которые содержатся в сточных водах некоторых производств. СПАВ придают воде привкусы и запахи, образуют стойкие скопления пены и ухудшают ее биохимические свойства. Уже при небольших концентрациях СПАВ в воде прекращается рост водорослей и другой растительности.

Спуск в природные источники теплых вод от различных энергетических установок приводит к интенсификации испарений и сопровождается увеличением минерализации. Одновременно происходит накопление органического вещества с последующим его разложением. Следствием этих процессов является уменьшение содержания в воде растворенного кислорода, что отрицательно сказывается на флоре и фауне.

Значительный ущерб водотокам причиняют молевой сплав леса и сбрасывание древесных отходов в виде опилок и коры. Помимо непосредственного повреждения рыб и их нерестилиц бревнами, сучьями и ветками, в воду выделяются смола и другие вредные вещества. Эти продукты медленно разлагаются в воде, поглощая кислород и вызывая гибель рыб и их икры.

Наибольшую опасность для природных вод, здоровья людей, животных и рыб представляют различные радиоактивные отходы. В организмах растений, рыб и животных происходят процессы биологической концентрации радиоактивных веществ. Мелкие организмы, содержащие эти вещества в небольших дозах, поглощаются более крупными, в которых возникают уже опасные концентрации. Поэтому в настоящее время все сточные воды с повышенной радиоактивностью сливаются в специальные подземные резервуары или закачиваются в глубокие бессточные бассейны. Существуют и другие более совершенные методы захоронения радиоактивных отходов, предупреждающие загрязнение природных вод.

Самоочищение вод. Открытые водоемы почти непрерывно подвергаются разнообразным загрязнениям. Однако в крупных водоемах резкого ухудшения качества воды не наблюдается. Это объясняется тем, что вода рек, озер и т. д. обладает способностью самоочищаться от взвешенных частиц, органических веществ, микроорганизмов и других загрязнений. Процесс самоочищения открытых водоемов протекает под

влиянием разнообразных факторов, которые действуют одновременно в различных сочетаниях.

К числу таких факторов следует отнести: гидрологические — разбавление и смешивание попавших загрязнений с основной массой воды; механические — осаждение взвешенных частиц; физические — влияние солнечной радиации и температуры; биологические — сложные процессы взаимодействия водных растительных организмов с составными частями поступающих стоков; химические — превращение органических веществ в минеральные (т. е. минерализация).

При поступлении сточных вод в водоем происходят смешивание стоков с водой водоема и снижение концентрации загрязнений. Кроме того, взвешенные минеральные и органические частицы, яйца гельминтов и микроорганизмы частично осаждаются, вода осветляется и становится прозрачной.

В процессе самоочищения происходит отмирание сапрофитов и патогенных микроорганизмов. Они погибают в результате обеднения воды питательными веществами; бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей солнца, которые проникают в толщу воды более чем на 1 м; влияния бактериофагов и антибиотических веществ, выделяемых сапрофитами; неблагоприятных температурных условий; антагонистического воздействия водных организмов и других факторов. Процессы самоочищения воды протекают более интенсивно в теплое время года и в проточных водоемах — реках.

Существенную роль в процессах самоочищения воды играют так называемые сапрофитная микрофлора и водные организмы. Некоторые представители микрофлоры водоемов обладают антагонистическими свойствами к патогенным микроорганизмам, что приводит к гибели последних.

Простейшие водные организмы, а также зоопланктон (рачки, коловратки и др.), пропуская воду через свой кишечник, уничтожают огромное количество бактерий. Бактериофаги, попавшие в водоем, также оказывают воздействие на болезнетворные организмы.

Одним из важных процессов самоочищения воды является минерализация органических веществ, т. е. образование минеральных веществ из органических под воздействием биологических, химических и других

факторов. При минерализации в воде снижается количество органических веществ, наряду с этим может окисляться и органическое вещество микробов, а следовательно, часть бактерий гибнет.

Первым минеральным продуктом окисления азотсодержащих органических веществ является аммонийный ион или аммиак. Аммиак, как правило, при наличии окислителей переходит в нитриты, но эти закисные соединения очень нестойки и при наличии кислорода окисляются до нитратов, которые являются конечным веществом при минерализации органических азотсодержащих продуктов.

Окисление жиров, клетчатки углеводов в основном идет в воде с интенсивным образованием углекислого газа.

Доказательством органического происхождения азотсодержащих минеральных веществ служат высокая окисляемость воды, почти полное отсутствие растворенного кислорода, наличие хлоридов, сульфатов, фосфатов и др.

Хорошая аэрация воды (обогащение кислородом) обеспечивает активизацию окислительных, биологических и других процессов, способствуя очищению воды.

Скорость самоочищения воды зависит от следующих основных условий: количества загрязнений, поступивших в водоем; глубины водоема и скорости течения воды; температуры воды; количества растворенного в воде кислорода; состава микрофауны и флоры воды и т. д. Однако необходимо помнить, что способность водоемов к самоочищению ограничена.

Соединения свинца, меди, цинка, ртути, которые могут попасть в водоемы со стоками, оказывают токсическое действие на организм животных, а также замедляют процессы самоочищения воды и ухудшают ее органолептические свойства.

В небольших водоемах при значительном количестве загрязнителей белкового характера в воде могут накапливаться промежуточные вещества их распада (сероводород, нитриты, диамины и т. д.), обладающие высокой токсичностью.

Самоочищение подземных вод происходит благодаря фильтрации через почву и за счет процессов минерализации.

Паспортизация водосточников

Санитарный надзор за водоснабжением животноводческих ферм является важным элементом профилактической работы ветеринарных специалистов.

Основа санитарного надзора — учет и паспортизация всех источников водоснабжения, вода из которых поступает на животноводческие фермы. Для характеристики количества и качества воды в водосточниках составляют санитарный паспорт. В этом документе указывают санитарное состояние водосточника, результаты повторных исследований, химический состав и бактериологические показатели воды, сведения о случаях возникновения у животных заболеваний, особенно связанных с водой.

Санитарный паспорт составляют на основе санитарного обследования на месте источника воды, при этом выясняют эпизоотологические, топографические и технические условия.

Санитарно-топографическое обследование водоема позволяет установить происхождение или тип источника, размеры и глубину, характер почвы и глубоких подпочвенных слоев грунта, топографию местности вокруг источника. По ходу обследования выясняют наличие объектов, которые могут загрязнить почву и источник. Осматривают водозаборные устройства и оборудование.

Ветеринарно-санитарный надзор водосточников включает:

наблюдение за его ветеринарно-санитарным состоянием и организацию охраны с целью предупреждения возможных загрязнений воды органическими и прочими отбросами;

организацию санитарно-лабораторного контроля качества воды и учет ее качества в зависимости от сезонов года и почвенных условий;

установление взаимосвязи между доброкачественностью питьевой воды и наличием болезней у животных.

В соответствии с существующим положением для установления качества воды источника должны быть выполнены следующие анализы:

1. Для грунтовых, межпластовых, безнапорных подземных источников (скважин, колодцев, ключей и каптажей) — анализы не менее девяти проб, взятых

(по три) в весенний, летний и зимний периоды. При неустойчивых органолептических, химических и бактериологических показателях первых анализов пробы должны производиться ежемесячно с апреля по декабрь включительно.

Для источников и каптажей в карстовых районах пробы воды должны быть взяты после сильных дождей через промежуток времени, достаточный для прохождения воды через закарстованную горную породу.

2. Для напорных артезианских скважин анализ должен включать не менее двух проб, взятых не ранее чем через 24 ч одна после другой.

3. Для скважин, уже эксплуатируемых, в случае колебаний органолептических, химических и бактериологических показателей анализ проб берется в порядке, указанном в пункте 1.

4. Для открытых водоемов анализ проводят по сезонам года: весеннее половодье, летний и зимний периоды, с отбором проб в каждый сезон не менее 3 раз.

В сопроводительном документе для каждой пробы должны быть указаны: наименование источника; дата, место и глубина взятия пробы; кем отобрана проба; метеорологические условия — температура воздуха и осадки в день взятия пробы и в каждые из 10 дней до взятия пробы; для открытых водоемов, кроме того, дают сведения о силе и направлении ветра и особых условиях, способных оказать влияние на качество воды в водосточнике; цель анализа; наименование и адрес лаборатории.

Результаты анализа проб воды должны содержать следующие данные:

температура воды;

запах — качественно и в баллах;

прозрачность — по шрифту Снеллена № 1;

цветность в градусах (по платиново-кобальтовой шкале);

муть и осадок описательно с указанием их характера;

взвешенные вещества в мг/л (определяются при прозрачности менее 10 см);

активная реакция (рН);

щелочность, мг-экв./л;

жесткость общую, мг-экв./л;

жесткость устранимую, мг-экв./л;

сухой остаток, мг/л;
кальций (Ca^{++}), мг/л;
магний (Mg^{++}), мг/л;
железо общее (Fe), мг/л;
железо окисное (Fe^{3+}), мг/л;
хлориды (Cl^-), мг/л;
сульфаты (SO_4^{2-}), мг/л;
аммонийные соли (NH_4^+), мг/л;
нитриты (NO_2^-), мг/л;
нитраты (NO_3^-), мг/л;
окисляемость, мг O_2 /л;
сероводород (H_2S) определяется при явном ощущении запаха, мг/л;

общее количество бактерий в 1 мл;
количество кишечных палочек в 1 л воды;
привкус определяют при отсутствии подозрений на загрязненность воды.

Для открытых водоемов дополнительно определяют биохимическую потребность кислорода за 5 сут (БПК₅) в мг/л и растворенный кислород в мг/л.

В случае вероятности присутствия в воде солей тяжелых металлов, радиоактивных элементов или других, влияющих на качество воды вредных веществ должен быть произведен дополнительный анализ на их содержание.

Санитарная охрана водосточников

Проблема защиты природных вод в большинстве случаев связана с предупреждением их загрязнения сточными водами коммунальных и промышленных предприятий.

По существующим положениям независимо от результатов анализа воды к использованию допускаются только такие водные источники, которые могут быть обеспечены или уже имеют зону санитарной охраны (ЗСО).

Под ЗСО понимается территория вокруг источников водоснабжения и водопроводных сооружений, на которой соблюдается специально установленный режим. Цель таких зон состоит в том, чтобы обеспечить охрану водосточников, водопроводных сооружений и окружающей их территории от загрязнения.

Необходимо создавать ЗСО в первую очередь

около поверхностных водосточников, которые легко доступны загрязнению, и в районах подземных водосточников, так как при отсутствии ЗСО они также могут подвергаться загрязнению.

ЗСО для водопроводов, в которые вода поступает из открытых водоемов, состоит из трех поясов: строгого режима, ограничений и наблюдений.

Пояс строгого режима охватывает территорию, в которой находится источник водоснабжения и расположены водозаборные и водопроводные сооружения. В этом поясе запрещены проживание и временное нахождение лиц, не работающих на водопроводных сооружениях, а также строительство, за исключением объектов, связанных с техническими нуждами водопровода. Площадь пояса строгого режима при использовании подземных источников составляет до 1 га, при радиусе не менее 50 м вокруг места водозабора. При использовании межпластовых вод, которые лучше защищены, территория пояса может быть ограничена до 0,25 га.

Пояс ограничений — это территория, непосредственно окружающая источник водоснабжения. Запрещается использовать ее для хозяйственных нужд (пастбища и т. д.). На реках средней величины эта зона распространяется на 30—60 км, а на малых — охватывает вверх по течению — десятки километров, вниз — несколько сот метров.

Пояс наблюдений охватывает территорию, смежную с территорией второго пояса. Здесь органы санитарной службы ведут учет водных инфекций и проводят мероприятия по предупреждению распространения инфекционных болезней через воду. На средних реках эта зона охватывает весь бассейн питания водоема, а на крупных — зависит от местных условий.

Размеры ЗСО поверхностных водосточников и головных сооружений водопровода устанавливают в каждом отдельном случае с учетом условий по согласованию с органами санитарной службы и требований строительных норм и правил.

В Основах водного законодательства Союза ССР и союзных республик определены принципиальные положения о порядке использования и охраны рек, озер, водохранилищ и других водных объектов, находящихся на территории нашей страны.

Исключительно важное значение для рационального, комплексного использования водных ресурсов, охраны вод от загрязнений, засорений и истощения, предупреждения и ликвидации вредного воздействия вод имеет государственный контроль. Задача государственного контроля состоит в обеспечении соблюдения всеми министерствами, ведомствами, государственными, кооперативными, общественными предприятиями, организациями, учреждениями и гражданами установленного порядка пользования водами, выполнения обязанностей по охране вод, предупреждению и ликвидации их вредного воздействия, правил учета вод, а также иных правил, установленных законодательством.

Ветеринарно-гигиенические требования к воде

Физическое состояние (температура и т. д.), химический и газовый состав, микробная обсемененность воды и т. д. оказывают существенное влияние на здоровье животных. Следует помнить, что даже перемена воды часто сопровождается у животных расстройством пищеварения и отказом от корма.

Питьевая вода плохого качества (мутная, необычного запаха и вкуса) не возбуждает деятельность секреторных аппаратов желудочно-кишечного тракта и при сильной жажде может вызвать негативную физиологическую реакцию.

При поении очень холодной водой организм животных переохлаждается, в результате чего возникают простудные болезни, нарушаются функции пищеварения. Поение холодной водой беременных маток может привести к абортam.

Однако при поении теплой водой (свыше 20 °С) животные (взрослые) становятся изнеженными и более восприимчивыми к простудным болезням. Такую воду животные пьют неохотно, нередко наблюдаются поносы, так как всасывание теплой воды происходит медленно.

Для взрослых животных наиболее благоприятной является вода с температурой 10...12 °С, для беременных маток 12...15 °С, для молодняка в зависимости от возраста 15...30 °С. В последнее время появились

сообщения о целесообразности поения дойных коров водой, подогретой до 15...18 °С. Для бройлеров 7-8-недельного возраста для поения рекомендуют подогреть воду до 23...24 °С.

Реакция животных на минеральный состав воды зависит от их вида, возраста и физиологического состояния, а также от количества и состава солей в воде. Снижение удоев коров отмечено при поении их водой, содержащей 8,32 и 10,09 г/л растворимых веществ, в том числе магния хлорида — 3,46 и 1,89 г/л; кальция бикарбоната — 0,78 и 0,24; кальция сульфата — 0,93 и 0,18; кальция хлорида — 0,83 и 2,35; натрия хлорида — 2,31 и 5,41 г/л.

Сильноминерализованная вода способствует повышению гидрофильности тканей, понижению диуреза, задержке воды в организме (т. е. масса тела животного может увеличиваться за счет воды).

Сульфаты при содержании их более 1 г/л воды могут оказать слабительное действие на животных, особенно молодого возраста, однако со временем у животных вырабатывается привыкание к ним (до 2,5 г/л).

Хлориды при концентрации выше 1 % придают воде соленый привкус и в такой концентрации способны вызвать обезвоживание тканей с нарушением определенного электролитического баланса в организме животных.

Жесткость воды, обусловленная суммарным содержанием кальция и магния, обычно рассматривается в хозяйственно-бытовом аспекте (образование накипи, повышенный расход моющих средств и т. д.). В то же время известна высокая корреляция жесткости воды с содержанием в ней, кроме кальция и магния, еще 12 элементов (в том числе бериллия, бора, кадмия, калия, натрия) и ряда анионов. Как правило, в эндемических зонах, где источники воды (питьевой) характеризуются высокой жесткостью, часто у людей развивается мочекаменная болезнь. Эксперименты на животных подтвердили, что эти соли могут быть одним из этиологических факторов в развитии уролитиаза.

В настоящее время имеется много сведений о негативном влиянии нитратов — нитритов на организм животных. Эти вещества попадают в водоёмы в основном с полей (минеральные удобрения). Они стали регистрироваться даже в подземных водах. К сожалению, в

2. Продолжительность сохранения в воде некоторых патогенных

Вид бактерий	Вода	
	дистиллированная	стерилизованная
Бактерии группы Coli	21—72	8—116
Salmonella typhisuis	3—81	3—305
Salmonella paratyphi A	3—88	22—181
Salmonella paratyphi B	27—150	39—167
Возбудитель лептоспироза	—	16
Возбудитель туляремии	—	3—15
Бруцеллы	—	6—168
Возбудитель пуллороза	—	—
Микробактерия туберкулеза	—	—
Возбудитель листериоза	—	—

практике количество нитратов и нитритов в воде определяют редко, их наличие исследуют только в кормах.

В воде обнаружено до 65 микроэлементов, содержащихся в тканях животных и растений. Микроэлементы не только участвуют в минеральном обмене, но и существенно влияют на общий обмен, играя роль катализаторов. В настоящее время доказано биологическое значение для животных и растений около 20 микроэлементов.

Вода может способствовать возникновению некоторых инфекционных, вирусных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных (сибирская язва, эмфизематозный карбункул, инфекционная анемия лошадей, бруцеллез, туляремия, востереллез, сальмонеллез, лептоспироз, сибирская чума и рожа свиней, многие паразитарные болезни, вирус энцефалита и т. д.). В воде патогенные микроорганизмы могут сохранять свои свойства до нескольких месяцев (табл. 2).

Жизнеспособность (выживаемость) микроорганизмов в воде чаще зависит от температуры, наличия органических веществ и химического состава растворенных в ней компонентов.

Имеются многочисленные наблюдения, подтверждающие, что заболеваемость животных, особенно молодняка, связана с загрязненностью воды различными микроорганизмами, обладающими патогенными и токсигенными свойствами. Однако выявить присутствие в воде патогенных микроорганизмов довольно сложно. В практике для суждения о санитарной чистоте

микробов, сут

	Вода			
	загрязненная	водопроводная	речная	колодезная
—	—	2—262	21—183	—
2—99	—	4—99	4—183	5—107
—	—	—	—	—
2—42	—	27—37	—	—
—	—	—	До 150	7—75
До 75	—	До 92	7—31	12—60
2—77	—	5—85	—	4—45
—	—	—	До 200	—
—	—	—	До 150	—
—	—	—	До 710	—

воды широко используют косвенные бактериологические показатели загрязнения воды — микробное число, колититр, колииндекс.

Микробным числом называют количество колоний, выросших в бактериологических чашках на МПА из 1 мл воды при температуре $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ в течение 24 ч.

Колититр — наименьший объем исследуемой воды, выраженный в миллилитрах, в котором обнаруживается одна кишечная палочка.

Колииндекс — количество кишечных палочек, содержащихся в 1 л воды.

Вода может быть носителем инвазионного начала или средой обитания для промежуточного хозяина возбудителей паразитарных болезней. Возникновение фасциоза, кокцидиоза, малярии, трихомоноза, диктиокаулеза у животных и человека чаще всего связывают с употреблением недоброкачественной воды, которая содержит инвазионное начало.

Показатель мутности воды является одной из важнейших характеристик ее органолептических свойств. Все компоненты, составляющие показатель мутности (частицы ила, кремниевая кислота, гидроокиси металлов, микроорганизмы и планктон), являются посторонними для питьевой воды, нежелательными для организма животных.

Вода для поения животных по своему составу и качеству должна отвечать требованиям ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль

качества», которые основываются на во-первых, подсчете в 1 мл воды и водных вытяжках количества сапрофитов и бактерий группы кишечной палочки.

Существующие показатели безвредности химического состава воды включают нормы для веществ, встречающихся в природных водах, добавляемых к воде в процессе ее обработки в виде реагентов, появившихся в результате промышленного и сельскохозяйственного загрязнения водисточников.

Требования ГОСТа к химическому составу воды включают 20 показателей. При этом одна группа показателей призвана обеспечить безопасность воды в токсикологическом отношении, другая — не допустить нарушения органолептических свойств воды.

Нормативы показателей качества воды:

Показатели	Норматив
Число микроорганизмов в 1 мл воды, не более	100
Число бактерий группы кишечной палочки в 1 л воды (колииндекс), не более	3
Запах при 20 °С и при нагревании воды до 60 °С, баллы, не более	2
Вкус и привкус при 20 °С, баллы, не более	2
Цветность, градусы, не более	20
Мутность по стандартной шкале, мг/л, не более	1,5
Водородный показатель, pH	6,0—9,0
Сухой остаток, мг/л, не более	1 000
Хлориды, мг/л, не более	350
Сульфаты, мг/л, не более	500
Железо общее, мг/л, не более	0,3
Марганец, мг/л, не более	0,1
Медь, мг/л, не более	1,0
Цинк, мг/л, не более	5,0
Полифосфаты остаточные, мг/л, не более	3,5
Общая жесткость, мг-экв./л, не более	7,0
Алюминий остаточный, мг/л, не более	0,5
Бериллий, мг/л, не более	0,0002
Молибден, мг/л, не более	0,25
Мышьяк, мг/л, не более	0,05
Нитраты, мг/л, не более	45,0
Полиакриламид остаточный, мг/л, не более	2,0
Свинец, мг/л, не более	0,03
Селен, мг/л, не более	0,001
Стронций, мг/л, не более	7,0
Фтор, мг/л, не более, для климатических районов:	
I и II	1,5
III	1,2
IV	0,7

Перечисленными нормативами регламентация химического состава воды не ограничивается. Специальным пунктом стандарта установлено, что содержание в воде химических элементов, поступающих в водоем с промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми загрязнениями, нормируется в пределах, указанных в списке предельно допустимых концентраций химических веществ в воде. Список утверждается Министерством здравоохранения СССР и включает в настоящее время нормативы более чем для 800 соединений.

В некоторых районах страны с солончаковыми грунтами, а также там, где в почве залегает гипс, вода имеет высокую минерализацию. В таких случаях допускается применять воду для поения животных, отвечающую следующим требованиям (табл. 3).

Санитарная оценка воды из местных (децентрализованных) систем водоснабжения не всегда может проводиться по ГОСТу, так как она не подвергается той

3. Предельное содержание минеральных веществ в воде для поения животных

Вид животного	Минеральный состав воды, мг/л			Общая жесткость, мг-экв./л
	Сухой остаток	Хлориды	Сульфаты	
Крупный рогатый скот:				
взрослые животные	800/2400	120/600	250/800	10/1,8
телята и ремонтный молодняк	600/1800	100/400	200/600	10/14
Овцы:				
взрослые животные	1000/5000	700/2000	800/2400	24/45
ягнята и ремонтный молодняк	300/3000	500/1500	600/1700	20/30
Свины:				
взрослые животные	600/1200	100/400	200/600	8/14
поросята и ремонтный молодняк	500/1000	100/300	180/500	8/12
Лошади:				
взрослые животные	500/1000	100/400	150/400	10/15
жеребята и ремонтный молодняк	400/800	80/300	120/350	10/12

Примечание. В числителе — желательные величины, в знаменателе — предельно допустимые.

очистке и обеззараживанию, которые являются обязательными для водопроводной воды. Для оценки качества этих вод необходимо придерживаться следующих показателей: прозрачность — не менее 30 см; цветность — не более 40°; запах и вкус — до 2—3 баллов; общая жесткость — до 14 мг-экв./л; содержание фтора — до 1,5 мг/л; содержание нитратов — до 10 мг/л; содержание нитритов — до 0,002 мг/л; содержание аммиака — до 0,1 мг/л; содержание хлоридов — 20—30 мг/л; окисляемость — до 4 мг/л; микробное число — до 300—400 в 1 мл; колититр — не менее 100; колииндекс — не более 10.

Требования к качеству воды, используемой для приготовления кормов, такие же, как и к питьевой.

Необходимо помнить, что вода, которая подается для очистки и дезинфекции помещений, инвентаря, ухода за животными и т. д., также должна быть хорошего качества, так как растворимость дезинфицирующих средств зависит от минерального состава воды. Очень жесткая вода образует осадок и быстро выводит из строя водонагревательное оборудование.

Вода, используемая для рециркуляции (т. е. повторно для смыва навоза), не должна содержать токсических веществ, представляющих опасность для людей и животных, в ней не должно быть возбудителей инфекционных, инвазионных и вирусных заболеваний.

Очистка и обеззараживание воды

Очистка воды направлена на улучшение ее органолептических, физических и отчасти химических и биологических (наличие микроорганизмов) свойств. В процессе очистки и обработки подвергается осветлению (освобождению от взвешенных веществ), обесцвечиванию, обеззараживанию (уничтожение болезнетворных микробов) и умягчению (снижение жесткости). Кроме того, в некоторых случаях требуется удалять из воды все растворенные в ней соли (обессоливание) или только некоторые, например соли железа (обезжелезивание), а также растворенные в ней газы (дегазация). Иногда приходится устранять привкусы и запахи, предотвращать коррозионное действие на трубы, удалять из воды фтор (обесфторивание) или добавлять его (фторирование) и т. д. (табл. 4).

4. Основные способы химической обработки воды

Показатели качества воды	Способ химической обработки	Рекомендуемые реагенты
Мутность	Коагулирование	Коагулянты (алюминия сульфид, железа хлорид и др.)
Цветность, повышенное содержание органических веществ и планктона	Обработка флокулянтами	Флокулянты (полиакриламид, активная кремниевая кислота и др.)
Низкая щелочность, затрудняющая коагулирование	Предварительное хлорирование, коагулирование	Хлор, коагулянты
Привкусы и запахи	Обработка флокулянтами	Флокулянты
	Озонирование	Озон
	Подщелачивание	Известь, сода
Отрицательный индекс насыщения (коррозионная вода)	Адсорбция	Активированный уголь
	Предварительное хлорирование	Жидкий хлор
	Предварительное хлорирование с преамонизацией	Жидкий хлор, аммиак
	Обработка калия перманганатом	Калия перманганат
	Озонирование	Озон
	Подщелачивание	Известь, сода
	Фосфатирование	Гексаметафосфат или натрия триполифосфат
Положительный индекс насыщения	Подкисление	Кислоты (серная, соляная)
	Фосфатирование	Гексаметафосфат или триполифосфат натрия
Бактериальное загрязнение	Хлорирование	Хлор, гипохлориты
	Озонирование	Озон

Показатели качества воды	Способ химической обработки	Рекомендуемые реагенты
Недостаток фтора (менее 0,5 мг/л)	Фторирование	Фтористый или кремнефтористый натрий, кремнефтористый аммоний, кремнефтористоводородная кислота
Избыток фтора (более 1,5 мг/л) Избыток железа	Обесфторивание Аэрация Хлорирование Подщелачивание Коагулирование Обработка калия перманганатом	Сернистый алюминий Хлор Известь, сода Коагулянты Калия перманганат
Избыток солей жесткости	Катионирование Декарбонизация Известково-содовое умягчение	Известь, сода
Общее солесодержание выше нормы	Ионный обмен Ионный обмен Электродиализ	
Содержание кремниевой кислоты выше нормы	Гиперфильтрация и др. Коагулирование Магnezальное обескремнивание	Коагулянты Каустический магнезит, известь
Наличие сероводорода	Ионный обмен Подкисление Аэрация	Кислота
Избыточно растворенный кислород	Хлорирование Коагулирование Связывание кислорода восстановителями	Хлор Коагулянты Натрия сульфит или тиосульфат, сернистый газ, гидразин

Воду обеззараживают во всех случаях, когда источник водоснабжения сомнителен с санитарной точки зрения. Этот процесс осуществляется следующими путями: при помощи сильных окислителей (препараты хлора, озон и др.), термическим (кипячение), физическим (ультрафиолетовые лучи, ультразвук, радиоактивное облучение), олигодинамией (воздействие ионов благородных металлов).

На крупных водопроводных станциях воду хлорируют жидким (газообразным) хлором, а на малых — хлорной известью.

В колодцах воду можно хлорировать с помощью дозирующих патронов, изготовленных из пористой керамики. Емкость патрона 0,25, 0,5 и 1 л, внутрь его помещают соответственно 150, 300 и 600 г хлорной извести (активного хлора должно быть не менее 25 %) и добавляют 100—300 мл воды. Содержимое патрона перемешивают до образования однородной кашицы, закрывают пробкой и погружают на проволоке в воду на глубину 20—50 см от дна. Продолжительность действия патрона 20—30 сут. Патрон может использоваться многократно.

Для обеззараживания воды ультрафиолетовыми бактерицидными лучами используют лампы ДРТ-1000, ДБ-60, РКС-2,5 и установки ОВ-3Н, ОВ-1П, ОВ-1П-РКС, ОВ-АКХ-1, ОВ-3П-РКС, ОВ-ПК-РКС, ОВУ-6П и УОВ-5Н.

Нормативы водопотребления

Количество потребляемой воды зависит от вида, возраста, продуктивности животных, условий их эксплуатации, характера кормления, способов поения, температуры и свойств воды.

В среднем потребность (ориентировочная) различных животных в воде следующая, л на 1 кг сухого вещества корма: лошадей — 2—3; коров — 4—6; откормочного молодняка — 3—4; свиней — 6—8; овец — 2—3. Жажда появляется у животных при потере организмом воды в количестве 1 % от массы тела.

При организации водоснабжения на животноводческих предприятиях и при расчете водопотребления пользуются следующими нормами (табл. 5).

В районах с жарким и сухим климатом норму водо-

5. Нормы потребления воды на одно животное в сутки, л

Вид и группа животных	Всего	В том числе	
		на поение животных	горячей воды
<i>Крупный рогатый скот</i>			
Коровы:			
молочные	100	85/65	15
мясные	70	70/65	—
Бычки и нетели	60	55/40	5
Молодняк:			
до 6 мес	20	18/10	2
старше 6 мес	30	28/25	2
<i>Свиньи</i>			
Хряки-производители	25	10	
Матки:			
супоросные и холостые	25	12	
подсосные с приплодом	60	20	
Отъемыши	5	2	
Ремонтный молодняк	15	6	
Свиньи на откорме	15	6	
<i>Овцы</i>			
Бараны, матки, валухи	8	6	
Молодняк после отбивки	4	3	
Ягнята при искусственном выращивании	3	2	
<i>Лошадь</i>			
Жеребцы-производители	70	45	
Кобылы с жеребятами	80	65	
Кобылы, меринки и молодняк старше 1,5 лет	60	50	
Молодняк до 1,5 лет	45	35	

Примечание. В числителе приведено общее количество расходуемой на одно животное воды; в знаменателе — количество воды, расходуемой на поение.

потребления увеличивают, но не более чем на 25 %. Расход воды на удаление навоза дополнительно составляет от 4 до 10 л на одну голову скота в зависимости от принятой технологии.

Устройства для поения животных

При поении животных применяют поилки, ведра, корыта, и, кроме того, водопой можно организовывать непосредственно из водоемного источника. Наиболее целесообразно использовать автоматические поилки (с подогревом и без него), индивидуальные, групповые и т. д.

Для поения крупного рогатого скота промышленность выпускает индивидуальные автопоилки ПА-1А и АП-1 и групповые АГК-4 — с подогревом воды (от 4 до 18 °С для одновременного поения 4 голов крупного рогатого скота); АГК-12 — без подогрева воды в двух модификациях: АГК-12А — для летних лагерей, не имеющих водопровода, и АГК-12Б — для поения скота на выгульных площадках ферм с водопроводной сетью; ВУК-3 — для доставки воды и поения (взамен АО-3), предназначена для поения овец и крупного рогатого скота при температуре окружающего воздуха не ниже 0 °С.

Передвижная групповая автопоилка ВУО-3 предназначена для доставки воды и поения овец на пастбищах при температуре воздуха не ниже 0 °С. Для бесперебойного круглосуточного поения овец в стойловый период содержания и поения овцематок при окоте устанавливают групповую поилку ГАО-4.

Групповая автопоилка АГС-24 используется для поения свиней при групповом содержании в зимних помещениях и летних лагерях (с электроподогревом воды в пределах 10...15 °С). В свиноводстве используют одночашечные индивидуальные автопоилки (самоочищающиеся) ПСС-1 и двухчашечные — групповые ПАС-2А. Летом на выгульных площадках применяются сосковые поилки ПБС-1 (для свиней), ПБП-1 (для поросят-сосунов).

При организации поения не допускается одновременно использовать на одних участках сосковые поилки, на других — чашечные, ведра и т. д.

При содержании животных на пастбищах или в лагерях для поения следует отводить определенные, специально оборудованные места — водопойные пункты. Недопустимо поить больных животных непосредственно из открытых водоемов.

Берега водоемных источников должны быть выложены щебнем, камнем или песком. Они должны быть пологими, достаточными для свободного доступа животных к воде. Чтобы избежать размывания воды, весь участок водопоя огораживают специальной низкой изгородью, за которую невозможен проход животных. В месте поения глубина воды должна быть не менее 20 см.

Площадки водопойного пункта на пастбищах должны быть размером 5×25 м, с покрытием железобетон-

ными плитами или булыжником. Колодцы оборудуют водоподъемным устройством, запасными резервуарами для хранения воды на 2—3 сут и водопойным инвентарем. Водопойные корыта должны быть расположены на расстоянии не менее 10—15 м от водохранилища или источника.

Ориентировочные размеры корыт, см, следующие:

	Ширина		Глубина
	Верх	Низ	
Для крупного рогатого скота и лошадей	35—40	25—30	25—30
Для овец и коз	25—30	20—25	20—25

Корыта изготовляют из железобетона, кирпича, камня, железа, дерева и другого материала с гладкой поверхностью, что облегчает их очистку и дезинфекцию. Корыта не должны пропускать воду. В них необходимо иметь отверстие для спуска воды. После окончания поения воду сливают и корыта моют. Деревянные корыта в теплое время года заливают водой. Если площадка водопойного пункта имеет уклон, корыта ставят в самом низком месте на подставки. Высота их для крупного рогатого скота должна быть не менее 50—70 см, для лошадей — 80—100 см, овец — 25—35 см. На территории водопоя нельзя допускать образования застойных луж, грязи.

Водопойные корыта располагают Г-, П-образно, в виде треугольника или по кругу (при одностороннем доступе). Вокруг корыт на ширину 3 м площадку мостят камнем или засыпают гравием.

Длину водопойных корыт рассчитывают с учетом норм фронта поения на одно животное, приведенных в табл. 6.

Расстояние от пастбища до водопойных пунктов должно быть не более 1—1,5 км. Каждый пункт рас-

6. Фронт поения на одну голову скота, м

Вид животного	Доступ к корытам		Продолжительность поения одного животного, мин
	одно-сторонний	двух-сторонний	
Крупный рогатый скот	0,75	0,50	7—9
Лошади	0,60	0,40	7
Овцы и козы	0,35	0,25	5

считывается примерно на следующее количество животных: крупного рогатого скота или лошадей — 250 голов; овец — 1000. От места стоянки скота (лагерь, стойбище, баз, тырло и т. д.) водопойные пункты устраивают на расстоянии 150—200 м. Они должны иметь удобные подходы.

Вдоль скотопрогонных трасс оборудованные водопойные пункты устраивают на расстоянии 7—10 км друг от друга.

Режимы поения животных

Для каждого вида животных необходимо соблюдать определенный режим поения.

Для крупного рогатого скота оптимально поение из автоматических поилок по потребности (коровы пьют от 12 до 21 раза в сутки малыми порциями). При отсутствии автопоилок целесообразно применять трехкратное поение коров, а для высокопродуктивных — желательнее 4-5-кратное. Коровы охотнее пьют воду после кормления и доения.

Новорожденным телятам воду следует дать через 1,5—2,5 ч после выпойки молозива. Вода должна быть кипяченой, температурой 30...28 °С. Для телят в возрасте до 2 мес вода должна быть температурой 22...25 °С (ее можно не кипятить), до 4 мес 16...18 °С, старше 4 мес 10...12 °С.

Свиней поят вволю чистой питьевой водой из автопоилок и корыт. Более охотно свиньи пьют воду после кормления. Зимой маток рекомендуется поить перед прогулкой, чтобы они не ели снег и не пили холодную воду.

При отсутствии автопоилок свиньям дают воду не менее 3 раз в сутки. При использовании корыт воду в них меняют 3—4 раза в сутки. С 3-5-дневного и до 2-недельного возраста пороссятам-сосунам рекомендуется давать кипяченую остуженную до 18...20 °С воду. Затем их поят чистой сырой водой.

Лошадей следует поить 3 раза в сутки, лучше перед кормлением или после поедания сена. В жаркое время при тяжелой работе лошадей поят 4—5 раз в сутки. Разгоряченную (потную) лошадь нельзя сразу поить холодной водой. После окончания работы лошадь выдерживают 30 мин, а затем ей дают сено, слегка смоченное

водой, через час после окончания работы выпаивают $\frac{1}{2}$ ведра прохладной воды, а еще через полчаса поение повторяют.

Лучше всего поить лошадей за 30—40 мин до окончания работы. В этом случае они охотнее поедают корм после работы. Чтобы лошадь пила воду медленнее, в ведро с водой кладут пучок сена.

При табунном содержании летом лошадей поят 3 раза в сутки, осенью и весной — 2 раза, зимой — один раз в середине дня.

Жеребята-сосуны с матками в теплое время года должны иметь свободный доступ к воде.

Овец при пастьбе следует поить в прохладные утренние часы (перед выгоном на пастбище) и вечером (после полуденного отдыха). Не рекомендуется давать животным воду перед постановкой на отдых, а также поить их сразу после пастьбы на сочных сеяных травостоях, особенно бобовых, по свежему жнивью, по травостоям с росой или после дождя. Это вызывает расстройство желудочно-кишечного тракта и вздутие (тимпанию) рубца.

Овцы, особенно валухи, весной при пастьбе, когда растения содержат максимум влаги, могут обходиться без воды 2—3 сут. Летом при вынужденном сокращении кратности поения с 2—3 до 1 раза в сутки следует резко замедлить движение животных при перегоне, а также по возможности укрыть животных от жары или организовать отдых на хорошо обдуваемых возвышенных пастбищах.

В овцеводстве особое внимание следует уделять поению подсосных маток, так как от кратности поения зависят их молочная продуктивность и развитие ягнят. При нормальной молочной продуктивности маток ягнята примерно до 2—3 нед не испытывают потребности в воде. С этого возраста в зависимости от породы ягнят приучают к водопою.

Сразу после окота в холодное время года маткам дают воду температурой не менее 20...25 °С, а в последующие дни 18...20 °С. Поить овцематок необходимо не менее 3—4 раз в сутки, а лучше всего предоставить им свободный доступ к воде.

На зимних пастбищах концентрированные корма дают овцам после поения. В холодное время года нельзя наполнять водой корыта заранее до выгона овец, так

как ледяная вода может вызвать не только желудочно-кишечные и респираторные заболевания, но и аборт у суягных овец.

Водопойный инвентарь необходимо периодически мыть и дезинфицировать. Для этого обычно используют 1 %-й раствор гипохлорита, который готовят следующим образом. В теплой воде (30...40 °С) растворяют 1 кг хлорной извести и выдерживают раствор в течение суток при периодическом (3—4 раза) помешивании. Отстоявшийся чистый 10 %-й раствор сливают в чистый сосуд и хранят в закрытом виде. Из основного раствора перед употреблением готовят рабочий, для чего к 9 л теплой воды добавляют 1 л 10 %-го раствора гипохлорита.

Для дезинфекции водопойного инвентаря можно использовать хлорамин и другие препараты. После дезинфекции инвентарь промывают чистой водой.

ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ АЛИМЕНТАРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Профилактика нарушений основного и энергетического обмена веществ

При организации полноценного детализированного кормления следует учитывать специфику условий содержания животных на крупных механизированных фермах и комплексах. Особенно необходимо принимать во внимание круглогодичное стойловое содержание, концентрацию большого поголовья животных на ограниченных территориях, высокую экологическую нагрузку на природную среду, регламентацию технологического процесса и т. д. — все это вызывает прямое или косвенное отрицательное влияние на организм животных.

Такие проблемы крупных стад, как ацидоз у крупного рогатого скота, мастит, метрит и агалактия у свиноматок, задержание последа, синдром слабости телят и многие другие патологии, связаны с нарушением основного и энергетического кормления животных. Нарушения кормления вызывают у животных состояние стресса. Если организм не пополняет своих энергетических и пластических затрат питательными веществами, поступающими с кормом, он начинает жить за счет собственных запасов, а израсходовав их, — за счет

тканей, т. е. начинает голодать. Различают голодание полное, неполное и частичное.

Полное голодание в течение длительного времени обычно наблюдается в экспериментальных условиях и при различных острых заболеваниях с тяжелым течением при невозможности принимать корм (паралич глотки, закупорка пищевода и т. д.) или в экстремальных условиях.

Под неполным голоданием понимают поступление в организм всех необходимых ему составных частей пищи в количестве, не восполняющем их расход.

В ранний период неполного голодания желудочная секреция повышается, замедляется перистальтика кишечника, и у животных возникают запоры. В дальнейшем желудочная секреция постепенно угасает; белки, жиры и углеводы расщепляются не до конца. Продукты неполного расщепления не всасываются, понижаются многие барьерные (защитные) функции внутренней среды, в результате чего создаются благоприятные условия для размножения гнилостной микрофлоры. Все это приводит к возникновению серьезных расстройств в пищеварении, к понижению усвоения кормов, сопровождающемуся тяжелыми поносами и еще большим истощением. При неполном голодании ослабляется деятельность сердечно-сосудистой системы, понижается артериальное давление, замедляется скорость кровотока, и возникает брадикардия. Кроме того, понижается синтетическая и барьерная функции печени, падает иммунологическая сопротивляемость, в результате чего повышается восприимчивость к инфекционным заболеваниям.

Особенно чувствительны к неполному голоданию молодняк, беременные самки и высокопродуктивные животные. У молодняка нарушается рост и недоразвиваются те части скелета, которые обычно наиболее интенсивно растут в этот период. Кожа становится неэластичной, собирается в складки. Волосистой покров теряет специфический блеск, делается взъерошенным. При скудном кормлении задерживается половое созревание ремонтного молодняка сельскохозяйственных животных, что приводит к снижению плодовитости, овуляции у маточного поголовья и оплодотворяемости, а также задержке восстановления нормального полового цикла после отела на 2—3 мес.

Одним из характерных признаков истощения является понижение тонуса всех сфинктеров, что объясняется понижением активности вегетативной нервной системы. Наступает атрофия почти всех эндокринных желёз, а также сальных, потовых и желудочно-кишечного тракта. Характер изменений в организме зависит от величины дефицита и резервных запасов веществ в организме.

У жвачных животных при голодании в течение трех-четырёх дней полностью исчезают из рубцовой жидкости инфузории, а количество бактерий уменьшается наполовину. Переваримость целлюлозы снижается на 70—90%. У телят снижается теплопродукция, а потери азота с мочой достигают 250 мг на 1 кг живой массы в сутки; повышается также выделение серы с мочой, что можно рассматривать как результат чрезмерного распада белков организма. Одновременно снижается выведение с мочой хлора, калия, натрия и кальция.

При частичном голодании животные при недостаточной энергетической питательности рациона не получают необходимых организму веществ (одного или нескольких). В зависимости от того, какого именно вещества не хватает, различают белковое, углеводное, жировое, минеральное или витаминное голодание. Последствия частичного голодания зависят от того, какая составная часть веществ поступает с пищей в организм и в каком органе более всего нарушается функция. У животных всех видов при частичном голодании повышается восприимчивость к заболеваниям, снижаются жизненные функции, наблюдаются морфологические и функциональные расстройства, иногда очень тяжелые.

Белковое голодание. Белки составляют важнейшую часть клеток и тканей организма животного. Протеины кормов необходимы для построения тела растущих животных, обмена веществ и образования продукции (мяса, молока, яиц, шерсти). Все ферменты, гормоны и иммунные тела состоят из белков. Сопротивляемость, естественная резистентность, иммунитет во многом обеспечиваются белковыми веществами.

Белковая ценность протеина корма зависит в основном от наличия в нем заменимых и незаменимых аминокислот.

Белковое голодание возникает при отсутствии или недостатке в рационе незаменимых аминокислот. При

этом у животных отмечаются потеря аппетита, отрицательный баланс азота, морфофизиологические нарушения нервной, эндокринной и ферментативной систем, изменения состава крови и т. п.

Обычно считают, что белковое голодание наступает в том случае, когда животные с кормом получают не более 3—3,5 % белков по энергетической питательности. У молодняка при этом наступает замедление, а затем остановка роста и полового созревания, прекращается развитие внутренних органов.

При недостатке протеина в рационе тормозятся восстановительные процессы в клетках и тканях, снижаются их защитные функции, что приводит к возникновению инфекций желудочно-кишечного тракта и органов дыхания у свиней и птицы.

Белковое голодание сопровождается значительным нарушением общего обмена веществ (а не только белкового обмена): ослабляется синтез белков плазмы из-за нарушения дезаминирования аминокислот; замедляется большинство процессов, связанных с физиологической регенерацией: эритропоэз, лейкопоэз, эпителизация (тормозится процесс ороговения поверхностных слоев эпителия, кожа утончается), рост волос (атрофируются волосные луковицы). Прекращается сперматогенез, ослабляется фагоцитоз, замедляется или полностью прекращается образование антител. В щитовидной железе запусевают фолликулы, а корковое вещество надпочечников обедняется липоидами. В печеночных клетках откладываются жир и гликоген, происходит паренхиматозная дегенерация эпителия извитых канальцев почек.

Общее количество крови, как правило, уменьшается, а межтканевой жидкости — увеличивается, возникают отеки, наблюдается дискоординация ферментативных систем.

Предупреждение белкового голодания за счет нормированного протеинового и аминокислотного питания и в том числе введения синтетических аминокислот является основной мерой профилактики нарушения обмена веществ, снижения продуктивности, воспроизводительных способностей, естественной резистентности организма животных.

Жировое голодание. Благодаря тому, что в жирах по сравнению с другими питательными веществами

содержится меньше кислорода и больше углерода и водорода, они при окислении выделяют в 2,25 раза больше энергии, чем углеводы. Однако роль жира не исчерпывается только его энергетической ценностью. Он входит в качестве структурного материала в состав протоплазмы клеток. Составные части жира идут на построение мозга и образование клеточных мембран. Отдельные жирные кислоты (линолевая, арахидоновая, линоленовая) необходимы для нормального обмена веществ, роста и развития животных и потому обязательно должны поступать с кормом. Пищевой жир в умеренном количестве поддерживает хороший аппетит, нормальное пищеварение и всасывание в кишечнике. С жиром пищи в организм поступают жирорастворимые витамины.

При недостатке жира в кормах животные обычно испытывают недостаток жирорастворимых витаминов А, D, Е, К. При длительном отсутствии жиров в рационе у животных развиваются дерматозы с некротическими участками, нарушаются хрупкость и проницаемость капилляров, нарушаются сперматогенез и овуляция, увеличивается потребность в воде, значительно возрастает основной обмен, потребление кислорода повышается на 39—50 %.

В условиях полной недостаточности жира снижается содержание ненасыщенных жирных кислот в плазме крови, а также активность ферментов, катализирующих тканевое дыхание; повышается дыхательный коэффициент; нарушается миотропное действие холина; наблюдается гематурия, нефроз, артриты, язвенный колит.

Углеводное голодание. Углеводы — главная составная часть сухого вещества растительных кормов и основной источник энергии для животных. Углеводы подразделяют на сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).

Сырая клетчатка включает собственно клетчатку (целлюлозу), часть гемицеллюлоз и инкрустирующие вещества (лигнин, кутин, суберин). Целлюлоза составляет основу оболочки растительных клеток и со временем, пропитываясь лигнином, обуславливает одревеснение стенок растительных клеток. Гемицеллюлоза состоит из пентозных и гексозных сахаров и выполняет роль депо питательных веществ в оболочках растительных клеток.

К БЭВ относятся сахара, крахмал, часть гемицеллюлозы, инулин, органические кислоты, глюкозиды и др. вещества. Наибольшее значение имеют сахара и крахмал. Крахмал в основном содержится в большом количестве в семенах, плодах и клубнях. Мало его в листьях и стеблях. В кормах сахара представлены глюкозой, фруктозой, мальтозой, сахарозой. В состав молока входит лактоза, или молочный сахар, в печени содержится гликоген.

Безазотистые экстрактивные вещества, сахара и крахмал служат питательными веществами для микроорганизмов, находящихся в преджелудках жвачных, и используются при синтезе бактериального белка.

При оптимальном сахаропротеиновом отношении в рационах жвачных создаются благоприятные условия для размножения микрофлоры в преджелудках, улучшается синтез аминок- и жирных кислот, витаминов группы В в рубце.

Клетчатка необходима жвачным для нормализации пищеварения в рубце, так как создает необходимый объем, физическую структуру и рыхлость кормовой массы. Она обеспечивает нормальную работу сложного желудка, перистальтику кишечника, является важным источником летучих жирных кислот, особенно уксусной и пропионовой. Количество клетчатки к общему содержанию в рационе углеводов должно составлять примерно 1:5 (200 г на 1 кг сухого вещества). Нарушение этого соотношения приводит к изменению пищеварения и снижению продуктивности. Расщепляется клетчатка под воздействием микроорганизмов преджелудков рубца и толстого отдела кишечника.

Организм животных может переносить углеводное голодание продолжительное время, так как углеводы частично образуются при расщеплении белков и жиров. Из-за повышенного потребления (затрат) белка азотистое равновесие нарушается и с мочой выделяется больше азота. Повышенное потребление жиров при углеводном голодании мало сказывается на увеличении глюкозы в крови и гликогена в печени, так как при этом повышается расход кислот в печени с образованием избыточных количеств ацетоуксусной кислоты, ацетона, бета-оксимасляной кислоты (кетоновые тела), в результате чего у животных может возникнуть кетоз.

Углеводное голодание чаще всего наблюдается при

нарушении сахаропротеинового отношения в рационе. Оно может наступить при заболеваниях щитовидной железы, а также при нарушении взаимодействия между поджелудочной железой и надпочечниками, что является следствием расстройства нервных регуляций.

Перекармливание животных. Избыточное длительное потребление животными белков также сопровождается глубоким нарушением обмена веществ и резким снижением естественной устойчивости организма животных к болезням.

На избыточное кормление организм животных реагирует так же, как и на голод: повышением функциональной активности гипофиза и надпочечников. Например, избыток белка в рационе не только вызывает стресс-реакцию, но и одновременно приводит к уменьшению усвоения витамина А, а при отсутствии витамина — к снижению секреции кортикостероидов. Следовательно, продолжительное скамливание животным рациона с избытком белка может привести к развитию адаптационного синдрома в фазе истощения и гибели животного. Кроме того, при распаде избыточного количества белковых соединений образуется много мочевой, серной и других кислот. В итоге развивается ацидоз, сопровождающийся, как правило, снижением сопротивляемости организма к заболеваниям, резким ослаблением бактерицидных свойств жидкостей организма. Избыточные кислоты соединяются с солями кальция и фосфора, что приводит к обеднению скелета и развитию у животных рахита. При белковом кормлении увеличивается потребность организма в витамине С и тиамине.

Рацион с высоким содержанием жира и недостатком белка нарушает функцию надпочечников, заметно меняет их структуру и функцию.

Стресс перекорма влияет и на пищеварение. Он вызывает изменение скорости прохождения кормовых масс и всасывания питательных веществ в желудочно-кишечном тракте. У жвачных при этом развиваются молочный ацидоз, энтеротоксемия, тимпания, абсцессы желудка, печени и других внутренних органов, метеоризмы, нефриты, болезни мочевыводящих путей.

При чрезмерном количестве в рационе протеина и жира, но при недостатке углеводов очень часто у животных возникают нарушения обмена веществ: кетозы,

ацетонемии, алиментарные токсемии, кетонурии и другие болезни.

Кетоз чаще всего возникает у высокопродуктивных молодых коров в первые 20—40 дней после отела. Способствуют заболеванию стойловое содержание, отсутствие прогулок, световое голодание, а также форсированный раздой коров.

При кетозе нарушаются функции пищеварения (потеря или извращение аппетита и рубцового пищеварения), появляется воспаление слизистой оболочки преджелудков и кишечника, что приводит к расстройству всасывания.

При избытке протеина и недостатке углеводов понижается ассимиляция микроорганизмами аммиака, образующегося в рубце, появляется большое количество масляной и уксусной кислот, которые, всасываясь в кровь, при дефиците углеводов в печени не утилизируются, а превращаются в ацетоуксусную и бета-оксимасляную кислоты и вызывают тяжелую интоксикацию. Таким образом, повышенное образование в организме из аминокислот и жирных кислот ацетоновых тел приводит к нарушению всего обмена веществ, функций центральной нервной системы, эндокринных желёз, печени, сердца, почек; снижению естественной резистентности организма; снижению и даже прекращению молочной продуктивности. В тканях и крови накапливаются кетоновые тела (бета-оксимасляная, ацетоуксусная кислоты и ацетон); в выдыхаемом воздухе, в молоке и в моче ощущается запах ацетона.

Для профилактики кетозов коровам ограничивают дачу кормов, богатых белком и жиром. В рационы вводят не более 250 г концентратов на 1 л молока; дают достаточное количество сена и травяной муки хорошего качества, зеленой травы или кукурузного силоса, сахарной кормовой свеклы, моркови, картофеля, содержащих много легкоусвояемых углеводов. Кроме того, рекомендуются ежедневный моцион зимой и пастбищное или лагерное содержание коров летом.

Коллагенозы быков (специфический разрыв ахиллова сухожилия). В условиях промышленного откорма крупного рогатого скота такой вид травматизма носит массовый характер. Чаще поражаются некастрированные быки в возрасте от 12 до 18 мес, причем летом молодые, зимой — более старшего возраста. Причинами

заболевания считают нарушение обмена веществ при несбалансированном рационе и гиподинамию. Г. И. Кожурина (1986) установила взаимосвязь геохимических условий с заболеваемостью коллагенозом. Предрасполагающими факторами болезни являются высокая интенсивность роста, избыток протеина в рационе при большом дефиците клетчатки и легкопереваримых углеводов.

Профилактика кормового травматизма

Травма, или повреждение, представляет собой нарушение анатомических структур и функций отдельных органов или частей организма под влиянием различных факторов (механических, физических, термических, биологических). Такое воздействие может носить острый, одномоментный или хронический, длительный, многокомпонентный характер.

К кормовому травматизму относятся и повреждения, причиняемые животным инородными телами, поступающими в желудочно-кишечный тракт вместе с кормом (провода, гвозди и другие металлические предметы, стекло, песок, гравий). В этих случаях процесс может ограничиться металлоносительством или же травмируются сетка, диафрагма, перикард, книжка и другие органы.

Для того чтобы избежать этих явлений, в кормах необходимо отделять ферромагнитные тела металлоиндикаторами и другими приборами, а если они попали в желудок животного, извлекать их с помощью магнитного зонда. При повреждении сетки, развитии в ней абсцессов и невозможности извлечения инородных тел магнитными зондами рекомендуется проводить руменотомию.

При загрязнении кормов землей, песком, илом и т. д. качество кормов значительно снижается, а иногда они становятся непригодными для скармливания. Такие корма засоряют пищеварительный тракт и вызывают тяжелые желудочно-кишечные заболевания. Корма, засоренные землей и песком, у крупного рогатого скота вызывают атонии преджелудков, непроходимость книжки и омертвление ее листков, что сопровождается потерей аппетита, расстройством жвачки, вздутием рубца и резким снижением удоев. В отдельных

случаях заболевание заканчивается смертью животных. У лошадей при поедании такого корма значительные количества земли и песка накапливаются в кишечнике, особенно в слепой кишке (желудкообразном расширении ободочной кишки), реже в желудке, двенадцатиперстной, подвздошной и малой ободочной кишках. Вследствие этого возникают запоры, колики, парез кишечника, некроз слизистой оболочки и нередко наступает смерть животных.

Нередко встречаются механические повреждения ротовой полости крупного рогатого скота остями хлебных злаков. Такие травмы при проникновении ости на значительную глубину вызывают гнойные свищи с длительным течением процесса. Часто это приводит к снижению продуктивности и вынужденной выбраковке животных. Опасность состоит также в том, что при нарушении целостности слизистой оболочки создается возможность проникновения в ткани возбудителя актиномикоза, а это требует более сложного лечения.

Повреждающими растениями могут быть сено, солома, полова, комбикорма, содержащие колосья ячменя, ости пшеницы, ржи, ежи сборной, житняка, овсюга, щетинника или их частиц.

В ротовой полости крупного рогатого скота обнаруживают единичные или множественные повреждения слизистой оболочки языка, щек, подъязычной части или выводных протоков слюнных желёз. В процессе пережевывания отдельные частички корма продвигаются в глубь подслизистой или мышечной ткани. Возможен некроз слизистой оболочки; при гнойной демаркационной зоне внедрения и локализации внедрившегося тела может выделиться в ротовую полость вместе с гноем. В других случаях наблюдается осложнение актиномикозом с поражением языка, десен, межчелюстного пространства и других участков головы.

С целью профилактики рекомендуется подвергать корма, содержащие целые колосья или фрагменты остей, соответствующей обработке. Солому с половой ячменя и остистой пшеницы кальцинируют или добавляют ее при силосовании зеленого корма (до 30%). Сено с колосьями ячменя, ежи сборной, житняка и ковыля пропускают через комбайн, а затем скармливают в запаренном виде. Сено остистых злаков можно использовать для приготовления сенажа и гранул.

Лечение больных трудоемко, оно состоит в удалении видимых частиц корма, ежедневном промывании ротовой полости (2—3 раза) в течение 4—6 дней. При гнойных и актиномикозных осложнениях рекомендуется оперативное вскрытие или экстирпация актиномикомы. Применяется и другое противомикробное лечение.

Для профилактики механических повреждений желудочно-кишечного тракта инородными предметами (гвозди, проволока и т. д.) необходимо соблюдать следующие меры: не разбрасывать металлические отходы в местах хранения кормов, на пастбищах и на территории животноводческих ферм; не пасти и не кормить животных на участках строительства, вблизи складов, мастерских, свалок и т. д.; не разрубать топором кип прессованного сена и соломы, связанных проволокой. Загрязненное сено перед раздачей животным следует тщательно перетряхивать; комбикорма, отруби, жмыхи и мучные сметки очищать от инородных предметов просеиванием через сито с последующим пропусканием через электромагнитную установку.

В зернофураже допускается не более 1% минеральной примеси (земли, песка и т. д.); в муке из травы и хвоя — не более 1%; в комбикорме — не более 2%; в сене 1, 2, 3-го классов — соответственно не более 0,3; 0,5 и 1,0%.

Наличие крупных металломагнитных примесей с режущими краями не допускается; примесей с частицами размером до 2 мм (не более): в зерновой смеси от переработки зерна — 30 мг/кг; в кормовой муке и отрубях — 5 мг/кг; в травяной муке — 30 мг/кг; в хвояной муке — 10 мг/кг; в комбикорме частиц размером до 0,5 мм можно допускать не более 0,01%.

В подсолнечном низколузговом жмыхе содержание лузги и шелухи должно быть не более 4%, в обыкновенном жмыхе — не более 15,5%, в хлопковом жмыхе — не более 13,5—18% (в зависимости от сорта); в шроте подсолнечном — не более 16,5% и в хлопковом — не более 20—23%.

Авитаминозы и их профилактика

Наибольшее практическое значение для сельскохозяйственных животных имеют витамины А, D, E, K, C, B₁, B₂, B₃, B₆, PP, B₁₂, биотин, фолиевая кислота и др.

Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, биологически активные в ничтожных концентрациях и совершенно необходимые для жизнедеятельности организма.

Недостаток тех или других витаминов вызывает заболевания, называемые гиповитаминозами. При отсутствии в организме витаминов возникают тяжелые заболевания, называемые авитаминозами.

Возникновению гипо- и авитаминозов у животных способствуют антигигиенические условия содержания; однообразное белковое или углеводное питание; скармливание недоброкачественных кормов; попадание в организм ядовитых веществ, связывающих витамины. Особенно чувствительны к недостатку витаминов молодняк, беременные и лактирующие самки, больные или переболевшие животные.

На крупных промышленных комплексах с безвыгульным содержанием и при ограниченном включении в рационы зеленых и сочных кормов особое внимание следует уделять обеспеченности скота витаминами. Их недостаток в рационе вызывает снижение плодовитости, увеличение затрат кормов на производство продукции при одновременном снижении ее качества, замедление развития молодняка, снижение резистентности организма.

Витамины играют важную роль в обмене веществ. Они входят в состав всех клеток и оказывают воздействие на физиологические процессы, происходящие в организме. Поэтому глубина нарушений обменных процессов зависит от степени недостаточности витаминов в организме, скорости возобновления соответствующих коферментов, обеспеченности другими факторами питания.

В условиях промышленной технологии увеличивается возможность стрессовых ситуаций, в связи с чем значительно повышается потребность животных и птицы в витаминах.

Нежелателен для организма животных и избыток витаминов, вызывающий гипervитаминозы.

Витамин А (ретинол). В зеленых растениях содержится желтоокрашенный пигмент-каротин, или провитамин А. Каротин, поступая с кормом в желудочно-кишечный тракт, всасывается в кровь, и в печени под

влиянием фермента каротиназы из него синтезируется витамин А. Синтез витамина А из каротина происходит также в стенках тонкого отдела кишечника, в крови и пр.

Недостаток в рационе каротина ведет к задержке роста и развития молодняка, снижению продуктивности и естественной устойчивости. В организме нарушаются белковый, жировой и углеводный обмен, уменьшается запас гликогена в печени, происходит ороговение (кератоз) эпителиальных клеток слизистых оболочек. Характерным для авитаминоза А является заболевание глаз — ксерофтальмия.

У производителей при авитаминозе А отмечают дегенеративные изменения семенников и их придатков, что ведет к значительному снижению количества и качества спермы. Ороговение эпителия при недостатке витамина А у самок наблюдается не только в яичниках, но и во всей системе половых органов, что приводит к полному нарушению воспроизводительных функций.

Ороговение эпителия органов пищеварения сопровождается нарушением деятельности желудка и кишечника. У новорожденного молодняка при этом возникают сильные поносы.

Для кормовых целей выпускают микровит А (витамин микрогранулированный кормовой) — сыпучий порошок от желтого до коричневого цвета. Препарат обладает следующей биологической активностью: микровит А-250 — от 225 000 до 275 000 МЕ/г; микровит А-325 — от 292 500 до 375 500 МЕ/г; микровит А-400 — от 360 000 до 440 000 МЕ/г. Выпускается также кормовой препарат микробиологического каротина — сыпучий порошок оранжево-красного и красно-коричневого цвета, в 1 г сухой биомассы содержится 10—12 мг активного β-каротина.

Для нужд животноводства выпускают растворы ретинола в масле под названиями «Раствор ретинол ацетата (витамина А) в масле для животноводства» или «Раствор ретинол пальмитата (витамина А) в масле для животноводства». Содержание витамина А в 1 мл растворов составляет 25 000, 50 000, 100 000, 200 000 и 250 000 МЕ.

Витамин D. Этот витамин принимает участие в регуляции обмена Са и Р, что сказывается на формировании костной ткани и роста костей. При дефиците витамина D в рационе у молодняка появляется рахит,

у взрослых животных — остеомалация, которая сопровождается перегулом маток, послеродовыми осложнениями и т. д.

Активными формами витамина D являются D₂ и D₃. Оба витамина обеспечивают перенос сквозь клеточные мембраны ионов Са и Р. Без витамина D эти мембраны становятся непроходимыми для кальция. Витамин D₂ — кальциферол — образуется из эргостерина, содержащегося в растениях и дрожжах, а витамин D₃ образуется из 7-дегидрохолестерина при облучении кожи животных УФ-лучами. Витамины группы D накапливаются в организме животных в сезоны активной естественной ультрафиолетовой радиации — в весеннее и летнее время и при искусственном облучении.

Промышленность выпускает препараты кальциферола (витамины группы D): эргокальциферол (витамин D₂); холекальциферол (витамин D₃); раствор витамина D₂ в масле для животноводства — содержит 180 000—200 000 МЕ витамина в 1 мл препарата; дрожжи кормовые, обогащенные витамином D₂ — в 1 г абсолютно сухого препарата должны иметь не менее 4000 МЕ; витамин D₃ в масляных растворах — витамина D₃ в препарате должно быть 45000—55000 МЕ/мл; видеин D₃ — сухой порошок, смесь витамина D₃ с казеином, с содержанием витамина D₃ в препарате (200 000 ± 20 000) МЕ/г (в основном его применяют для птицы).

Хорошими источниками витамина D являются зеленый корм, сено, высушенное на солнце, дрожжеванный корм и витаминизированный рыбий жир.

Витамин Е. Известны несколько форм витамина Е, такие, как α-, β-, γ-токоферолы и др. При недостатке витамина Е в рационе у самцов отмечают дегенеративные процессы в эпителии семенных канальцев, нарушение спермогенеза и угасание половых рефлексов; у самок — бесплодие, задержку развития плода, его гибель, аборт в ранней стадии беременности, нарушение липидного обмена, дегенеративные процессы в поперечно-полосатой мускулатуре и т. д. Витамин обладает антиокислительными свойствами, способствует усвоению витамина А и каротина в организме, участвует в обмене жиров, липидов, белков и углеводов. Он широко применяется при лечении беломышечной болезни, так как препятствует переокислению селена и способствует

экономному его расходованию. В стрессовых ситуациях, например при раннем отъеме молодняка от маток, введение в рацион дополнительного количества витамина Е оказывает благоприятное влияние на состояние молодняка. Введение в рацион супоросным маткам 75 мг витамина Е (ежедневно) способствовало увеличению крупноплодности и улучшению жизнеспособности потомства.

Промышленность выпускает: α-токоферолацетат — маслянистая жидкость светло-желтого цвета; раствор витамина Е (α-токоферолацетата) 25 %-й в масле для животноводства; капсулит Е-25 кормовой; кормовит Е-25; гранулит Е (кормовой микрогранулированный препарат α-токоферолацетат).

Витамин Е богатая зеленая трава, пророщенное зерно, семена масличных растений, морковь, травяная мука из клевера и люцерны, овес, пшеничные зародыши и масло из них.

Витамин К (препараты нафтохинона). В организме витамин К и его провитамины превращаются в менахион. Этот процесс с большей интенсивностью протекает у птиц, с меньшей — у млекопитающих. Витамин К участвует в реакции превращения фибриногена в фибрин, т. е. участвует в процессе свертывания крови. Замечено его влияние на сокращаемость мышечных волокон скелетной и гладкой мускулатуры. Витамин К улучшает перистальтику кишечника, деятельность желез, выделяющих пищеварительные соки. Он тормозит рост стрептококков, стафилококков, микобактерий и др. Витамин способен замедлять окисление каротина в животном организме и участвует в образовании аденозинтрифосфорной кислоты. Млекопитающие и птицы получают с растительными и животными кормами уже готовый витамин К. Кроме того, он образуется благодаря деятельности микроорганизмов, населяющих кишечник животных.

Чаще всего гипо- и авитаминозом К страдают новорожденные животные (кровоточивость пуповины, носовые, небные и желудочно-кишечные кровотечения). Особенно часто геморрагическая болезнь отмечается у цыплят.

Промышленность выпускает следующие препараты витамина К: филлохинон, или фитилменахинон в масле; менахинон, или мультипренилменахинон (витамин

К₂) — кристаллическое вещество; менадион (витамин К₃) в кристаллах; викасол — тонкодисперсные кристаллы.

В птицеводстве применяют стабилизированные сыпучие формы филлохинона, который, например, при заболевании цыплят кокцидиозом в 3 раза активнее викасола и менадиона. Во всех других случаях менадион в 2,5—3 раза активнее филлохинона.

Витамины группы В. В эту группу витаминов входят В₁, В₂, В₃, В₆, РР, биотин, фолиевая кислота и В₁₂.

Наиболее чувствительны к недостатку витаминов группы В птица, телята молочного возраста, свиньи, кролики, лошади, собаки; жвачные, за исключением телят, способны их синтезировать в рубце.

Витамин В₁ (аневрин, тиамин) является составной частью фермента карбоксилазы, участвующего в расщеплении пировиноградной кислоты — промежуточного продукта обмена углеводов. При недостатке в организме этого витамина в крови и тканях происходит накопление пировиноградной кислоты, что приводит к нарушениям функций центральной и периферической нервной системы. Обычно отмечают задержку роста, субфебрильную температуру, снижение аппетита, замедление перистальтики и понижение секреции желудочного сока, поносы, мышечную слабость, отеки, расстройства движения, поражения сердечно-сосудистой системы, параличи ног и крыльев, нарушение функций эндокринных желёз и т. д. Все это приобретает более выраженный характер при обильном углеводном питании, интенсивном росте и мышечных напряжениях. Ацетонемия коров, тетанию, судороги, слабость и другие заболевания лечат с применением витамина В₁.

Промышленность выпускает следующие препараты витамина В₁: тиаминбромид, тиаминхлорид, тиаминмононитрат. Все они выпускаются в виде порошка.

Витамин В₂ (рибофлавин) входит в состав «дыхательного» и других ферментов, участвующих в белковом, жировом и углеводном обменах. Недостаток рибофлавина вызывает задержку роста, расстройства функций желудочно-кишечного тракта, дерматиты, воспаления губ, языка, светобоязнь, перикорнеальную инъекцию сосудов, ослабление устойчивости к инфекциям и другие явления. У самцов наблюдаются дегенеративные изменения в семенниках.

Рибофлавином богаты дрожжи, обрат, пахта, люцерна, клевер, травяная мука, рыбная мука, жмых, но мало его в зерне.

Промышленность выпускает витамин В₂ (рибофлавин) кормовой и гранулит В₂ — кормовой микрогранулированный препарат рибофлавина.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) входит в состав ферментов, участвующих в синтезе белков. Недостаток витамина В₃ вызывает остановку роста, выпадение щетины у свиней и перьев у цыплят, дерматиты, расстройства пищеварения; у цыплят поражаются уголки глаз и рта; кроме того, отмечаются изменения в нервной системе и надпочечниках, что обуславливает судороги. Снижаются инкубационные качества яиц.

Недостаток пантотеновой кислоты может возникнуть при использовании кормов, подвергающихся варке или автоклавированию, а также вследствие недостатка других витаминов. Витамин В₃ применяют как одно из средств для снятия возможных токсикозов, вызванных длительным применением сульфаниламидных препаратов, а также при болезнях печени, туберкулезе и ревматизме.

Для животноводства выпускается кальция пантотенат (витамин В₃).

Витамин В₄ (холин) является аминоэтиловым спиртом. В процессе обмена веществ холин отдает метильные группы, которые используются при синтезе белка и нуклеиновых кислот, а также служат для обезвреживания токсинов. Метильные группы участвуют в синтезе ацетилхолина, выступающего в качестве посредника при передаче нервного возбуждения во время регуляции сердечного ритма, тонуса сосудов, мышечного сокращения и т. д. Дефицит холина ведет к дегенерации и гипертрофии почек, к перерождению печени. Более чувствительна к недостатку холина птица, особенно молодняк. У него развивается перозис, приводящий к повышенному отходу.

В комбикормовой промышленности используют хлористоводородную соль холина — холинхлорид в виде водного раствора или 50 %-го порошка.

Витамин В₆ (пиридоксин, или антидермин) входит в состав некоторых окислительно-восстановительных ферментов, которые способствуют

белковому обмену. Следовательно, его недостаток вызывает нарушения в аминокислотном обмене и образовании белка. Отсутствие пиридоксина в рационе вызывает нарушения образования гемоглобина в крови. При недостатке витамина В₆ у свиней наблюдают анемию, расстройства нервной системы (конвульсии, судороги и т. д.); у цыплят — конвульсии, характерное запрокидывание головы. Болезнь ведет к полному истощению и смерти.

Витамин В₆ содержится в тех же кормах, что и витамин В₂.

В практике применяют пиридоксина гидрохлорид — белый кристаллический порошок.

Условия обеспечения витаминами комплекса В у жвачных более благоприятны, чем у других животных, так как синтез их происходит в рубце; у животных с однокамерным желудком микробиологические процессы происходят в толстых кишках, но продукты синтеза используются в небольшой степени, поэтому потребность у таких животных в витаминах группы В значительно больше.

Фолиевая кислота (витамин В₉) входит в состав многих ферментов, которые регулируют синтез нуклеиновых кислот. Дефицит фолиевой кислоты сказывается прежде всего на молодых быстрорастущих тканях, эритроцитах и других форменных элементах крови.

Животные, как правило, не страдают недостаточностью фолиевой кислоты, поскольку поедают в основном натуральные корма. К тому же этот витамин интенсивно синтезируется в кишечнике. Однако при повышении в рационе количества различных отходов, прошедших термическую обработку, необходимо увеличивать норму фолиевой кислоты в кормах.

Витамин В₁₂ (цианокобаламин) не содержится высшие растения. Он образуется бактериями и грибами рубца и кишечника животных при наличии в кормах достаточного количества кобальта.

В организме витамин В₁₂ соединен с белками, он повышает кроветворную способность организма, увеличивает количество гемоглобина и эритроцитов, усиливает синтез метионина и нуклеопротеидов, а также улучшает углеводный обмен. Цианокобаламин способствует росту молодняка, повышает его устойчивость

к ряду заболеваний. Витамин В₁₂ используется для профилактики нарушений кроветворения у животных или при злокачественной анемии.

Промышленность выпускает для животноводства концентрат кормовой цианокобаламина (КМБ-12) с содержанием цианокобаламина не менее 25 мг/кг.

Пангамовая кислота (витамин В₁₅). В природе витамин содержится почти во всех кормах. Добавка пангамовой кислоты пороссятам-отъемышам в условиях промышленных комплексов способствует повышению среднесуточных приростов массы на 10%. Вполне возможно, что это связано с ослаблением реакций, возникающих в организме под влиянием стресс-факторов.

Профилактика авитаминозов В. Животным (свиньям, телятам) и птице для профилактики гипо- и авитаминозов группы В необходимо включать в рацион зерновые корма, отруби, а также свежую зелень, сено хорошего качества, корнеплоды, кормовые дрожжи, дрожжеванные корма, обрат и кормовой концентрат витамина В₁₂.

Для удовлетворения потребности свиней и птицы в витаминах группы В необходимо вводить в рацион соответствующие их препараты. Свиньям на одну кормовую единицу требуется: для супоросных и подсосных свиноматок витамина В₂ — 3 мг; РР — 10 мг; В₁₂ — 10 мкг; пантотеновой кислоты — 12 мг; для пороссят-отъемышей — В₂ — 2,4 мг; РР — 12 мг; В₁₂ — 10 мкг; пантотеновой кислоты — 10 мг; для откармливаемых свиней — В₂ — 1,8 мг; РР — 10 мг; В₁₂ — 10 мкг; пантотеновой кислоты — 9 мг.

Птице требуется витаминов, мг на 1 кг сухого корма: В₁ — 2; В₂ — 3—3,9; РР — 10—20; В₁₂ — 0,006—0,012; холина — 1000 (большие нормы — для цыплят, меньшие — для кур-несушек).

Витамин Н (биотин). В составе биотиновых ферментов этот витамин катализирует реакцию карбоксилирования, т. е. перенос с одной молекулы на другую карбоксильной группы, состоящей из одного атома углерода и двух кислорода ($-CO_2$). Биотин влияет на жировой, белковый и углеводный обмены. При его недостатке нарушается образование аскорбиновой кислоты. Гиповитаминозы могут возникнуть на фоне сахарного диабета, почечной недостаточности, цирроза печени.

У животных это заболевание в виде дерматитов регистрируется при раннем отъеме молодняка. У свиноматок недостаток биотина сопровождается расстройствами воспроизводительной способности: низкой оплодотворяемостью и малоплодием. Пушные звери заболевают гиповитаминозом при поедании больших количеств жирных субпродуктов и рыбных отходов. Использование таких кормов не приносит вреда, если в рацион вводятся препарат биотина или богатые им корма, такие, как дрожжи и молоко.

Витамин РР (никотиновая кислота). Этот витамин входит в состав многочисленных ферментов (дегидраз) организма, участвующих в окислительных процессах. Недостаток витамина РР и аминокислот триптофана и метионина в организме вызывает заболевание, характеризующееся воспалительными явлениями кожи, поражением нервной системы и поносами. Гипо- и авитаминоз чаще встречается у свиней (молодых после отъема). Он проявляется потерей аппетита, угнетенным состоянием, экзематозными поражениями на ушах, а позже на всем теле, выпадением щетины, судорогами и параличами. Кожа приобретает грязно-желтый цвет. У собак отмечают язвенные поражения губ, щек, языка («черный язык»), груди и живота. Недостаток этого витамина сказывается на функциях кроветворения, так как он участвует в синтезе гемина.

Авитаминоз РР чаще встречается в тех районах, где в рационах животных преобладают кукуруза и вареный картофель, содержащие очень мало никотиновой кислоты.

Богаты никотиновой кислотой отруби, хорошее сено, ячмень, проросшие зерна злаков, рыбная мука и льняной жмых.

Для витаминизации премиксов и кормов применяют, кроме никотиновой кислоты, никотинамид или смесь никотиновой кислоты с никотинамидом.

Витамин С (аскорбиновая кислота). Благодаря своей способности окисляться и восстанавливаться витамин С незаменим во всех важнейших биологических процессах организма. Он участвует в аминокислотном, углеводном и жировом обменах, в поддержке нормального состояния стенок кровеносных сосудов, в обезвреживании и выведении из организма токсических веществ.

Аскорбиновая кислота оказывает положительное влияние на пигментный обмен, кроветворение, половую функцию, а также на иммунобиологические реакции организма.

Витамин синтезируется растениями, а также в организме жвачных животных, кроликов и птицы. Особенно чувствительны к его недостатку свиньи, пушные звери, телята молочного возраста и лошади. Эти животные должны получать витамин С с кормами.

Зарубежные свиноводы используют витамин С в рационах отъемышей, свиноматок и хряков, считая его антистрессовым. В рационы хряков и маток витамин С вводят с целью улучшения их половой активности в жаркие летние месяцы. У отъемышей он способствует уменьшению случаев проявления каннибализма, повышению резистентности к бактериальным инфекциям.

Внутримышечная инъекция поросятам 7—10-дневного возраста 5 %-го раствора витамина С на физиологическом растворе по 5 мл один раз в 3 дня способствует повышению уровня неспецифической резистентности организма.

Профилактика авитаминоза С обеспечивается включением в рацион зеленых кормов или силоса, сена хорошего качества, картофеля, корнеплодов и небольшого количества рубленой хвой зимой. При варке значительная часть витамина С разрушается, поэтому некоторое количество картофеля, корнеплодов рекомендуют скармливать свиньям и собакам в сыром виде.

Витамин У. Это препарат метилметионина, который представляет собой сульфониевое производное метионина. Витамин У ускоряет процессы синтеза в тканях, отдавая свою метильную группу. Добавление к рационам рано отнятых поросят витамина У способствует не только увеличению приростов массы, но и почти 100 %-й их сохранности. Витамин У известен как противоязвенный препарат, поэтому его применяют для лечения и профилактики болезней (расстройств) желудочно-кишечного тракта, даже инфекционных, например дизентерии.

Богаты витамином У сочные корма и молоко. Однако в ЗЦМ, сухом молоке и даже в пастеризованном цельном молоке его нет. Соединение разрушается при температуре 71 °С.

Скармливание витамина У с гранулированным ком-

бикормом из расчета 7 мг на 1 кг живой массы в сутки снижает расход корма в расчете на 1 кг прироста на 4,6 %.

Витамин Р (биофлавоноид). Этот витамин применяют для защиты стенок капилляров от неблагоприятных воздействий больших доз антибиотиков, сульфаниламидных средств, а также при лечении препаратами, которые понижают свертываемость крови, и при облучениях.

Недостаток витамина осложняет течение цинги и, кроме того, повышает хрупкость капилляров и проницаемость их стенок. На коже появляются точечные кровоизлияния и синяки, нарушается тонус сердечно-сосудистой системы, наступает быстрая утомляемость.

Инозит. Витамин представляет собой спирт циклического строения. Он участвует в обмене фосфатидов, а недостатку инозита больше в мозговом веществе, при недостатке инозита могут нарушаться функции нервной системы. Подобно холину инозит препятствует ожирению печени, возникающему при дефицитном по белку рационе.

Недостаточность инозита иногда проявляется только у кошек, но может возникнуть и у других животных в случае потребления больших количеств сульфаниламидных препаратов, убивающих микрофлору кишечника, а также при сахарном диабете и хроническом нефрите; как и биотин, инозит при этих болезнях теряется в больших количествах с мочой.

Пара-аминобензойная кислота (ПАБК). Сульфаниламидные препараты являются антагонистами ПАБК. В животном организме ПАБК частично расходуется на синтез фолиевой кислоты, вместе с которой участвует в синтезе нуклеиновых кислот. Эти же кислоты составляют основу микробной клетки. Но ПАБК синтезируется кишечной микрофлорой. Ее достаточно и в кормах, поэтому животные не испытывают недостатка в ПАБК.

Липоевая кислота. Витамин участвует в окислительно-восстановительных реакциях, взаимодействует с тиаминном и в некоторых случаях с аскорбиновой кислотой. В кормах содержится достаточное ее количество для животных. Липоевую кислоту не используют при заболеваниях печени — хронических гепатитах и циррозах.

Оротовая кислота. Содержание оротовой кислоты в

кормах полностью покрывает потребность животного организма. Она участвует в синтезе нуклеиновых кислот. В будущем при внедрении сверххранного отъема поросят, возможно, потребуется учитывать количество оротовой кислоты в кормах.

Профилактика нарушений минерального обмена

При организации рационального кормления животных необходимо нормировать содержание в рационах кальция, фосфора, натрия, хлора, магния, калия, серы, железа, цинка, марганца, меди, кобальта, йода; в некоторых случаях надо учитывать также содержание фтора, бора, селена, молибдена. Кроме того, в связи с возрастающей степенью загрязнения окружающей среды и использованием химической и микробиологической технологии (антропогенное и техногенное загрязнение среды) при производстве кормов и добавок актуален контроль за содержанием в рационах азота минерального, ртути, свинца и стронция.

В зависимости от недостаточности того или иного минерального элемента или их комплекса у животных возникают соответствующие изменения в организме: нарушения обмена веществ, стрессовые реакции и т. д. У растущих животных недостаток минеральных веществ сопровождается задержкой роста и развития, слабостью, пониженной устойчивостью к различным заболеваниям, а у взрослых — снижением плодовитости и продуктивности, исхуданием. Наблюдаются также аборт, случаи рождения слабого или мертвого приплода, увеличиваются затраты кормов и др. Степень развития стресса связана прежде всего с концентрацией действующего начала. Физиологические дозы солей, участвующих в процессах обмена веществ, оказывают стимулирующее действие на защитные реакции, большие же дозы подавляют их. Это важное положение необходимо учитывать при нормировании солей в рационе различных групп животных.

К биогенным макроминеральным элементам относят кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор и серу.

Кальций. В организм животного кальций поступает с кормами и минеральными добавками. В растительных кормах он связан с белками и анионами органических

кислот, в добавках — с анионами карбоната или фосфата. Независимо от формы кальциевых соединений большая часть введенного кальция (кроме оксалата) под влиянием желудочного сока превращается в кальций хлорид, почти полностью диссоциирующий на ионы. В ионной форме он абсорбируется в кишечнике и частично в желудке. Кислая среда в кишечнике способствует лучшему всасыванию кальция, а щелочная — наоборот.

О снижении усвояемости кальция из растительных кормов при наличии в них щавелевой кислоты свидетельствуют и опыты на коровах, где установлено, что при скармливании сена из люцерны доступность кальция составляла 50—70%. Некоторые авторы отмечают, что около 33 % кальция люцерны находится в форме оксалата. При этом с помощью электронной микроскопии показано, что кристаллы оксалата кальция, обнаруженные в рубцовом содержимом, не изменяются при прохождении по пищеварительному тракту.

При чрезмерно высоком отношении фосфора к кальцию последний хуже всасывается в кишечнике, что объясняется образованием нерастворимых третичных фосфорных соединений.

При длительном скармливании рационов с пониженным содержанием кальция животные компенсируют его дефицит путем увеличения скорости всасывания кальция и снижения его эндогенных потерь с калом. В этом случае в слизистой кишечника идет более интенсивный синтез кальцийсвязывающего белка и тем самым увеличивается способность кишечника всасывать кальций. При переводе животных на рацион с высоким уровнем кальция образование кальцийсвязывающего белка снижается.

В организме животных наряду с участием в минеральном, белковом, витаминном обменах кальций обуславливает свертывание крови; ионы кальция регулируют мышечную и нервную деятельность. В нервной ткани кальций препятствует проникновению ионов калия из клеток в тканевую жидкость, в результате чего процессы возбуждения ослабляются.

Фосфор. В растениях фосфор концентрируется главным образом в виде органических и минеральных соединений. В вегетативных частях большая часть фосфора находится в растворимой форме и доступна для организма животных. У молодых животных интенсивность

всасывания фосфора значительно выше, чем у взрослых, но у тех и других это зависит от формы, в которой находится фосфор (неорганический или связанный с фитиновой кислотой). Содержание фосфора, связанного с фитиновой кислотой, в растительных кормах колеблется от 30 до 85 %. Практически такой фосфор недоступен для организма моногастричных животных, особенно для молодняка свиней и птицы. У жвачных всасывание фитатного фосфора может быть таким же, как и усвоение неорганического фосфора, и зависит от соотношения Са:Р; если оно выше 2:1, то всасывание фосфора в пищеварительном тракте животных снижается.

Недостаток или избыток фосфора в рационе подавляет функцию половых органов и оплодотворяемость у коров и нетелей. При дефиците кальция и фосфора, а также при избытке кальция и недостатке фосфора у телят могут развиваться клинические признаки рахита, сопровождающиеся потерей аппетита и истощением.

Подобно кальцию фосфор необходим для роста, дифференциации, минерализации скелета, для образования и секреции молока. При уровне молочной продуктивности 30 кг в сутки выделение фосфора из организма с молоком может достигать 28—30 г (в 1 кг молока содержится 0,9—1,0 г фосфора). Следовательно, для коровы с живой массой 600 кг при продуктивности 30 кг молока для поддержания жизни требуется 30 г фосфора в сутки и 1,7—1,9 г фосфора на 1 кг молока, т. е. общая суточная потребность в фосфоре составит 81—87 г.

Магний. Животные потребляют магний в основном с растительными кормами, в которых он связан с белком, анионами органических кислот. Кроме того, магний входит в состав хлорофилла и фитина. На всасывание магния в организме жвачных животных оказывает влияние содержание в кормах калия, азота, органических кислот, фосфора и кальция. Интенсивность всасывания магния зависит от рН содержимого желудочно-кишечного тракта и растворимости солей магния.

Недостаток магния вызывает у животных повышенную раздражимость, которая при хроническом дефиците сопровождается конвульсиями. Гипомагниемия при преобладании кальция вызывает тетанические судороги. Высокопродуктивные коровы сильнее страдают от недостатка магния, чем менее продуктивные, так как высокая продуктивность сопровождается повышенным вы-

делением магния с молоком. В среднем в 1 кг молока содержится 130—135 мг магния, а в сутки выведение его с молоком может достигать 6,5 г.

Для профилактики гипوماгнемии наряду со скормливанием животным солей магния рекомендуется дополнительно вводить в рационы натрий и корма, богатые энергией, которые стимулируют деятельность микроорганизмов рубца, синтез микробного белка, снижают концентрацию аммиака в рубцовой жидкости и повышают эффективность усвоения магния.

Магний и кальций антагонисты: избыточное поступление магния выводит из обмена кальций. Магния ацетат выводит из организма значительно больше кальция, чем карбонат и сульфат.

Избыточное поступление в организм животных магния нарушает правильный обмен веществ, что угнетающе действует на рост молодых животных, особенно в том случае, когда в кормах недостает кальция, фосфора и витаминов.

Следует заметить, что усвояемость минеральных веществ из травы зависит от стадии вегетации и вида растений. Так, с созреванием растений усвояемость кальция, фосфора, калия и серы снижается, а магния — повышается. Доступность кальция, фосфора и магния из овсяницы ниже, чем из других видов растений, хотя концентрации этих элементов в овсянице выше. Всасывание и усвоение магния, кальция и фосфора выше из бобовых, чем из разнотравья.

Калий. По наличию в организме молочных коров калий занимает третье место после кальция и фосфора. Богаты им растительные корма, составляющие основу рациона молочных коров, поэтому животные полностью обеспечены калием, хотя потребность в нем высока (7—10 г на 1 кг сухого вещества корма). Все кормовые средства, за исключением зерна кукурузы, содержат более 5 г калия на 1 кг сухого вещества.

Оптимальное соотношение калия к натрию составляет 3—5 : 1. При избыточном потреблении калий быстро выводится из организма, но при этом снижается усвоение магния, что приводит к его дефициту в организме животных. Избыток калия в рационе повышает потребность коров в воде в связи с более интенсивным обменом и выведением ее из организма. При искусственно вызванном дефиците калия у коров отмечается сни-

жение потребления корма и молочной продуктивности. Увеличение содержания калия в рационе высокоудойных коров с 0,55 до 0,7 % от состава рациона способствует повышению молочной продуктивности, но дальнейшее повышение его концентрации (до 0,97—0,99 %) не оказывает достоверного влияния на потребление сухого вещества корма и уровень молочной продуктивности.

Натрий. Натрий входит в состав внеклеточной жидкости. Значительная часть его находится в плазме крови. Он является главным компонентом в балансе электролитов крови и в значительной мере обеспечивает осмотическое давление в организме. Вместе с калием натрий тесно связан с обменом воды в организме, однако часто действует антагонистически калию. При скормливании животным больших количеств соли калий вытесняется из организма.

Недостаток натрия и избыток калия приводят к воспалению слизистой, нарушению функции яичников, вагинитам и образованию кист. Однако следует иметь в виду, что не только избыток калия, но и избыток натрия вызывает снижение оплодотворяемости коров в результате воспалительных процессов половых путей.

При дефиците натрия в рационе почти наполовину может уменьшаться молочная продуктивность коров, снижаться содержание жира в молоке, повышаться расход корма на единицу прироста массы. Потребность лактирующих коров в натрии составляет 1,6—2,4 г на 1 кг сухого вещества корма и зависит от удоя. Оптимальные соотношения кальция, фосфора и натрия должны быть как 1,8 : 1,0 : 0,3.

Избыток калия в рационе усугубляет дефицит натрия в организме коров, даже если корма содержат его в достаточном количестве. У молочных коров при недостатке натрия ухудшается аппетит, в результате чего снижается молочная продуктивность.

Хлор. Содержание хлора в кормах превышает уровень содержания натрия в 3—3,5 раза, поэтому его дефицита в рационе молочных коров не наблюдается. Физиологически обоснованная потребность в хлоре молочных коров составляет примерно половину от потребности натрия.

Поваренная соль. Всем травоядным животным поваренную соль добавляют в рационы в следующих коли-

чествах, г/сут: дойным коровам — 60—100, сукогонным — 40—80; быкам — 40—70, откормочному молодняку — 40—50; жеребьим кобылам — 20—40, сушим овцематкам — 8—10; подсосным — 12—15, молодичку — 5—8; свиньям на 100 кг массы тела, в суворосном свиноматкам — 15—20; подсосным маткам — 20—25, хряку — 25—30; молодняку — 30—35.

Потребление соли в количествах, значительно превосходящих норму, приводит к тяжелым последствиям, а иногда к смертельному исходу. Особенно чувствительны к соли свиньи и птица. Часто отравления наблюдаются при поедании животными кормов, содержащих повышенное количество соли (соленая рыба, рыбная мука, комбикорма, рассолы и т. д.). Возможно, что в некоторых случаях эти отравления вызывает не только соль, но и продукты распада.

Для предупреждения солевых отравлений следует систематически обеспечивать животных необходимым количеством поваренной соли, устранив таким образом возможность возникновения недостаточности в организме натрия хлорида. Следует избегать скармливания животным, в частности свиньям, значительных количеств очень соленых кормов. Необходимо при даче соленого корма обеспечивать животных вволю питьевой водой, способствующей выведению из организма ее избытка. Очень важно осуществлять постоянный контроль за содержанием соли в кормах, в том числе в комбикормах.

Общее содержание поваренной соли в полнорационных комбикормах не должно превышать предельно допустимые нормы, %:

Для молодняка птицы в возрасте от 5 до 60 дней	0,3
Для молодняка старше 60 дней и взрослой птицы	0,6
Для поросят-сосунов до 2-месячного возраста	0,3
Для поросят-отъемышей	0,5
Для ремонтного молодняка свиней в возрасте от 4 до 8 мес	0,6
Для взрослых свиней, в том числе племенных	0,8

Общее содержание поваренной соли (по химическому анализу) в комбикормах-концентратах должно быть не более 0,7 % для птицы; 1,0 % — для всех возрастных групп свиней, молодняка крупного рогатого скота и овец.

Сера. Этот элемент входит в состав аминокислот — цистина, цистеина, метионина и витаминов — тиамина, биотина и липоевой кислоты. Животные получают серу

в форме сульфатов. Однако следует иметь в виду, что эти соединения плохо всасываются.

Обеспеченность молочных коров серой оказывает влияние на переваримость питательных веществ рациона, особенно клетчатки, а также на использование организмом азота. Считают, что наиболее благоприятным соотношением азота и серы в рационе молочных коров является 10—12 : 1. Оптимальный уровень серы в рационе молочных коров составляет 0,16—0,24 % (на каждые 30 г азота должно приходиться не менее 2—3 г серы).

Дефицит серы в рационе коров приводит к снижению потребления ими кормов, переваримости целлюлозы, уменьшению количества бактерий и синтеза микробного белка, изменению численности той или иной популяции бактерий в рубце. При недостатке серы в рационе у коров снижается объем крови, содержание сульфатов в сыворотке крови и увеличиваются концентрации в ней мочевины, сахара и лактата.

В организме взрослого крупного рогатого скота содержится 800—1000 г серы. Много серы входит в состав волосяного покрова (4—5 %) животных, рогов, копыт, пера, а также мышц (2 г на 1 кг).

Железо. В организме железо участвует в транспортировке кислорода кровью и в окислительных процессах. Оно является составной частью хроматинового вещества клеточных ядер, гемоглобина крови.

В пищевых продуктах железо находится в неорганической форме, в основном в виде соединений с белком, а также геминных соединений гемоглобина и миоглобина. Для эффективного всасывания эти соединения должны быть предварительно восстановлены до двухвалентной формы, что и происходит в пищеварительном тракте. Оптимальное всасывание железа и повышение его биологической активности возможны только в условиях нормальной секреции желудочного сока.

Общая усвояемость железа из растительных кормов составляет около 3—4 %, а из кормов животного происхождения (ливера, рыбы, мяса) превышает 10 %. Доступность железа из растительных кормов значительно повышается при скармливании их вместе с рыбной или мясной мукой.

Железо из сульфатов, хлоридов, фумарата, глюконата, цитрата усваивается лучше, чем из карбонатов,

пиросульфатов, ортофосфатов. Установленное железо усваивается плохо, а оксиды железа практически недоступны для организма.

Марганец. Молодые растущие животные способны всасывать из кормов более 15 % марганца, взрослые — только 0,5—5 %. Высокой биологической эффективностью обладают оксид, сульфид, хлорид и карбонат марганца. Плохо усваивается марганец из родонитов из-за их малой растворимости в содержимом желудочно-кишечного тракта, а также из неочищенных природных источников этого элемента.

Содержание марганца в кормах колеблется от 20 до 250 мг на 1 кг сухого вещества. Доступность марганца из муки сои составляет 76,1 %, хлопчатника—76,3%, из муки семян рапса — 56 %. Птица испытывает большую потребность в марганце, так как он плохо усваивается в ее организме.

Длительный недостаток марганца в рационе свиноматок приводит к расстройству половых функций, нарушению цикличности течки, учащению случаев мертворожденных поросят; у подсвинков нередко возникает хромота. В рацион свиней необходимо добавлять от 20 до 40 мг марганца на 1 кг сухого вещества корма.

Цинк. В значительных количествах цинк содержится в печени, сперме и мышцах. Он является структурным компонентом молекулы фермента карбоангидразы, которая обуславливает расщепление угольной кислоты на двуокись углерода и воду. В крови цинк в основном содержится в эритроцитах. В качестве неспецифического катиона цинк активизирует очень многие ферменты (фосфатазу, уриаду, карбоксипептидазу, дегидрогеназу и др.). Полагают, что цинк образует комплексы с инсулином, так как инсулин, выделенный из организма, всегда содержит цинк. Этот элемент усиливает гипергликемический эффект адреналина. Исследования показали, что цинк концентрируется в гипофизе, поэтому считают, что одной из важнейших его функций является влияние на процессы воспроизводства.

Отмечено, что при недостатке в пище тиамин снижается концентрация цинка в крови и коже.

При недостатке цинка у животных отмечают нарушение обмена веществ, задержку роста и развития, бесплодие, выпадение волос и кожные заболевания. У телят и особенно у поросят в молочный период вскар-

живания дефицит цинка вызывает пеллагроподобный дерматит, или паракератоз кожи.

Медь. В присутствии железа медь дает гемопэтический эффект. Многие исследователи указывают на связь меди с гормонами: подкожные инъекции меди вызывали у животных увеличение тироксина в крови. Установлены взаимоотношения меди с молибденом, цинком, марганцем и кобальтом. Молибден снижает запасы меди в организме. Из медьсодержащих ферментов у животных известна цитохромоксидаза (0,09 % меди). На многие ферменты медь оказывает угнетающее действие (липазу, пепсин, уреазу, диастазу).

Биологическая доступность меди из различных кормов и минеральных добавок составляет в среднем у жвачных около 30 %, у свиней — 40 %. Интенсивность всасывания меди в пищеварительном тракте зависит и от уровня потребления с кормом кальция. При повышенном содержании кальция в рационе усвоение меди у жвачных резко падает, что вызвано образованием нерастворимых комплексных соединений и изменением физико-химических свойств меди. Оптимальное количество кальция в рационе способствует максимальному всасыванию и отложению меди в организме.

Усвояемость меди снижается при даче высоких доз аскорбиновой кислоты, фитина, кальция, молибдена, серы, серебра и ртути.

Кобальт. Кобальт входит в состав витамина В₁₂, который участвует в кроветворении, существенно влияет на углеводный и белковый обмен. При недостатке кобальта в кормах животные, чаще крупный рогатый скот, овцы, козы, заболевают злокачественной анемией, или сухоткой. Это заболевание сопровождается угнетенным состоянием, потерей аппетита, бледностью слизистых оболочек, снижением в крови гемоглобина и числа эритроцитов, расстройством желудочно-кишечного тракта, потерей блеска волос, эластичности кожи и истощением.

При восполнении дефицита кобальта в рационах крупного рогатого скота и птицы путем введения его солей могут наблюдаться случаи отравления этим элементом. Клинические признаки токсикоза сходны с таковыми при дефиците кобальта. Дополнительно наслаиваются такие симптомы, как слезотечение, слюновыделение и одышка.

Интенсификация лугопастбищного хозяйства с применением высоких доз азотистых и фосфорно-калийных удобрений приводит к снижению содержания кобальта в кормах. В 1 кг сухого вещества зеленой травы, сена и корнеплодов содержится 0,08—0,15 мг, в зерновых — 0,15—0,30 мг, в силосе в среднем — 0,20—0,30 мг кобальта. При использовании таких кормов необходимо включать в рацион соли кобальта (карбонат, хлорид, сульфат).

Потребность телят в кобальте зависит от обеспеченности их витамином В₁₂ и колеблется от 0,1 до 1,0 мг на 1 кг сухого вещества корма. Потребность молочных коров составляет 0,1—0,5 мг на 1 кг сухого вещества корма. Следует иметь в виду, что кобальт не способен накапливаться в организме коров и должен поступать с кормом ежедневно.

У жвачных кобальт поглощается микрофлорой рубца, где происходит синтез витамина В₁₂. Вопреки устоявшимся представлениям свиньи все же обладают способностью синтезировать витамин В₁₂ при наличии в организме кобальта. Этот синтез происходит в дистальном отделе кишечника, где витамин не всасывается.

Иод. В основном иод входит в состав гормона щитовидной железы — тироксина (65 %), который играет большую роль в регулировании основного обмена и во многих других обменных процессах.

При недостатке иода в кормах и воде возникает заболевание энзоотический зоб (увеличивается щитовидная железа), что сопровождается понижением обмена веществ, отечностью подкожной клетчатки, снижением удоев и настрига шерсти, увеличением процента яловости и иногда рождением мертвого или нежизнеспособного молодняка без шерстного покрова.

Содержание иода в почвах Нечерноземья колеблется от 0,2 до 12 мг/кг, в Черноземье его в 5—50 раз больше. В торфяниках иод входит в состав органических соединений и мало используется растениями. В пресных водах иода содержится около 1 мкг/л; в морской воде — значительно больше; в кормах — от 0,048 до 0,7 мг на 1 кг сухого вещества.

Для телят в возрасте до 4—6 мес рекомендуется включать в рацион 0,7—1,0 мг иода на 1 кг сухого вещества корма. Следует помнить, что при дефиците иода у телят снижается содержание связанного с белками

иода в плазме крови и уже на 3-й неделе наблюдаются случаи диареи.

Потребность свиней в иоде составляет 0,2—0,3 мг на 1 кг сухого вещества корма, а для свиноматок и поросят она может быть увеличена до 0,4—0,6 мг (содержание иода в молоке свиноматок составляет 1,5 мг на 1 кг сухого вещества). Однако скормливание свиньям рациона с высоким содержанием иода приводит к снижению прироста массы и повышению затрат корма на единицу прироста. При избытке иода в рационе снижается уровень гемоглобина в крови, уменьшается концентрация железа в печени и увеличивается щитовидная железа.

Молибден. В организме животных обнаружено два содержащих молибден металлофлавопротеина — ксантиноксидаза и альдегидоксидаза. В ряде районов наблюдается избыточное содержание молибдена в травостое (20—100 мг на 1 кг сухого вещества), что приводит к специфическому заболеванию животных, известному как слезотечение. Случаи молибденового токсикоза со смертельным исходом наблюдались у молодняка крупного рогатого скота при потреблении сена из люцерны, содержащего от 6 до 36 мг молибдена на 1 кг сухого вещества. В то же время лактирующие коровы не проявляли каких-либо признаков молибденового токсикоза при скормливании им рациона, содержащего 50 мг молибдена на 1 кг сухого вещества в течение 300 дней или 100 мг в течении 100 дней. Содержание молибдена в молоке в этих условиях изменялось пропорционально количеству его потребления с кормом.

Оптимальным уровнем молибдена в рационе телят до 6-месячного возраста является 30—40 мг на 1 кг сухого вещества корма; минимальная потребность молочных коров в молибдене составляет около 0,5 мг, максимальная — 1,0 мг на 1 кг сухого вещества корма. Если отношение меди к молибдену в рационе равно 1:2, то у коров появляются симптомы дефицита меди. При обогащении рациона молочных коров медью до соотношения между медью и молибденом 4:1 симптомов дефицита меди не наблюдается. В практике кормления животных большую опасность представляет не дефицит, а избыток молибдена в рационе.

Селен. Недостаток селена в организме вызывает беломышечную болезнь, дистрофию печени, дегенера-

цию яичников, маститы, анемии, гемолиз эритроцитов и др. Селен участвует в обмене белков, жиров и углеводов, в регуляции многих ферментативных реакций и в окислительно-восстановительных процессах. Он регулирует обмен витамина Е и депонирование его в организме. Максимально безвредной для крупного рогатого скота является норма 3—5 мг селена на 1 кг сухого вещества. Этот предел превышает минимум потребности в селене в 30—50 раз.

По уровню доступности селена корма можно разделить на две категории: животного происхождения с низкой биологической доступностью селена (15—25 %) и растительные с высокой доступностью (60—70 %). Низкую биологическую доступность селена из кормов животного происхождения многие исследователи связывают с образованием комплексных соединений его со ртутью (особенно в рыбной муке), пуриновыми основаниями и др. Неодинаковая доступность селена из кормов определяется и специфической способностью животных к абсорбции и усвоению тех или иных форм селена (селено-DL-метионин, 6-селено-пуридин и т. д.), а также скоростью расщепления соединений, в которые он входит.

Для профилактики недостаточности селена и для лечения беломышечной болезни рекомендуется вводить в рацион соответствующие дозы натрия селенита, витамина Е, а также серосодержащие аминокислоты — метионин и цистеин.

Фтор. В организме животных фтор в основном депонируется в костной ткани и зубах. При недостатке его в рационе у животных наблюдают потерю аппетита, деформацию скелета и зубов. Однако больший вред животноводству наносит не дефицит фтора, а его избыток, который приводит к нарушению обменных процессов в костной ткани, деформации и утолщению суставов, сужению костно-мозговых каналов. Вредное действие избытка фтора на процессы формирования костной ткани проявляется при недостаточном кормлении и особенно при дефиците энергии и протеина в рационе животных.

При скормлинии молочным коровам необесфторенных фосфатов в течение 6—12 мес у многих из них обнаруживаются клинические признаки флюороза, которые проявляются хромотой, наростами на костной

ткани голени и ребер и разрушением зубов. Повышается уровень фтористых соединений в крови, моче, молоке и костной ткани. При исключении из рациона фосфатов уровень фтористых соединений в крови нормализуется, а концентрация фтора в моче остается довольно высокой в течение нескольких месяцев. Скармливание необесфторенных фосфатов стельным коровам приводит к усиленному накоплению фтора у плода.

Молочным коровам требуется 10—15 мг фтора на 1 кг сухого вещества корма. Потребность в нем полностью удовлетворяется за счет обычных кормов.

Кадмий. Высокой токсичностью обладает кадмий. Достаточно много его содержится в различных минеральных продуктах — природных источниках — фосфатах, дикальцийфосфате и т. д. Содержание кадмия и уровень его аккумуляции в организме животных зависят от вида потребляемого корма, типа кормления, зоны выращивания, климатических условий и др. Концентрация кадмия в зерне злаковых колеблется от 60 до 200 мкг на 1 кг сухого вещества, в корнеплодах — от 130 до 255 мкг, в пищевых отходах и молочной сыворотке — от 30 до 180 мкг на 1 кг.

Установлено, что кадмий оказывает влияние на углеводный обмен в организме животных, способствует разрушению аскорбиновой кислоты, блокирует сульфгидрильные группы белковых веществ, в том числе ферментов. Соединения кадмия токсичны. В качестве противоядия следует использовать тиоловые соединения.

Минеральные подкормки и способы их скормливания. Уровень внесения минеральных добавок, необходимых для балансирования рациона по основным макро- и микроэлементам, определяют на основе потребности животных в минеральных веществах и минерального состава кормов.

Минеральные подкормки вводят в концентраты, силос, гранулы и брикеты, добавляют к измельченным корне- и клубнеплодам. Рекомендуется также обогащать микроэлементами поваренную соль.

Уровень содержания основных макро- и микроэлементов в минеральных смесях и количественное внесение минеральной добавки определяются видом животных, физиологическим состоянием, продуктивностью, структурой рациона и зональными особенностями. В настоящее время выпускаются минеральные добавки

для разного вида животных: крупного рогатого скота, лошадей, свиней, овец, коз и птицы. В ряде областей производятся минеральные смеси и полисоли с учетом зональных особенностей и содержания макро- и микро-элементов в местных кормах. Полисоли или минеральные смеси могут быть в виде брикетов (лизунцы), сыпучих кормов и таблеток.

В качестве кальциевых подкормок используют мел, травертины, известняки, сапропели, древесную золу и уголь, ракушечную и мидийную муку. Широко используются фосфорно-кальциевые подкормки: кормовой обесфторенный фосфат, моно-, ди- и трикальцийфосфаты, моно- и динатрийфосфаты, моно- и диаммонийфосфаты. Минеральными подкормками могут быть поваренная соль, калия хлорид, магния оксид, магния карбонат, натрия и аммония сульфаты (при недостатке серы), железный и медный купоросы, кобальта хлорид, калия йодид, марганца сульфид и оксид, цинка сульфид и др.

Минеральные подкормки животным можно давать при свободном доступе и принудительно. В последнем случае для профилактики дефицита микроэлементов, особенно при пастбищном содержании, часто практикуются внутримышечная инъекция недостающих в рационе микроэлементов, подкожная имплантация гранул микроэлементов или введение через рот специальных капсул.

Одними из способов улучшения минерального состава кормов являются известкование почв и применение минеральных удобрений.

При заготовке кормов следует шире использовать химические консерванты, содержащие минеральные вещества (фосфор, серу, натрий, хлор и т. д.), а также различные минеральные добавки.

Некоторые минеральные соли можно вводить в рационы в растворенном виде или в процессе экструдирования кормосмесей.

Профилактика отравлений кормами, образующими токсические вещества

Отравления животных могут вызывать некоторые доброкачественные корма. Причинами таких поражений служат токсические (ядовитые) вещества, образу-

ющиеся при определенных условиях из содержащихся в некоторых кормах нетоксичных веществ. Накопление токсических начал в корме как бы вторичное, необязательное явление. Знание закономерностей образования и накопления токсических веществ в кормах и особенностей влияния на животных накапливающихся опасных химических ингредиентов позволит обеспечить ветеринарно-гигиеническую профилактику таких отравлений.

Азотфиксирующие кормовые растения

Применение азотных минеральных удобрений в растениеводстве дает возможность более рационально использовать землю и при относительно меньших затратах получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

В нашей стране установлены нормы внесения в почву азотных удобрений по действующему веществу в количестве 100 — 120 кг/га под картофель и овощи; 140 кг/га — под рожь, ячмень и пшеницу; 120 кг/га — под культурные пастбища.

Нитратные удобрения (селитры калиевая, натриевая, кальциевая) хорошо растворимы в воде, поэтому они быстро всасываются корневой системой растений. Под действием ферментов нитрат редуктазы, нитритредуктазы, гидроксиламинредуктазы и редуктазы окиси азота они восстанавливаются до аммиака, который, взаимодействуя с α -кетоглутаровой кислотой, образует амиды аспарагиновой и глутаминовой кислот, способствующие при участии трансаминаз синтезу всех аминокислот и растительного белка (протеина).

Аммиачные (аммиачные и аммонийные соединения) и амидные (кальция цианамид, карбамид синтетический) удобрения под воздействием почвенных нитрифицирующих бактерий подвергаются нитрификации, превращаются в доступную для растений форму нитратов, всасываются через корневую систему и восстанавливаются до аммиака, используемого растениями для синтеза аминокислот и протеина.

Накопление нитратов и нитритов в кормовых культурах обусловлено в основном 2-3-кратным внесением повышенных количеств азотных удобрений, особенно в начальный период вегетации молодых растений и неза-

долго до сбора урожая, когда растения в оставшийся период вегетации неспособны метаболизировать их для синтеза протеина.

Высоким накоплением нитратов отличаются следующие азотфиксирующие растения: кормовая свекла, подсолнечник, кукуруза, картофель, капуста, люцерна, клевер, люпин, ячмень, овес, особенно при внесении под их посевы натриевой и аммиачной селитры в количествах более 150 кг/га. Большое количество нитратов накапливается в растениях семейства маревых, зонтичных и капустных.

Повышенное содержание нитритов в кормовых культурах отмечается в период засухи, на засушливых участках, при недостаточной инсоляции, при понижении температуры, недостатке в почве молибдена, кобальта, серы и калия, при повышенной кислотности, засоленности почвы и внесении в почву больших количеств органических удобрений (жидкий навоз, куриный помет). Все эти факторы резко понижают активность ферментов азотистого обмена нитратредуктазы и нитритредуктазы. Большие дозы азотных удобрений снижают синтез аминокислот, каротина; способствуют накоплению небелкового азота в соломе, ботве, а также образованию и накоплению в почве и растениях нитрозаминов, обладающих высокой токсичностью и выраженным гонадотоксическим, эмбриотоксическим, тератогенным и канцерогенным действием.

Нитрозамины (N-дифенилнитрозамин, нитрозодиметиламин, нитрозодиэтиламин и др.) поступают в азотные удобрения в процессе их изготовления при использовании нитрозных газов (оксидов азота), при внесении в почву карбаматных пестицидов и гербицидов группы 2,4-Д, при распаде которых образуются амины, вступающие во взаимодействие с нитритами.

В силосе нитрозамины образуются под влиянием оксидов азота при силосовании кукурузы с повышенным содержанием нитратов, из которых под действием гидроксиламинредуктазы и редуктазы оксида азота образуются гидроксиламин и оксиды азота, способствующие синтезу соответствующих нитрозаминов.

Эндогенные нитроамины образуются в толстом отделе кишечника жвачных животных при взаимодействии нитритов и оксидов азота с биогенными аминами (продуктами расщепления лейцина, валина, орнитина

на и др.) под влиянием ферментов декарбоксилазы эшерихии коли, сальмонелл и других патогенных бактерий.

Возрастание токсичности кормов за счет накопления нитратов, нитритов, гидроксиламина, оксидов азота и аммиака, обусловливающих отравление животных, нередко отмечается в следующих случаях:

при скармливании заплесневевшей и гнилой свеклы и свекольной ботвы; отравление возникает вследствие накопления нитритов под влиянием ферментов, денитрифицирующих гнилостные бактерии;

при бесконтрольном скармливании кукурузного силоса с высоким содержанием свободных оксидов азота, гидроксиламина и аммиака, образовавшихся из нитратов под влиянием денитрифицирующих бактерий вследствие большого дефицита в силосной массе углеводов и недостаточного образования уксусной и молочной кислот;

при скармливании клубней свеклы и ее отвара после длительной варки, обусловившей превращение нитратов в нитриты под влиянием сахаров;

при скармливании комбикормов и сенажа с повышенным содержанием нитратов, после добавления молочнокислых продуктов (заквасок) и содержания этих кормов в течение 18 — 24 ч в условиях, способствующих интенсивному превращению нитратов в нитриты под влиянием оксидоредуктазных ферментов молочнокислых бактерий;

при бесконтрольном использовании для поения или приготовления кормов воды из колодцев с высоким содержанием нитратов и нитритов или из открытых загрязненных водоемов.

Азотные удобрения отнесены к категории химических соединений повышенной опасности вследствие их широкого неограниченного применения (в 100 раз превышающего объем применения многих пестицидов) и постоянного поступления в организм животных с кормами и питьевой водой. Оксиды азота и их предшественники нитраты и нитриты являются основными химическими мутагенами в окружающей природной среде.

Степень токсичности нитратов и нитритов характеризуется в основном суммарной токсичностью всех метаболитов, образующихся при ферментативном превращении кормов в многокамерном желудке жвачных. Нитриты более чем в 10 раз токсичнее нитратов. Жвачные

более чувствительны к нитратам, а животные с однокамерным желудком — к нитритам. Молодняк более чувствителен к этим веществам, чем взрослые животные.

Голодные животные, а также больные колибактериозом и сальмонеллезом чувствительнее к нитратам, чем сытые и здоровые. Чувствительность телят к нитратам значительно возрастает при одновременном применении лечебных нитрофурановых препаратов (фуразолидона, фурагина) вследствие суммирования токсического эффекта.

Отравление животных нитратами наблюдается в случае поступления этих веществ в организм в концентрациях, выше предельно допустимых. Эти предельно допустимые количества нитратов и нитритов в кормах утверждены ГУВ и составляют, мг/кг корма:

Корма	Нитраты по NO ₃	Нитриты по NO ₂
Комбикорма для жвачных	500	10
Комбикорм для свиней и птицы	200	5
Грубые (сено, солома)	500	10
Зеленые	200	10
Картофель	300	10
Свекла	800	10
Силос (сенаж)	300	10
Зернофураж	300	10
Жом сухой	800	10
Травяная мука	800	10
Жмых и шроты	200	10

Механизм токсического действия нитратов заключается в превращении их в рубце жвачных в нитриты, гидроксилламин, оксиды азота и аммиак под влиянием окислительно-восстановительных ферментов — нитрит-редуктазы, гидроксилламинредуктазы, редуктазы.

Токсическое действие нитратов и других продуктов метаболизма обуславливается блокадой всех геминных железосодержащих дыхательных ферментов вследствие химического взаимодействия с двухвалентным железом (ферроформы) гемоглобина крови, миоглобина сердца и скелетных мышц, цитохромоксидазы нервной ткани с превращением железа в трехвалентную форму (ферриформу). В результате этого все вышеуказанные ферменты теряют способность воспринимать, трансформировать кислород и обеспечивать тканевое дыхание. В крови увеличивается уровень нитрозогемоглобина; возникают острая гипоксия, снижение кислородной емкости крови, асфиксия. Блокада цитохро-

моксидазы приводит к торможению транспорта электронов в дыхательной цепи цитохромов, подавлению процесса образования молекулярного кислорода и острому нарушению функции центральной нервной системы (ЦНС).

Нитриты угнетают сосудодвигательный центр, что ведет к падению кровяного давления и коллапсу. Накопление аммиака вызывает возбуждение и паралич ЦНС. Все эти явления в совокупности ведут к быстрому летальному исходу.

Хроническая интоксикация животных нитратами обусловлена кислородным голоданием органов и тканей; она сопровождается снижением обмена веществ, воспроизводительной функции, жизнеспособности молодняка, иммунитета; возникновением дистрофических явлений, нарушением обмена.

Клинические проявления отравлений нитратами — нитритами — нитрозаминами зависят от уровня их содержания в кормах и состояния животных. Различают три формы течения: сверхострую, острую и хроническую.

Сверхострая, или молниеносная, форма отравления чаще всего наблюдается у молодняка крупного рогатого скота при обильном скармливании на голодный желудок зеленых кормов: подсолнечника, кукурузы, люцерны и других, выращенных при внесении повышенных доз азотных удобрений. У животных отмечают беспокойство, слюнотечение, рвотные движения, тимпанию, затрудненное дыхание, учащение и аритмию пульса, жажду, нарушение координации движения, тремор скелетной мускулатуры, судороги конечностей, явления асфиксии, резко выраженный цианоз видимых слизистых оболочек, коматозное состояние, угасание рефлексов, потерю чувствительности кожи. Летальный исход обычно наступает через 30—50 мин.

У свиней (в основном у поросят) молниеносная форма отравления возникает при скармливании свежесваренной свеклы вместе с теплым отваром. У поросят наблюдают беспокойство уже через 10—15 мин, рвоту, слюнотечение, бледность кожи, синюшность видимых слизистых оболочек, пятачка и кончиков ушей. Животные зарываются в подстилку, принимают боковое положение, у них понижается температура тела, появляет-

ся одышка, наступает коматозное состояние и гибель при явлениях асфиксии через 15—20 мин.

При остром и подостром отравлении у животных первые клинические симптомы возникают через 2—3 ч, а тяжелое состояние — через 10—12 ч. Животные отказываются от корма; становятся беспокойными; у них отмечаются частое мочеиспускание, жажда; слизистые оболочки глаз и рта становятся вишневого цвета, а затем приобретают коричневый оттенок. Температура тела несколько понижена. Пульс и дыхание учащенные, прослушиваются хрипы в легких. Из ротовой полости и носовых отверстий выделяется густая слизистая жидкость. Возникает тремор скелетной мускулатуры, нарушается координация движения, животные лежат, поднимаются с трудом. Общее состояние угнетенное, зрительные и слуховые рефлексы резко понижены.

Нередко возникает усиление перистальтики и диарея, однако в большинстве случаев отмечается тимпания. Животные погибают в коматозном состоянии при явлениях асфиксии.

При появлении первых клинических симптомов отравления содержание метгемоглобина в крови достигает 25—30 %, незадолго перед гибелью — 78—80 %.

Хроническая интоксикация нитратами чаще всего наблюдается у взрослого крупного рогатого скота при длительном скармливании зеленых и концентрированных кормов или использовании воды из глубоких колодцев с повышенным содержанием нитратов и нитритов. Клинически отравление проявляется уменьшением или прекращением лактации у коров, яйцекладки у кур, абортами у коров и свиноматок, частыми случаями мертворождаемости или рождением нежизнеспособного молодняка. Понижается репродуктивная функция самцов вследствие некроспермии и снижения подвижности спермиев.

У цыплят появляются случаи аномалии органов вследствие тератогенного действия нитрозаминов.

Установлено понижение приема корма, торможение роста скелета, исхудание. Шерсть становится матовой, взъерошенной. У животных наблюдают общую слабость, поносы сменяются запорами. Смерть наступает при явлениях асфиксии. Нередко летальный исход бывает внезапным, без комплекса характерных клиниче-

ских симптомов отравления: животное падает, у него появляются судороги и быстрая асфиксия.

При исключении из рациона кормов с высоким содержанием нитритов животные постепенно выздоравливают. У лактирующих коров в период переболевания отмечается выделение нитратов и нитрозаминов с молоком.

При вскрытии трупов и вынужденно убитых животных, в том числе птицы, патолого-анатомическими признаками нитритных и нитратных отравлений являются изменения крови: окраска — от ярко-красной до черно-коричневой, плохая свертываемость, нередко кровь гемолизированная.

При быстром вскрытии и исследовании сразу после падежа или вынужденного убоя в содержимом рубца животных, желудка свиней и зоба птиц ощущается специфический раздражающий запах оксидов азота и аммиака, который усиливается при подогревании содержимого.

В слизистой трахеи и бронхов наблюдаются разной величины кровоизлияния темно-коричневого цвета; в просвете трахеи и бронхов — скопление пенистой жидкости с примесью крови. Легкие гиперемированы, с наличием очагов отека и эмфиземы. Сердце увеличено, коронарные сосуды переполнены плохо свернувшейся кровью, под эпикардом и эндокардом множество точечных кровоизлияний.

Слизистая оболочка преджелудков гиперемирована, с наличием кровоизлияний и очагов некроза. В стенке рубца иногда отмечают обширные инфильтраты. Слизистая кишечника в состоянии значительного кровенаполнения. Множественные кровоизлияния наблюдаются в мозге.

Мышцы светло-красные или розовые, на разрезе из сосудов выступает темно-коричневая кровь. Мочевой пузырь содержит незначительное количество мочи, его слизистая, как правило, покрасневшая.

Основными признаками для прижизненной дифференциальной диагностики нитратно-нитритных отравлений являются: повышение метгемоглобина в крови до 30 % и более; шоколадный цвет крови; высокое содержание аммиака, оксидов азота и нитритов в крови, носовой слизи, слюне и моче и другие признаки.

Решающее значение имеет обнаружение в кормах и воде нитратов в сверхдопустимых количествах.

В качестве эффективных антидотных лечебных средств рекомендуются следующие лекарственные препараты:

аскорбиновая кислота (витамин С) в форме 5 %-го водного раствора путем внутривенного введения в дозе 0,1 мл/кг массы тела животных;

1 %-й раствор аскорбиновой кислоты на 40 %-м растворе глюкозы путем внутривенного введения в дозе 0,1 мл/кг массы тела животных;

натрия тиосульфат (гипосульфит) в форме 30 %-го водного раствора путем внутривенного медленного введения в дозах: свиньям — 15—20 мл; телятам — 30 мл; взрослому крупному рогатому скоту — до 100 мл;

введение внутрь 10 %-го раствора мелассы или сахара в дозах: для овец — 1 л; для крупного рогатого скота — 3 л с добавлением 1 %-го раствора уксусной кислоты; эти меры ускоряют восстановление нитритов в рубце жвачных животных.

Следует также применять сердечные, противомикробные и обволакивающие средства в установленных дозах.

При хроническом отравлении крупного рогатого скота в рацион необходимо включить препараты магния (магния оксид — до 20 г или магния сульфат — до 50 г) и фосфорно-кальциевые подкормки, а также препараты витамина А и корма, богатые каротином.

Убой животных на мясо разрешается не ранее чем через 72 ч после клинического выздоровления.

Мясо вынужденно убитых животных подлежит органолептическому, бактериологическому, биохимическому исследованиям с определением остаточных количеств нитратов и нитритов.

Доброкачественное по всем показателям мясо при содержании в нем нитрат-иона до 100 мг/кг и нитрит-иона до 10 мг/кг можно использовать для пищевых целей как условно-годное, требующее более длительного проваривания. При более высоком содержании нитратов и нитритов мясо может быть использовано для приготовления вареных сортов колбас при условии 5-кратного разбавления мясом от здоровых животных.

Внутренние органы, кровь, желудочно-кишечный тракт и голова подлежат технической утилизации.

Молоко от коров и яйца от кур, перенесших отравления нитратами, можно использовать для пищевых целей только в том случае, если продукция получена через 72 ч после клинического выздоровления животных.

Для предупреждения отравлений животных нитратами необходимо строго выполнять следующие мероприятия:

1. Обеспечить строгое хранение минеральных азотных удобрений в условиях, гарантирующих от контакта с животными, кормами, источниками водопоя, а также от загрязнения транспортных средств для перевозки животных и кормов.

2. Не допускать превышения дозы внесения органических и минеральных азотных удобрений под кормовые культуры более чем 150 кг/га по действующему веществу с учетом содержания азота в почве.

3. Перед массовым скармливанием зеленой массы растений и корнеплодов с новых посевных площадей, а также перед выгоном животных на пастбище проводить химанализ проб кормов на содержание нитратов и нитритов. В необходимых случаях проводить биопробу на несколько менее ценных животных, давая им корма вволю после 12—16-часового голодания с последующим наблюдением в течение 24 ч.

4. При обнаружении нитритов и нитратов в концентрациях, превышающих утвержденные предельно допустимые нормы, скармливать такие корма только вместе с доброкачественными при условии, если содержание этих веществ в рационе не будет превышать уровня ПДК с учетом их количества и в питьевой воде. При расчете объема кормов учитывать суточную дозу нитратов в рационе и воде. Для крупного рогатого скота она не должна превышать 0,2 г/кг массы тела; для лошадей и овец — 0,4 г/кг; для свиней — 0,6 г/кг; кроликов — 1,0 г/кг; кур — 1,0 г нитрат-иона на 1 кг массы тела.

5. При содержании в кормовых растениях свыше 0,2 % нитратов и нитритов зеленую массу силосовать с добавлением 40 % углеводсодержащих растений, не закрывая бурты и ямы в течение 2—3 дней во избежание накопления высокотоксичных оксидов азота. Можно также скосить траву на сено, переработать на травяную муку или оставить для получения семян.

6. Постоянно приучать жвачных животных к выпасу.

сам на пастбищах с повышенным внесением азотных удобрений и не допускать перерыва при использовании таких кормов.

7. Не выгонять голодных животных на пастбище и не допускать перекармливания жвачных животных зеленой массой азотфиксирующих растений при стойловом содержании. Перед выгоном на пастбище предварительно скармливать животным сухие корма с добавлением углеводов.

8. Не допускать использования для приготовления кормов и водопоя животных воды из источников, содержащих более 1 мг/л нитритов и более 45 мг/л нитратов.

9. Не использовать в корм воду, в которой варилась свекла, и сдабривать молочнокислыми продуктами корма с повышенным содержанием нитратов.

10. Систематически разъяснять работникам сельского хозяйства и населению важность соблюдения мер по охране окружающей среды от загрязнения минеральными азотными удобрениями и предотвращению загрязнения ими кормов и водоемов.

Картофель, картофельная ботва и барда

В ботве, незрелых, позеленевших клубнях, кожуре картофеля и особенно в его ростках содержится гликоалкалоид соланин. Много соланина и в зеленой ботве картофеля до цветения (от 0,855 до 0,144 %), в клубнях при их прорастании (до 4,7 %), а также в незрелых клубнях. Отравлению соланином подвержены преимущественно свиньи и кролики.

Различают две формы отравления соланином: нервную и желудочно-кишечную.

Нервная форма характеризуется угнетенным состоянием, отсутствием реакции на внешние раздражения, шаткостью походки, судорогами, параличом ног, зада. У животных наблюдаются ослабление дыхания (иногда одышка, цианоз), нарушение сердечной деятельности, а у беременных — аборт.

Желудочно-кишечная форма сопровождается рвотой, вздутием рубца, коликами, запорами, поносами, часто очень длительными и изнурительными. Наряду с этим отмечают отек век и слизистой ротовой полости, образование афт и т. д. У животных отсутст-

вует аппетит, походка напряженная, температура нормальная.

Нервная форма чаще возникает при поедании проросшего картофеля, а желудочно-кишечная — при кормлении картофельной ботвой (чаще встречается у крупного рогатого скота).

В некоторых случаях, особенно у крупного рогатого скота, отравления характеризуются экземой на различных участках кожи или везикулярным воспалением (картофельная сыпь), чаще на нижних частях конечностей — мокрецы. Сыпь распространяется на вымя, мошонку, промежность и корень хвоста. Отмечают шаткость походки, отсутствие аппетита. У лошадей появляются кожные сыпи, легко образуются потертости, нагнеты и т. п.

Особенно опасна барда из проросшего или загнившего картофеля. В барде, кроме соланина, могут быть органические кислоты, сивушные масла и пр. Скармливание большого количества барды вызывает у крупного рогатого скота атонию рубца, поражение печени, нервные явления, нарушение кальциевого обмена, аборт и мокрецы (бардяной мокрец), везикулярный дерматит на сгибе пута задних конечностей, гангрену, язвенный стоматит, образование пролежней и кожных экзантем, язв кожи и т. д.

При скармливании картофеля, поврежденного нематодами, проволочником, совкой, хрущом и грызунами, у животных могут возникнуть различные заболевания, поскольку вредители картофеля являются переносчиками возбудителей почвенных инфекций.

Для профилактики отравления соланином позеленевшие и проросшие клубни картофеля необходимо после удаления ростков проваривать в течение 1 ч при температуре 100 °С и обязательно удалять воду, в которой они варились.

Для профилактики отравлений картофельной ботвой использование ее в сыром, высушенном и силосованном виде должно быть ограниченным. В рацион ее включают не более 3 кг на голову в сутки при одновременном использовании сухих кормов.

Клубни картофеля, пораженные бактериями (кольцевая и ямчатая гнили, черная ножка) и грибами (фитофтороза, фузариозы), допускают в

корм животным в сыром виде в количестве не более 50 % от всей дачи корне- и клубнеплодов.

Если указанные болезни картофеля осложнены гниlostой микрофлорой с поражением до одной трети всей партии клубней, такой картофель разрешается скармливать животным только в вареном виде, после удаления воды, в которой он варился.

Клубни картофеля, пораженные мокрой гнилью на одну треть, разрешается скармливать животным только в вареном виде; пораженные на две трети перебирают, удаляют гнилые участки, а неповрежденные части провяливают и скармливают животным; пораженные более чем на две трети подлежат быстрой выбраковке.

Все клубни картофеля, пораженные стеблевой нематодой, проволочником, совкой, хрущом и грызунами, можно скармливать животным в вареном виде.

Клубни картофеля, пораженные железистой пятнистостью, черной гнилью, а также морозом и имеющие потемневшую мякоть, без признаков гнили, можно скармливать животным в сыром виде в количестве не более 30 % от всей дачи корнеплодов.

Корма, содержащие фотосенсибилизаторы

При поедании животными на пастбище в солнечные дни гречихи, проса, клевера и люцерны, а также зверобоя, якорцов, гулявника и др. отмечаются заболевания, характеризующиеся экзематозными поражениями кожи. При этом заболевают животные преимущественно светлых мастей. Токсическое действие этих растений обусловлено содержанием в них красящих веществ — фурукумаринов, которые под влиянием инсоляции образуют в организме перекись водорода, повреждающую капилляры и кожные покровы. Признаки экземы развиваются в области лицевой части головы, ушей, шеи и вымени.

Клинические симптомы гречишной болезни у свиней и овец чаще всего сопровождаются воспалением слизистой оболочки глаз, ротовой полости, лихорадкой, расстройством пищеварения, наблюдаются нервные явления. Тяжелые случаи заканчиваются смертью.

Клеверная и люцерновая болезни у крупного рогатого скота и лошадей протекают со следующими симптомами: воспалительные явления и пузыри на непигментированных участках кожи, отсутствие аппетита, колики, тимпания, желтуха, нервные явления и общий упадок сил.

Многие авторы считают, что поражение кожи вызывают содержащиеся в растениях специфические фотодинамические вещества. Последние с током крови поступают в непигментированные участки кожи животных и вызывают их повышенную чувствительность к действию солнечных лучей. Отмечено, что животные темных мастей фагопиризмом (гречиха посевная — *Fagopyrum sagitatum*) не болеют.

В целях профилактики фагопиризма скот светлой масти не следует пастись в солнечные дни на гречишных, просяных, клеверных, люцерновых пастбищах. Такие участки следует использовать в ночное время или в пасмурные дни. Кроме того, фагопиризм успешно профилактируется смешанным кормлением. При использовании сена из указанных трав, а также при кормлении скота зеленой массой под навесами проявления фагопиризма не отмечено.

У животных пестрой масти непигментированные участки кожи можно в целях защиты смачивать крепкими растворами калия перманганата, отваром зеленой шелухи грецких орехов и т. д.

При возникновении заболевания нужно немедленно сменить пастбище или заменить корма, содержащие фотодинамические вещества.

Корма, образующие циан- или нитрилгликозиды

Льняной жмых, сорго, суданка, черное просо, заволжское степное лиманное сено, вика и клевер (особенно дикий) содержат цианогенные гликозиды (льнаной жмых — линамарин, сорговые — дуррин, вика — вицианин). В воде гликозиды гидролизуются под действием ферментов, кислот или в процессе брожения с образованием синильной кислоты. Циангликозиды чаще всего накапливаются в молодых растениях во время засухи или обильных осадков, при заморозках, а также в свежескошенной и полежавшей в кучах зеленой массе

и при других условиях, нарушающих развитие растений Цианглюкозиды распадаются с образованием синильной кислоты, которая, попадая с кормом в организм животных, нарушает процессы тканевого дыхания, вызывая острые отравления у всех сельскохозяйственных животных.

Льняной жмых и мякина льна содержат глюкозид линамарин (от 140 до 340 мг/кг), из которого в присутствии воды и имеющегося в жмыхах и мякине фермента линазы образуется синильная кислота. Отравления возникают при скармливании льняного жмыха с теплой водой. Значительное количество (0,02 % и выше) синильной кислоты может образоваться в молодых всходах сорго, в его отаве, а также при задержке роста и увядании.

Отравление синильной кислотой проявляется в острых формах общей слабостью, беспокойством, шаткой походкой, конвульсивными судорогами, одышкой, ослаблением деятельности сердца, а также рвотой, коликами, вздутием, поносом.

Острая и молниеносная формы отравления синильной кислотой наблюдаются у свиней, которые иногда погибают в течение нескольких минут после скармливания запаренных и оставленных на ночь льняных жмыхов. Опасным для животных является льняной жмых с содержанием синильной кислоты свыше 200 мг/кг.

Для профилактики отравлений рекомендуется размачивать жмыхи в воде с температурой свыше 60 °С, инактивирующей линазу. Кроме того, льняные жмыхи лучше скармливать в сухом виде.

Нельзя допускать раннего использования пастбищ из травы суданки, сорго и других растений-цианогенов; пасти на них животных во время засухи, сразу после нее или же после заморозков. Не следует выгонять на такие пастбища голодных животных. В очень засушливое лето травостой с таких пастбищ следует использовать на сено, так как при высушивании цианогенные растения утрачивают ядовитые свойства. Кроме того, сено из суданки, сорго и других цианогенных трав можно скармливать не ранее чем через 2 мес после его заготовки. Отаву сорго надо скармливать в виде сена и силоса.

Корма, содержащие эфирные горчичные масла

Из кормов, содержащих эфирные масла, для животных используют рапс, горчицу, рапсовые и рыжиковые жмыхи. Ядовитое начало рапса — глюкозинолаты. При определенных условиях (влага, тепло) и под влиянием фермента мирозина, содержащегося в растениях, они расщепляются с высвобождением кротонилово-горчичного масла, обладающего резким местным действием. Оно раздражает слизистую оболочку кишечника, нередко вызывая геморрагическое воспаление, сопровождающееся выраженной болезненностью. После всасывания в кровь масло выделяется из организма через почки и легкие, вызывая нефрит, сильную гиперемию и острый отек легких.

Ввиду острого течения болезни лечение животных надо проводить быстро и комплексно. В первую очередь прекращают скармливание рапса и освобождают желудок (преджелудки) от содержимого, применяя рвотные средства: свиньям — апоморфин подкожно в дозе 0,01—0,02 г; крупному рогатому скоту — внутривенно 1—2 мл настойки корневища белой чемерицы; рекомендуют также промывание рубца с последующей дачей внутрь 1 %-го раствора гидрокарбоната или 0,1 %-го раствора калия перманганата (по 4—5 л на животное), растительных масел, слизистых отваров, слабительных средств.

Для прекращения расщепления глюкозинолатов и образования кротонилового масла внутрь дают танин или калия перманганат (1 : 1000 или 1 : 500).

Особое внимание уделяют поддержанию сердечной деятельности, для чего через каждые 3—4 ч подкожно вводят кофеин или камфору. При появлении клинических признаков отека взрослому скоту внутривенно применяют 10 %-й раствор кальция хлорида в дозе 150—200 мл или 30 %-й раствор натрия тиосульфата — 120—150 мл, назначают общеукрепляющую терапию.

Профилактика отравления рапсом предусматривает нормированное его использование в кормовом балансе с соблюдением определенных ограничительных мер. Примерная суточная норма зеленой массы (до фазы цветения) для коров не должна превышать 25—30 кг, молодняка — 15—20 кг, свиней — 3 кг на животное. При этом непрерывное скармливание рапса

даже в таких количествах допустимо лишь 10—12 дней подряд. Телятам, пороссятам и ягнятам до 4-месячного возраста скармливать рапс не рекомендуется.

При пастбищном содержании скота количество поедаемой зеленой массы рапса регулируют продолжительностью пастьбы. При этом утром перед выпасом животных подкармливают грубыми кормами, силосом, сенажом или зеленой массой из разнотравья. Во избежание отравлений скот пасут на посевах рапса только после подсыхания росы или дождевой влаги и не более 4 ч в сутки.

Скармливание рапсового силоса практически не представляет опасности для здоровья животных (коровам — до 20—25 кг, молодняку — до 15—20 кг). Однако при длительном хранении качество силоса ухудшается, поэтому целесообразно скармливать рапсовый силос до начала марта.

При использовании шрота и жмыха из рапса следует подвергать их длительной (в течение 1—2 ч) проварке или специальной термической обработке (для разрушения мирозина). Суточная доза шрота или жмыха взрослому скоту не должна превышать 1—1,5 кг на животное.

Рапсовые и рыжиковые жмыхи содержат также глюкозиды — синигрин и sinalьбин. Последние под влиянием фермента мирозина при смачивании дают летучее аллиловое горчичное масло. При скармливании этих жмыхов иногда отмечают неприятный вкус и запах молока, мяса и сала.

При поедании животными больших количеств жмыхов отмечают сильную слабость, одышку, ослабление сердечной деятельности, падение температуры, а у беременных — иногда аборт.

Для предупреждения отравлений животных при использовании жмыхов из семян капустных растений необходимо всегда предварительно проверять их на наличие горчичного масла. Кроме того, такие жмыхи следует скармливать только в сухом виде, чтобы уменьшить способность образования горчичного масла из этих кормов в пищеварительном тракте животных. Эти жмыхи можно также скармливать в виде предварительно тщательно прокипяченной до исчезновения горчичного запаха болтушки. С такими предосторожностями жмыхи можно скармливать взрослому рогато-

му скоту до 2—2,5 кг на голову в сутки, свиньям — до 0,5 кг, для молодняка они совершенно непригодны.

Полевая горчица, как сорняк яровых культур, до цветения без всякого вреда поедается животными и вполне пригодна для получения сена. Однако ее семена и даже цветки представляют большую опасность для животных и птицы. Ядовитым началом горчицы является азотсодержащий, богатый серой, гликозид синигрин.

В семенах белой горчицы содержится также гликозид sinalьбин, который затем превращается в sinalьбиновое эфирное масло.

Зерноотходы, содержащие более 1—2 % семян полевой горчицы, очень опасны для животных, водоплавающей птицы и цыплят. Такие корма могут быть использованы только после тщательной очистки или проваривания.

Из семян пастушьей сумки, хрена, ярутки, гулявника выделено аллилово-горчичное масло, поэтому скармливание этих растений в больших количествах представляет опасность для животных.

Семена и жмыхи из клещевины

Все наземные части растения клещевины токсичны. Действующими ядовитыми веществами клещевины являются токсальбумин рицин, содержащийся в ядре семени в количестве до 3 %, и алкалоид рицинин, которого содержится 0,3 %. Ядовитое действие рицина настолько сильно, что доза 0,02 г является смертельной для человека. В жмыхах содержание рицина может доходить до 3 %.

По современным представлениям, рицин относится к капилляротоксическим ядам. Действуя на капилляры, он разрушает ткань лимфатических узлов, желёз внутренней секреции, селезенки, костного мозга, семенников, вызывает изъязвления слизистой оболочки пищеварительного тракта, дегенеративные изменения печени, поражение сердечно-сосудистой системы (миокардиты, пери- и эндокардиты) и легких (отеки, кровоизлияния, пневмония и пр.), клеток центральной и периферической нервной системы.

Наряду с этим известно, что рицин действует на кровь, вызывая агглютинацию эритроцитов, что приводит к нарушению капиллярного кровообращения (тром-

бы, кровоизлияния) и расстройствам функций различных органов.

Картина отравления клещевинной связана главным образом с действием рицина на кровь. Признаки отравления выражаются в явлениях геморрагического гастроэнтерита, сопровождающегося сильными коликами и кровавистым поносом. В дальнейшем появляются общая слабость, ослабление сердечной деятельности (учащенный и слабый пульс, сильный толчок сердца), дрожь, конвульсии и параличи; часто состояние оглушения.

При лечении следует прежде всего с помощью слабительных освободить желудочно-кишечный тракт. Свиньям назначают рвотные. Если возможно, производят промывание желудка 0,04 %-м раствором калия перманганата, внутрь — тот же раствор и 0,2 %-й раствор танина. В дальнейшем применяют слизистые и обволакивающие средства, а также возбуждающие для поддержания сердечной деятельности. Имеются указания на положительные результаты, получаемые при применении мочегонных, ихтиола и натрия бикарбоната. В некоторых случаях при сильных болях уместно назначение болеутоляющих (опий, морфий и пр.).

В целях профилактики этих отравлений применяют ряд способов обезвреживания семян клещевины: извлечение рицина 10 %-м раствором поваренной соли, разрушение его высокой температурой и пр. Для извлечения рицина раствором поваренной соли рекомендуется экстракция его шестикратным количеством 10 %-го раствора соли в течение 6—10 ч с последующим удалением раствора.

Клещевинные жмых и шрот можно пропаривать в автоклавах в течение 1—1,5 ч и приучать к такому корму животных. При соблюдении указанных условий использование клещевины совершенно безвредно даже в довольно значительных количествах (до 30 % от задаваемых кормов).

На некоторых маслозаводах клещевину обезвреживают путем пропаривания при температуре 120...128 °С в течение 1,5—2,5 ч с последующим высушиванием до кондиционной влажности.

При постепенном приучении коровы хорошо поедают в течение месяца суточную дачу до 1250 г на голову даже необработанных клещевинных жмыхов. Однако

включать клещевинные жмыхи, в том числе и обезвреженные, в рационы следует все же с осторожностью.

Хлопковые жмыхи, шроты и соапстоки

Ядовитые свойства хлопковых жмыхов связаны с содержанием в них госсипола. В этих жмыхах госсипол содержится частично в свободном виде, частично в связанном состоянии (Д-госсипол). Действующим ядовитым веществом является свободный госсипол.

В пригодных для скармливания животным хлопковых жмыхах содержание свободного госсипола не должно превышать 0,01 %. Отравления чаще возникают после длительного кормления, что связано с большой стойкостью ядовитых веществ и очень медленным их выделением из организма. В результате свободный госсипол постепенно накапливается в теле животного, и в конце концов его доза оказывается критической. В некоторых случаях возможны отравления и вскоре (на другой день) после скармливания жмыхов. Наконец, заболевания могут возникнуть даже через некоторое время (10—30 дней) после прекращения кормления животных хлопковыми жмыхами.

Особенно сильно поражаются госсиполом сердце, печень, где значительная часть яда задерживается и обезвреживается, и почки, через которые госсипол выделяется из организма.

Действие госсипола усугубляется его способностью повышать проницаемость стенок сосудов, в результате чего из сосудов в окружающую ткань проникают плазма и форменные элементы крови, что вызывает в пораженных органах серозно-геморрагическое воспаление с множественными кровоизлияниями, инфильтратами и пр.

Весьма существенное значение в патогенезе отравлений хлопковыми жмыхами имеют нейротропные свойства госсипола. Хорошая растворимость в липоидах способствует накоплению его в нервных клетках. Этим и объясняются явления нервного порядка — возбуждение животных, угнетение и пр., сопровождающие отравления.

Отравлениям госсиполом подвержены все виды животных. Особую чувствительность проявляет молодняк. Телята-молочники часто погибают от ничтожных количеств яда. Возможны даже заболевания телят-молочни-

ков при выпойке им молока от коров, получающих хлопковый жмых. По имеющимся наблюдениям, даже кратковременная выпойка (в течение одного дня) молока от коров, получавших до отела продолжительное время хлопковые жмыхи, вызывает у телят профузные поносы. Кроме того, у них развивались быстро прогрессирующая слабость и исхудание, наблюдалось резкое расстройство сердечной деятельности, в результате чего телята на 2—3-й день жизни погибали.

Из взрослых животных наиболее чувствительны к госсиполу свиньи, затем лошади; меньшей чувствительностью отличаются овцы и крупный рогатый скот.

В легких случаях заболевания ограничиваются потерей аппетита, ослаблением перистальтики кишечника; у крупного рогатого скота отмечается тимпания, у свиней — нередко рвота; каловые массы часто со слизью; температура тела нормальная или несколько повышена. При тяжелых интоксикациях уже с начала заболевания отмечаются сильная слабость, возбуждение, временами животное стонет, скрежещет зубами. Мочепускание обычно учащенное и болезненное, моча нередко красная (гематурия), в ней много белка и желчных пигментов. Животные отказываются от корма и питья; жвачка отсутствует; движения рубца и перистальтика кишок ослаблены.

При появлении первых признаков отравлений необходимо прежде всего исключить хлопковые жмыхи из рациона животных. Лечение следует начинать дачей слабительных (растительные масла), их надо сочетать с содовыми клизмами (3—5 %). После освобождения пищеварительного тракта от содержимого животному дают слизистые и обволакивающие отвары, а при поносах — вяжущие средства. В дальнейшем применяют симптоматическое лечение: при резком угнетении и плохой работе сердца — возбуждающие и сердечные средства и т. д. Имеются указания на положительное действие разведенной соляной кислоты (по одной столовой ложке 3 раза в день). Показаны также внутривенные вливания гипертонического раствора глюкозы (30—40 %).

В целях профилактики не следует давать хлопковые жмыхи молодняку и с известной осторожностью скармливать их взрослым животным. Нельзя допускать длительного скармливания этих жмыхов

животным; после 2-3-месячного использования необходимо на 3—4 нед исключать их из рациона.

Включать в рационы хлопковые жмыхи разным видам животных рекомендуют в следующих дозах:

дойным коровам — не более 4 кг в сутки на голову (лучше 2,5—3 кг) при постепенном приучении, начиная с 0,5—1 кг; стельным коровам — до 2 кг на голову, прекращая дачу жмыха за 10—15 дней до отела;

молодняку крупного рогатого скота можно давать хлопковые жмыхи с 2-месячного возраста, начиная со 100 г в сутки на голову и постепенно увеличивая норму, довести ее к 4-месячному возрасту до 250 г, к 6 мес — до 0,5 кг, к году — до 1 кг и в возрасте старше 1,5 лет — до 1,5 кг;

в рацион взрослых овец включают до 200 г;

взрослым свиньям, супоросным и подсосным маткам — не более 200 г; супоросным маткам дачу хлопковых жмыхов прекращают за 10 дней до опороса и возобновляют через 2 нед после опороса; в рационы откормочных свиней можно вводить жмых в количестве до 15—20 % дачи концентратов, но не более 1 кг в сутки; поросатам-отъемышам с 3-месячного возраста можно вводить в рацион 100 г жмыха, подсосным старше 4 мес — по 150 г;

рабочим лошадям можно давать 2—3 кг на голову в сутки в смеси с другими концентратами.

При необходимости использования для кормления животных больших количеств хлопковых жмыхов можно прибегнуть к некоторым приемам их обезвреживания.

Имеются данные о том, что токсичность хлопковых жмыхов уменьшается при введении в корм кальция карбоната (мела) или растворимых солей железа. Это объясняется возможностью соединения с указанными солями госсипола и образования нерастворимых соединений, которые не всасываются организмом. На этом основана давно применявшаяся для обезвреживания хлопковых жмыхов обработка их раствором железного купороса.

Значительная часть свободного госсипола, содержащегося в хлопковой жмыховой муке, при варке в воде с небольшим количеством (около 10 %) какой-либо муки переходит в связанный госсипол (Д-госсипол). Это, по-видимому, происходит в результате соединения госсипола с содержащимися в муке натуральными

(неденатурированными) белками. После такой варки в жмыхах остается не более 0,01 % свободного госсипола.

Обезвреживать жмых можно также путем обработки его щелочами: 2 %-м раствором гашеной извести, 1 %-м его раствором едкой щелочи, 2,5 %-м раствором зольного шелока. Жмых (или шрот) заливают раствором щелочи и оставляют на сутки, затем корм дважды промывают водой.

При рафинации растительных масел их освобождают от свободных жирных кислот, в результате чего образуется побочный продукт, называемый soapсток. В состав soapстоков хлопкового масла могут входить глицериды, натриевые соли жирных кислот, фосфатиды и осколки молекул фосфатидов, неомыляемые вещества, белки и продукты их щелочного гидролиза, госсиполаты, продукты различных степеней окисления госсипола и различные его производные.

Чем больше содержится госсиполатов, продуктов их окисления, нейтральных продуктов неполного окисления госсипола и его производных, тем выше интенсивность окраски soapстоков, которая может колебаться от желтой до черной. Хлопковой soapсток содержит в токсических дозах госсипол, поэтому дача его животным запрещена.

Корма из семян конопли и мака

В семенах конопли и в конопляных жмыхах, особенно из сортов, произрастающих на юге, содержатся наркотические вещества — алкалоиды, тетаноканнобинонин и каннабин, обладающие сильным действием.

Конопляные жмыхи по количеству протенна (32 %) мало отличаются от других жмыхов, но в их состав входит до 20 % плохо переваримой клетчатки. Поедая их они хуже, плохо хранятся и легко подвергаются плесневению. При скармливании конопляных жмыхов у животных могут возникать мозговые расстройства (параличи), а также поносы, выкидыши и прочие явления. Поэтому такой жмых используют в основном животным на откорме, но не более 10—15 % от массы комбикормов, или по 0,2—0,5 кг в сутки для взрослого крупного рогатого скота.

В целях профилактики отравлений живот-

ных используют только доброкачественные конопляные жмых и шроты и не более 1,5—2 кг в сутки откормочному крупному рогатому скоту. Дойным коровам их давать не рекомендуется, так как это может привести к порче молока.

Маковые жмыхи содержат алкалоид опиум. При поедании таких жмыхов животные становятся флегматичными, плохо используют корма. Поэтому маковые жмыхи включать в рационы не рекомендуется.

Ядовитые растения и профилактика отравлений ими

Известно более 270 видов вредных и ядовитых растений, которые встречаются в травостое пастбищ, в сене, силосе, сенаже, соломе и наносят большой ущерб животноводству. В основном ядовитые растения распространены на кислых почвах, сырых или заболоченных лугах и пастбищах, лесных участках, в заброшенных парках и садах.

Животные обычно не поедают ядовитые растения, однако на пастбищах с бедным и сильно засоренным ядовитыми растениями травостоем животные могут их поедать. Весной часто причиняют вред растения из семейств лютиковых, зонтичных и орхидных, а летом во время засухи — молочайниковых, ластовневых, кутровых и др. В стойловый зимний период животные могут отравляться сеном, содержащим те растения, которые не теряют своих ядовитых свойств при высушивании, а также зернофуражом, засоренным семенами ядовитых растений.

Наиболее чувствительны к растительным ядам лошади, ослы, мулы, свиньи, птицы; наименее — овцы, козы, кролики.

Ослабление и переутомление животных, плохое кормление, заболевание желудочно-кишечного тракта, печени, почек и других органов снижают устойчивость к отравлениям. Клиническая картина отравлений может быть весьма разнообразной и сложной. Отравления могут протекать в молниеносной, острой, подострой и хронической формах. Острые отравления возникают внезапно и проявляются ярко выраженными симптомами; хронические — развиваются постепенно при

более длительном использовании корма, содержащего ядовитые вещества.

Клиническая картина часто складывается из поражений центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и др. Для отравлений характерны внезапность заболевания после смены пастбища или корма; массовость заболеваний при одинаковых клинических признаках и патолого-анатомических изменениях; прекращение случаев заболеваний при изъятии подозрительного корма.

В диагностике отравлений большую роль играет токсикологический анализ корма (трав, сена, зернофуража и т. д.), содержимого желудка, полученного при зондировании, и мочи. Основными действующими веществами (ядами), обуславливающими токсичность ядовитых растений, являются алкалоиды, гликозиды, сапонины, лактоны, токсальбумины, эфирные масла, смолы, терпены, органические кислоты и др. Все известные в настоящее время ядовитые растения по характеру действия ядовитых веществ на те или иные органы и системы животного, а также по основным клиническим признакам отравления можно разделить на 8 групп.

Растения с преимущественным действием на ЦНС

В эту группу растений входят: вех ядовитый, белладонна, белена черная, дурман, чистотел, болиголов, пикульник, хвощи, плевел опьяняющий, борец, чемерица белая, безвременник осенний, кирказон, марьяники, мытник болотный и др. При отравлениях растениями этой группы в зависимости от ядовитого начала, степени отравления, времени, прошедшего с момента поедания растения животными, в клинической картине могут наблюдаться различные явления. В одних случаях отмечают признаки возбуждения, проявляющиеся беспокойством, повышенной реакцией на внешние раздражения, иногда судорогами и пр. В других случаях могут наблюдаться явления угнетения — сонливость, малая подвижность, понижение кожной чувствительности, параличи. Наконец, при подобных отравлениях животных возбуждение наблю-

дают лишь в начальной стадии действия яда, а затем наступает общее угнетение.

При отравлении растениями, действующими на ЦНС, клиническая картина обычно осложняется расстройствами со стороны отдельных органов или систем организма. Наиболее часто клиника таких отравлений сопровождается поражениями желудочно-кишечного тракта и почек.

Растения, вызывающие возбуждение ЦНС и одновременно действующие на сердце, пищеварительный тракт и почки

К этой группе отнесены следующие растения: полынь, пижма, лютики, калужница болотная, ветреницы, прострелы ломонос прямой и др. В них содержатся эфирные масла, которые наряду с поражением ЦНС, сопровождающимся явлениями сильного возбуждения (судороги и пр.) или угнетения, вызывают еще более или менее сильное раздражение слизистой желудочно-кишечного тракта (рвота, поносы). Вместе с тем они оказывают возбуждающее или парализующее действие на сердце. При выделении из организма эти растения вызывают также раздражение почек и легких, обуславливая зачастую развитие нефритов и расстройство работы органов дыхания.

Растения с преимущественным действием на желудочно-кишечный тракт и почки

К этой группе относится большое число растений (молочай, пролеска, паслен, белокрыльник болотный, трава почечуйная, авран лекарственный, куколь, воронья ягода, крушина слабительная, вьюнок заборный, повилка и др.) из разных семейств. Они содержат такие ядовитые вещества, как сапонины, гликозиды и др., которые оказывают раздражающее действие на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта животных. Отравления такими растениями проявляются в основном нарушениями пищеварения: слюнотечением, рвотой, отсутствием жвачки, вздутием, усиленной перистальтикой, поносами и т. п.

Растения с преимущественным действием на органы дыхания и пищеварительный тракт

Большинство растений, вызывающих такого рода отравления животных, относится к семейству канутовых: горчица полевая, или дикая, рана, суреница обыкновенная, желтушник левкойный, редька дикая и др. Кроме перечисленных растений, к этой группе относятся еще триходесма из семейства бурачниковых.

Клинически отравления выражаются коликами, поносами, вздутием рубца (у жвачных). Состояние может осложняться часто возникающими нарушениями сердечной деятельности и работы почек, а также ЦНС (возбуждения, судороги, параличи).

У лошадей преобладают явления, связанные с поражением легких, — тяжелое дыхание, кашель, пенные выделения из носа, цианоз. Температура тела повышается. Со стороны пищеварительных органов признаки отравления проявляются коликами, учащенной дефекацией. Часто отмечаются фибриллярные подергивания мускулов и дрожь.

Растения с преимущественным действием на сердце

Растения этой группы (наперстянка красная, или пурпурная, ландыш майский, горичвет весенний, будра плющевидная) содержат различного рода гликозиды, действующие главным образом на сердце (на сердечную мышцу и мышечные элементы сосудов). Ряд растений этой группы (наперстянка, ландыш, вороний глаз и др.) оказывает также местное раздражающее действие на слизистую желудочно-кишечного тракта. Клинически эти отравления проявляются в нарушениях сердечной деятельности, поносах и т. д.

Растения с преимущественным действием на печень

К этой группе относятся растения, которые при длительном скормливании приводят к дегенеративным изменениям в паренхиме печени, вплоть до цирроза, т. е. к полному замещению паренхимы печени соединительной тканью. Из ядовитых растений с подобным

действием наибольший интерес представляют крестовник луговой, люпин и гелиотроп. Наиболее часто из этих растений в кормлении животных используется люпин, в котором содержатся алкалоиды, люпинин, спартеин и др. Люпинин действует парализующе на центральную нервную систему и окончания двигательных нервов. Люпин наиболее ядовит при созревании семян. Скармливание люпина на корню до созревания семян не приводит к нежелательным последствиям. Количество алкалоидов в зеленой массе люпина зависит от фазы развития растений: меньше их в фазе цветения до образования сизого боба; больше — в фазе блестящих бобов (техническая спелость). При этом больше алкалоидов в цветках, бобах, створках бобов и семенах и меньше — в стеблях и листьях. Отмечена зависимость содержания алкалоидов от соотношения массы соломы и семян. Чем выше урожай семян, тем меньше в них алкалоидов.

Вызываемое люпином заболевание называют люпинозом. Особенно часто отравлению подвергаются овцы, козы, крупный рогатый скот, реже лошади. Наибольшую опасность люпин представляет для овец, которые его очень охотно поедают. Имеются сорта люпина с низким содержанием алкалоидов. Если количество последних колеблется в пределах 0,025—0,1 %, то такие сорта относят к малоалкалоидным, а при содержании алкалоидов больше 0,1 % — к алкалоидным (горьким) люпинам.

По данным некоторых авторов, минимальной токсической дозой люпинина является 25—27 мг на 1 кг массы тела животного, летальные дозы — 28—30 мг на 1 кг массы тела.

Различают острую и хроническую формы отравления люпином. При остром отравлении, чаще наблюдаемом у овец, животные заболевают внезапно, у них сразу теряется аппетит, появляется одышка, температура сначала повышается, а к концу болезни резко снижается, появляется возбуждение или сильное угнетение, развивается желтуха.

Одновременно отмечаются резко выраженные расстройства пищеварения — поносы (иногда кровавые) или запоры. Мочеиспускание учащенное, но не обильное; моча желтовато-бурая, содержит белок. Довольно часто возникает воспаление кожи, выражающееся в

припухании, появлении сыпи в области носа и губ, на веках и ушах, на путовых суставах. Во многих случаях у заболевших животных появляется колдана. Животные быстро худеют, и смерть наступает на 4—6 сутки от начала болезни, иногда и раньше.

Хронический люпиноз, возникающий при продолжительном кормлении небольшими количествами люпина, протекает чаще без желтухи и с менее выраженными нервными явлениями. Характерным признаком этой формы отравления является расстройство пищеварения, возникающее в связи с хроническим воспалением желудка и кишечника (гастроэнтерит). Отмечают воспаление кожи в области головы. Такое состояние может продолжаться 15—20 сут. После перемены корма животные выздоравливают, однако вследствие развившихся у них изменений в печени (цирроз, атрофия) остаются в большинстве случаев истощенными.

При лечении и прежде всего исключают из рациона люпин. При острых отравлениях рекомендуются дачи внутрь разведенных кислот (уксусной, соляной и др.). Для освобождения желудочно-кишечного тракта от кормовых масс, содержащих люпин, применяют слабительные (касторовое масло). Солевые слабительные и дачи внутрь щелочей противопоказаны. Уместны дачи диуретина. Кроме указанного, применяют различные симптоматические средства в зависимости от состояния животных: при необходимости возбуждающие, сердечные и пр. При хронических отравлениях рекомендуются внутривенные инъекции глюкозы.

При наличии экзематозных поражений кожи применяется обычное в таких случаях лечение.

Для профилактики отравлений люпином следует использовать преимущественно безалкалоидные или малоалкалоидные его формы. Нельзя скармливать животным зерно, солому или мякни обыкновенного люпина в больших количествах и особенно в качестве единственного корма.

Следует отметить, что овцы значительно реже заболевают люпинозом при одновременном скармливании им кормов, действующих послабляюще, например корнеплодов, патоки, пшеничных отрубей.

При отсутствии данных о содержании алкалоидов в имеющихся кормах можно прибегнуть к предвари-

тельному пробному кормлению люпином нескольких животных и только после этого допускать широкое его использование.

Предназначенные для кормовых целей семена люпина обезвреживают следующими способами: путем вымачивания тонкими слоями в проточной воде в течение 48 ч до устранения горького вкуса; вымачиванием в 1 %-м растворе соды (несколько раз сменяемом) в течение двух суток с последующим высушиванием; путем действия острого пара при давлении 200 кПа (2 ат).

Предложен и такой способ снижения токсичности семян люпина. Зерно дробят и заливают 3-кратным объемом 0,5 %-го раствора технической соляной кислоты. После 12—18-часового вымачивания зерно в течение такого же времени промывают проточной водой. Адсорбированную зерном кислоту затем нейтрализуют путем обработки слабым раствором щелочи, например едкого натрия. Расход едкого натра (технического) составляет 2—3 кг на 1 т сухого зерна. В результате такой обработки количество алкалоидов в зерне не превышает 0,04—0,06 % и его можно использовать в рационах животных.

Растения, вызывающие признаки геморрагического диатеза

К этой группе относятся растения, влияющие в основном на свертываемость крови. Отравления животных этими растениями сопровождаются множественными кровоизлияниями в тканях и органах и тяжелыми общими расстройствами. Из таких растений в кормлении животных применяется в основном донник.

Токсические свойства донника обуславливаются содержанием в нем ароматического вещества кумарина. Наиболее богаты кумарином растения в период цветения. В организме животных кумарин вызывает гипотромбинемия, вследствие чего замедляется свертываемость крови; он парализует действие на головной мозг и сердце. Кроме действия на кровь, сердце и мозг, кумарин раздражает слизистые желудочно-кишечного тракта.

Действие кумарина проявляется сильнее, если животные получают рационы, бедные витамином К (анти-

геморрагическим витамином), способствующим нормальной свертываемости крови. Применение витамина К или скармливание наряду с донником кормов, богатых натуральным витамином К (зеленый корм, капуста, крапива, морковь, хорошее люцерновое и клеверное сено), позволяет уменьшить или даже полностью устранить отрицательное действие донника.

Отравлениям донником чаще подвергается крупный рогатый скот, значительно реже — овцы и еще реже — лошади.

Наиболее характерными клиническими симптомами отравления донником являются кровоизлияния под кожей, кровянистые пенные выделения из носа, иногда появление крови в молоке. Кровоизлияния под кожей чаще наблюдаются в области шеи и вдоль спины, иногда на задней части тела. В некоторых случаях кровоизлияния под кожей имеют вид гематом значительных размеров (величиной с детский кулак). Наблюдаются также развитие общей слабости, угнетение, иногда мышечная дрожь и слабость, затрудненные движения, явления анемии, в некоторых случаях — хромота, парезы. Нередки при таких отравлениях расстройства пищеварения — поносы, иногда кровавые, а также судороги и параличи. Аппетит у животных нормальный; температура тела нормальная или понижена. Часто отмечается расширение зрачков.

Первые признаки заболевания появляются через 2—3 нед после начала скармливания донника. Молодняк подвергается отравлениям донника быстрее, чем взрослые животные.

При лечении применяют внутривенные вливания кальция хлорида, дают витамин К или корма, богатые этим витамином. Прибегают также к переливанию крови. Обязательно исключают донник из рациона больных животных.

Профилактика состоит в ограниченном скармливании донника животным и постепенном вводе его в рацион; периодически, через 2—3 нед, необходимо устраивать перерыв в кормлении донником (на 10—12 дней). Наибольшую опасность для животных представляет донниковое сено (по сравнению с донником на пастбище), поэтому следует с особой осторожностью скармливать его молодняку. Нельзя до-

пускать скармливание заплесневелого донникового сена или силоса.

Растения, вызывающие нарушения половой деятельности

Некоторые растения — клевер, псоралея, подсолнечник и др., — преимущественно их зелень, содержат эстрогенные вещества, способные оказывать влияние на репродуктивные функции животных. Эстрогенная активность растений может вызываться присутствующими в них пигментными веществами (генестином и биохинином, а также эстроном, эстриолом и их производными). Богаты эстрогенами главным образом молодые растения.

Фитоэстрогены вызывают у животных нарушения половой деятельности. В небольших количествах они оказывают положительное действие на воспроизводительные функции и стимулируют половую активность животных.

Отрицательное влияние эстрогенных веществ обуславливается их действием на мускулатуру матки, что и проявляется в усиленной сократительной способности, а в некоторых случаях — в наступлении спазма мускулатуры матки, что вызывает аборт. В других случаях содержащиеся в растениях эстрогенные вещества вызывают механическое сжатие сосудов, мышечного слоя матки, что может приводить к нарушению питания плода, его гибели и выкидышу.

Следует отметить, что нарушения при гиперэстрогенезе особенно выражены у самок. Например, наблюдают нарушение ритмичности полового цикла; в стаде — одновременную охоту у многих животных; течка нередко плохо выражена, длительная. Довольно часто обнаруживают отек вульвы, пупочной области и промежности, гиперемии слизистой оболочки влагалища и обильное выделение прозрачной слизи. У ряда животных, особенно телок, отмечают значительное увеличение сосков и вымени; у молодых непокрытых самок возможно выделение молока или сходного с ним секрета. Удой у коров снижаются. У некоторых животных развивается анэструс, доходящий до нимфомании. Часто бывают также тяжелые роды, особенно у рожающих впервые, выпадение влагалища и даже матки

(у овец), слизисто-гнивные метриты, задержание последа и маститы (у коров). При длительной пастбе на участках с большим количеством эстрогенсодержащих растений часто устанавливают задержку оплодотворения до полного стерилитета.

Некоторые растительные изофлавоноидные и изокумариновые производные могут снижать плодovitость скота и относятся к фитоэстрогенам. В процессе силосования эстрогенная активность красного клевера и люцерны значительно изменяется. Так, в 1 кг сухого вещества свежескошенного клевера содержится 39,9 ммоль стальбэстрола, в силосе из клевера — 66,9 ммоль; в люцерне — соответственно 51,1 и 81,0 ммоль стальбэстрола. Установлено образование эстрогенов из флавонов в процессе микробиологической ферментации в силосе и рубце жвачных.

Для профилактики отрицательного влияния кормов, содержащих эстрогенные вещества, использовать такие корма следует в ограниченном количестве. Это прежде всего относится к клеверам, люцерне, кукурузе (особенно силосованной) и дикорастущим — псоралеи, солодке и др.

Сено из растений, богатых эстрогенами, готовят обычным способом. При закладке силоса эстрогенсодержащие растения нужно выдерживать 2—3 дня под открытым небом (свободный доступ воздуха и света) и обязательно добавлять кормовые растения, не содержащие эстрогены.

Общие меры профилактики отравлений животных ядовитыми растениями

Отравления животных ядовитыми растениями возможны как при пастбищном, так и при стойловом содержании, поэтому соответствующие мероприятия должны проводиться круглый год.

Радикальной мерой профилактики является уничтожение ядовитых растений на пастбищах и лугах путем осушения, известкования, гипсования, перепахивки, мелиорации и других агротехнических приемов, способствующих изменению характера растительности. Большое значение имеют и такие мероприятия, как введение соответствующих севооборотов с травосея-

нием, надлежащая обработка почвы и тщательная очистка семенного материала.

Необходимы также правильный уход за пастбищами, скашивание и уничтожение растений, остающихся после пастбы несъеденными, и в особенности рациональная организация пастбищного содержания животных.

На пастбищах ядовитые растения легко обнаружить по несъеденным животными остаткам. При выявлении видов оставшихся на пастбищах растений можно обнаружить и участки, засоренные ядовитыми травами, где в дальнейшем пасти скот следует с известной осторожностью. Выявление таких пастбищных участков имеет тем большее значение, что некоторые местные ядовитые растения могут быть неизвестны специалистам или остаются еще неизученными.

Так как многие ядовитые растения появляются очень рано весной (ветреницы, лютики, вороний глаз, пролеска и др.), то не следует выгонять скот на пастбища до тех пор, пока не отрастут в достаточном количестве полезные травы.

После длительного стойлового периода животные жадно набрасываются на траву и поедают ее без разбора, что часто приводит к отравлениям. Поэтому в начале пастбищного периода следует подкармливать животных перед выгоном на пастбище.

Особенно важно избегать пастбы по стерне, где имеется много полевого хвоща.

Для предупреждения пастбищных отравлений целесообразно траву с участков, где обнаружено много ядовитых растений, использовать для заготовки сена. Однако надо иметь в виду, что многие растения полностью сохраняют свои ядовитые свойства и после высушивания. Следовательно, они представляют одинаковую опасность как летом, так и зимой.

Мероприятия по борьбе с пастбищными отравлениями должны включать наблюдения за животными, особенно недавно завезенными в хозяйство, и молодняком, впервые выгоняемым на пастбище. При внимательном наблюдении можно своевременно заметить отклонения в состоянии животных и быстро перевести их на другое пастбище, предупредив массовое отравление.

Эффективным профилактическим мероприятием

является уничтожение сорняков до созревания их семян. Этот способ борьбы вполне приемлем, так как многие виды ядовитых сорняков отличаются высокорослостью и хорошо заметны среди травостоя луга.

В стойловый период надо следить за тем, чтобы в сене содержание ядовитых растений не превалило 1 %. То же относится и к соломе.

Так как путем простого осмотра вредные примеси в кормах не всегда можно обнаружить (например, в размолотом зерне или комбикорме), желательны пробы новых партий кормов направлять для исследования в лаборатории. При невозможности проведения подобного исследования можно прибегнуть к предварительному скармливанию этого корма отобранной группе менее ценных животных и только при отсутствии каких-либо нежелательных последствий включать его в рацион для всего поголовья.

Следует помнить, что семена могут проходить через желудочно-кишечный тракт, не теряя всхожести, и, попадая с навозом на поля и луга, засорять их. Исследованиями установлено, что в навозе, пролежавшем несколько месяцев и в значительной степени перепревшем, находятся всхожие семена сорных растений. Поэтому зерновые отходы нужно скармливать животным в размолотом, пропаренном или проваренном виде.

По существующим нормативам количество семян горчачка и вязеля в зернофураже (овсе, ячмене, пшенице, ржи) не должно превышать 0,1 %, куколя — не более 0,5 %, гелиотропа опушенноплодного — не более 0,1 %; триходесмы седой — не должно быть вообще.

В комбикормах содержание семян трав допускается, %, не более:

Куколя	0,25
Белены, болиголова, василька, погремка, паслена черного (по отдельности)	0,01
Плевела опьяняющего	1,00
Корониллы, чернушки (по отдельности)	0,1
Общее количество семян белены, болиголова, василька, погремка	0,1
Общее количество семян корониллы, чернушки, паслена, плевела	1,1

Для снижения токсичности зерновых отходов можно их перед скармливанием промыть и вымочить в воде.

ПРОФИЛАКТИКА ОТРАВЛЕНИЙ ЖИВОТНЫХ ПЕСТИЦИДАМИ

Пестициды являются наиболее распространенными потенциальными экзогенными ядами во внешней среде и в первую очередь в воде. Они могут попадать в организм животных контактным, аэрогенным и алиментарным путями (последний наиболее распространен). Пестициды проникают во внешнюю среду различными путями. В количественном отношении на первое место, вероятно, следует поставить сточные воды и газообразные выбросы промышленных предприятий, затем химические вещества, применяемые для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, а также минеральные удобрения. Загрязняют воду и корма выхлопные газы автомашин, содержащие бензпирен и свинец. Доказано, что в растительности, воде, почве около интенсивных автомагистралей содержится повышенное количество свинца.

В организм животных яды попадают с водой и кормами, вызывая отравления. Степень проявления этих нарушений или клиническое состояние животных зависит от степени вредности яда, его количества и времени контакта, а также и от особенностей организма (видовых, возрастных, половых, породных, физиологических и т. д.).

Основными принципами лечения отравлений являются: задержание всасывания яда в кровь (промывание желудка, рвотные средства, солевые слабительные); разрушение и нейтрализация яда (кислоты — при отравлении щелочами; щелочи — при отравлении кислотами; сероводородная вода — при отравлении солями тяжелых металлов); связывание яда (уголь, белая глина); смывание яда водой с кожи и видимых слизистых оболочек и обезвреживание его химическим путем (нейтрализация).

Обезвредить уже всосавшийся яд можно с помощью антидотов. Антидотную терапию проводят метгемоглобинообразующими веществами (натрия тиосульфат, натрия нитрит, метиленовый синий) — при отравлении цианидами; конкурентным антагонизмом (унитиол) — при отравлении соединениями мышьяка, ртути; функциональным антагонизмом (стимуляторы центральной нервной системы) — при отравлении веществами, угне-

тающими центральную нервную систему; холинолитическими средствами (фосфолитин, ТМБ-4, атропина сульфат, тропацин, метацин) — при отравлении веществами, возбуждающими холинергическую нервную систему (фосфорорганические, карбаматные соединения и другие антихолинэстеразные вещества); миорелаксантами — при отравлении судорожными ядами; стимуляцией физиологических функций (сердечно-сосудистые средства, стимуляторы дыхания, искусственное дыхание, кислородная терапия, переливание крови или кровезамещающих жидкостей); усилением обмена веществ (инсулин с глюкозой).

Ускорить выделение яда можно путем усиления диуреза — введением в организм больших количеств воды, внутривенным введением изотонического раствора натрия хлорида, диуретиками; усиления перистальтики желудочно-кишечного тракта — солевыми слабительными, клизмами; усиления дыхания стимуляторами дыхания; кровопускания.

Фосфорорганические соединения (ФОС). По токсичности ФОС делятся на 4 группы: сильнодействующие, высокотоксичные, средней токсичности и малотоксичные.

В качестве инсектицидных, акарицидных средств применяются ФОС средней и малой токсичности. Отравление животных может наступить при попадании ядов на кожу, через дыхательные пути (при применении аэрозолей) и пищеварительный тракт (при скармливании растений и семян, обработанных фосфорорганическими соединениями, или при использовании воды из водоемов, загрязненных этими пестицидами).

Все органические соединения фосфора высоколипотропны. Они хорошо всасываются через слизистые оболочки органов пищеварения, дыхания и через кожу. При попадании в организм ФОС накапливаются преимущественно в печени, в легких, головном мозге, сердечной мышце.

В основе механизма токсического действия ФОС лежит избирательное и необратимое угнетение фермента ацетилхолинэстеразы, в результате чего в организме происходит накопление ацетилхолина. Прежде всего ацетилхолин возбуждает холинореактивные структуры во всех органах и тканях и тем самым вызывает нарушение деятельности центральной и веге-

тативной нервной систем. В токсическом действии ФОС следует различать два вида эффектов: мускариноподобные — миоз (сужение зрачка), бронхоспазм, слюнотечение, усиленное потоотделение, бурная перистальтика кишечника, понос; никотиноподобные — подергивание мышц, клонико-тонические судороги, возбуждение, а затем паралич центральной нервной системы.

Для профилактики отравления ФОС необходимо делать анализ кормов и воды на остаточные их количества; не допускать обработки кормовых растений препаратами контактного действия менее чем за 6 сут до уборки урожая и препаратами системного действия — менее чем за 45 сут; не допускать попадания ФОС в корма и водоисточники.

Содержание остаточных количеств ФОС в кормах не должно превышать, мг/кг: антио-2, бутифоса-3, дурсбана-0,2, карбофоса-2 (для молочного скота и яйценоских птиц) и 5 (для откормочных животных); метафос в кормах для молочного скота и яйценоской птицы не допускается, а для откормочных животных его количество не должно превышать 0,5; метилмеркаптофоса — 1; метилнитрофоса — 1 (для молочного скота) и 2 (для откормочных животных); фосфамида — 2; фталофоса — 1 (для молочного скота) и 2 (для откормочных животных); хлорофоса — 1 (для молочного скота) и 3 (для откормочного скота).

Содержание ФОС в воде для водопоя животных не допускается.

Нельзя допускать промывания опрыскивающей аппаратуры в водоемах, где оборудован водопой для животных, содержится водоплавающая птица или разводится рыба.

Хлорорганические соединения (ХОС). Пестициды этой группы в борьбе с вредителями сельского хозяйства применяются с ограничениями. ХОС характеризуются большой устойчивостью во внешней среде; способностью в значительных количествах накапливаться в кормах, воде, почве; они обладают выраженным кумулятивным действием.

ХОС при поступлении в организм вызывают острое отравление животных (токсичность всех этих препаратов находится в большой зависимости от вида животных). Так, полихлоркамфен является высокотоксичным соединением; обладает выраженным кож-

но-резорбтивным действием, умеренной кумуляцией; длительно сохраняется в органах и тканях.

Все хлорорганические соединения обладают поли-тропным действием, преимущественно нарушая функцию ЦНС и поражая паренхиматозные органы. Действуя на нервную систему, ХОС проявляют себя как судорожные яды, возбуждающие М- и Н-холинореактивные системы. Они нарушают биосинтез липидов, разрушают структуры, содержащие липиды и липопротеиды.

При токсическом действии полихлоркамфена в крови увеличивается содержание лецитина и ацетилхолина; отмечаются лейкоцитоз и протеинемия, эозинофилия; снижается количество общих липидов в головном и спинном мозге и в печени.

При остром отравлении клинические признаки у разных видов животных в основном сходны. У крупного рогатого скота наблюдаются слюнотечение, отсутствие жвачки и аппетита, сильная жажда, атония преджелудков, болезненность в области рубца, повышенная рефлекторная возбудимость на внешние раздражители, усиление перистальтики кишечника, парез тазовых конечностей.

Профилактика состоит в недопущении скармливания протравленного зерна и обработки кормовых культур препаратами ХОС менее чем за 2,5 мес до их использования. На почвах, куда вносили гексахлоран, разрешается выращивать картофель и корнеплоды не реже чем через 4 года.

Предельно допустимые остаточные количества хлорорганических соединений в кормах следующие, мг/кг: ГХЦГ с изомерами и метаболитами — 0,05; гептахлор — не допускается; гексахлоран — 0,05—0,2; кельтан — до 0,05; дилор — до 0,1; полихлоркамфен и полихлорпинен — до 0,25.

Ртутьорганические соединения. Пестициды этой группы широко применяются для предпосевного протравливания семян пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы, овощных и технических культур. Органические соединения ртути значительно токсичнее неорганических. Они обладают высокой кумуляцией и служат одним из источников загрязнения ртутью окружающей среды, кормов и воды. Легко проникают через плаценту и гематоэнцефалический барьер, они оказывают эмбри-

отоксическое и гонадотоксическое действия. Наиболее распространенным препаратом этой группы является гранозан, представляющий собой порошок белого или желтовато-оранжевого цвета. Он содержит 2,5 % этилмеркурхлорида, 96 % талька и 1 % минерального масла. В его состав входит липидотропное вещество, которое избирательно накапливается в головном мозге, печени, почках; препарат блокирует ферменты, содержащие сульфгидрильные группы, в результате чего возникают функциональные нарушения в деятельности центральной и вегетативной нервной систем. У лактирующих животных все ртутьорганические соединения выделяются с молоком, что ведет к накоплению ртути в органах и тканях новорожденного молодняка в подсосный период.

Профилактика состоит в запрещении использования протравленных пестицидами семян для фуражных целей.

Животные (например, свиньи), перенесшие отравление гранозаном, могут быть забиты на мясо не ранее чем через 6—8 мес после отравления с обязательным химическим исследованием органов и мяса на остаточные количества гранозана.

Наличие остаточных количеств гранозана в кормах не допускается.

Отравления производными нитрофенола. Производные этой группы широко используются в сельском хозяйстве в качестве гербицидов, дефолиантов и десикантов.

Все производные нитрофенола, попадая в организм животных, нарушают процессы фосфорилирования в тканях, синтез аденозинтрифосфата (АТФ). Нитрафен нарушает сахарный обмен и гемопоэз, понижает активность пероксидазы крови, увеличивает количество лейкоцитов, ускоряет СОЭ, повышает активность каталазы крови.

Производные карбаминовой кислоты. Соединения этой группы используются в качестве инсектицидов, фунгицидов и гербицидов.

Производные карбаминовой кислоты обладают антихолинэстеразным действием, поэтому при отравлении наблюдаются нарушения деятельности центральной и вегетативной нервной систем.

Препараты этой группы, например ТМТД и др.,

инактивируют ферменты биологического окисления; нарушают активность каталазы, сукцинатдегидрогеназы и ксантиноксидазы. При отравлении этими пестицидами угнетается тканевое дыхание, что ведет к нарушению функции ЦНС, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также к развитию парезов и параличей.

Для профилактики отравлений необходимо строго следить за остаточными количествами препаратов в кормах. Для лабораторных животных ЛД₅₀ севина должно составлять 310—850 мг/кг, кроликов — 710 мг/кг, кур — 2120 мг/кг, овец — 225 мг/кг, свиней — 354,5 мг/кг, крупного рогатого скота — 150 мг/кг, лошадей — 50 мг/кг.

Производные феноксиуксусной, феноксимасляной и феноксипропионовой кислот. Производные этих кислот применяются в качестве гербицидов и арборицидов системного и избирательного действия. Наиболее распространенными препаратами являются: 2,4-Д аминная соль, выпускаемая в виде 50 %-го и 40 %-го водорастворимого концентрата; 2,4-Д бутиловый эфир, выпускаемый в виде 43 %-го концентрата эмульсии и 10 %-го гранулированного препарата; 2,4-Д октиловый эфир, выпускаемый в виде 43 %-го концентрата эмульсии.

Все производные феноксикилот являются средне- и малотоксичными веществами для сельскохозяйственных животных; отравления возникают при поедании травы на пастбище, обработанном производными 2,4-Д, ранее срока распада этих пестицидов, а также при поении животных из водоемов, загрязненных этими пестицидами, и при скармливании сена, соломы, зерна, содержащих остатки гербицидов.

Соединения мышьяка. Препараты мышьяка широко применяются в борьбе с полевыми, огородными и садовыми вредителями.

Отравления могут возникать при поступлении мышьяксодержащих препаратов через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и кожу. Мышьяксодержащие пестициды обладают выраженным раздражающим действием. Мышьяк — протоплазматический, ферментный и капиллярный яд; он нарушает окислительные процессы и тканевое дыхание, расширяет и парализует капилляры.

Для профилактики отравлений запре-

щают пастьбу животных на обработанных пестицидами площадях в течение 30—45 сут. При обильных росах и дождях срок сокращается до 15—20 дней (грунтовая вода будет содержать мышьяк). Поскольку соединения мышьяка всасываются корневой системой растения и накапливаются в стеблях и листьях, то сено, заготовленное с участков, обработанных мышьяксодержащими препаратами, необходимо исследовать на содержание мышьяка и лишь после этого в соответствии с данными анализов использовать его в корм животным. Содержание мышьяксодержащих препаратов в мясе и растительных продуктах не допускается выше естественных норм (плоды, овощи, мясо, молоко — до 0,5 мг/кг; зерновые — до 1 мг/кг).

Соединения свинца. Из соединений свинца токсикологическое значение имеют свинцовый глет, или окись свинца, и свинцовый сахар.

У крупного рогатого скота при остром отравлении наблюдаются общее двигательное возбуждение, судорожные сокращения жевательных мышц, слюнотечение, метеоризм рубца, понос, нередко сменяющийся запором, ригидность мышц брюшной стенки, затрудненное дыхание, появление на деснах синей каймы. У лошадей отмечаются бледность слизистых оболочек, скрежет зубами, при пальпации болезненность в области живота, атония кишечника (запор); у больных животных моча тягучая, клейкая; дыхание учащенное; пульс твердый и нитевидный; смерть наступает при бурных клонико-тонических судорогах. При хроническом отравлении у лошадей отмечаются свистящее одышко, прогрессивно развивающаяся слепота.

Лечение состоит в промывании желудка, даче солевых слабительных, молока, древесного угля; под кожу вводят атропина сульфат, унитиол; внутрь (для усиления выведения свинца из организма) дают калия иодид.

Соединения меди. В сельском хозяйстве используется большая группа препаратов меди для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Среди этих препаратов есть и токсические, которые могут быть причиной отравлений животных. К ним относятся меди сульфат бордоская жидкость (смесь меди сульфата с известью), препарат АБ, хлорокись меди и др.

При отравлении наблюдаются слюнотечение, рвота

(у свиней), понос, клонико-тонические судороги; каловые массы окрашены в голубовато-зеленый цвет. Смерть наступает от остановки сердца.

При хроническом отравлении происходит накопление меди в печени и других тканях, что ведет к развитию желтушности слизистых оболочек, гемолизу эритроцитов; моча принимает красно-кофейную окраску; развивается общая слабость, животные худеют.

При лечении промывают желудок, внутрь назначают жженую магнезию, желтую кровавую соль, яичный белок, слизистые отвары; внутривенно вводят натрия тиосульфат; в остальном — лечение симптоматическое.

Профилактика состоит в том, чтобы не допускать животных к местам обработки растений препаратами меди.

Хранить химикаты, содержащие медь, необходимо только в строгом соответствии с правилами.

Соединения молибдена. Из соединений молибдена токсико-гигиеническое значение имеет аммония молибдат, применяемый в качестве подкормки преимущественно бобовых растений.

Молибден является прямым антагонистом меди, он выделяется с мочой, при этом его количество в моче увеличивается при повышенном содержании в рационе серы.

С лечебной целью в рацион вводят меди сульфат.

Для профилактики молибденоза в зонах с высоким содержанием молибдена в почве рекомендуется увеличить в рационе количество меди.

Соединения бария. Из всех препаратов бария наибольшее токсикологическое значение имеют бария хлорид, бария карбонат и сольбар.

Общие меры профилактики отравлений животных пестицидами. Учитывая то обстоятельство, что в преобладающем числе случаев отравления вызываются пестицидами, используемыми для тех или иных целей в сельском хозяйстве, для их профилактики необходимо прежде всего строго соблюдать существующие правила учета, хранения, транспортировки и использования этих веществ.

Получение и отпуск пестицидов необходимо учитывать в специальном журнале по установленному об-

разцу. Очень важно периодически проводить проверку их учета, хранения и использования в хозяйстве.

Хранить пестициды следует в хорошей таре с соответствующими этикетками и обязательно в особом, закрывающемся на ключ помещении. Такое помещение (склад) должно находиться не ближе чем в 200—300 м от жилых домов, животноводческих построек, фуражных и продовольственных складов. В складах для удобрений и пестицидов нельзя хранить корма. Отпускать пестициды следует по массе; для взвешивания надо иметь отдельные весы, не используемые для взвешивания кормов, пищевых продуктов и пр. Нельзя перевозить пестициды в одних машинах или вагонах с кормовыми и пищевыми продуктами.

Минеральные удобрения и пестициды, вывезенные на поля и другие угодья, не следует оставлять в кучах, к которым животные могут иметь свободный доступ.

Места, где готовят смеси для опыливания растений (для авиаобработок и т. д.), необходимо изолировать с тем, чтобы не допускать попадания пестицидов в почву, почвенную и грунтовую воду. При использовании пестицидов на участках, граничащих с пастбищами и местами прогона животных, необходимо устанавливать щитки с предупреждающими надписями и информировать о проведении обработок растений ветперсонал и других работников животноводства. Весь инвентарь, используемый для приготовления и применения пестицидов, должен храниться в особом помещении под замком.

Особую осторожность следует проявлять при использовании на корм растений, обработанных пестицидами. Пастбища, на которых применялись гербициды, перед выпасом животных следует осмотреть зооветспециалисту, а растительность проверить на наличие остаточных количеств пестицидов. Другие корма (зерно и пр.), полученные с обрабатывавшихся участков или непосредственно подвергавшиеся обработке (например, протравленное зерно), также необходимо проверять на наличие остаточных количеств пестицидов.

Ветеринарные и другие специалисты должны постоянно контролировать содержание в растительных продуктах, предназначенных в корм животным, остаточных количеств пестицидов. Для обработки кормовых культур преимущественно следует пользоваться фосфор-

органическими соединениями, которые быстро разлагаются.

В связи с широким применением пестицидов желательнее в хозяйствах, производящих сельскохозяйственную продукцию, ввести паспорта на сельскохозяйственные культуры и пастбища, в которые вносить все сведения о сроках проведения обработок, используемых химических средствах и пр.

Особое место в профилактике отравлений животных должны занимать природно-охраняющие мероприятия, обеспечивающие защиту от загрязнения пестицидами окружающей среды (почвы, воды и кормов).

ГИГИЕНА КОРМОВ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ИХ ОРГАНИЗМАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Причиной низкого качества кормов часто бывает заселение их биологическими организмами: бактериями, грибами, клещами и др. При попадании в корм, например, вирулентных штаммов сальмонелл или других колибактерий, у животных могут возникнуть сальмонеллез, колибактериозы или другие кишечные поражения. Инвазионные стадии фасциол на пастбище вызывают фасциолез у животных. Токсины грибов и некоторых бактерий очень часто становятся причиной интоксикации (токсикозов) у животных.

Вредители кормов животного происхождения. Из вредителей, паразитирующих на растениях, с гигиенической точки зрения представляют опасность травяная тля, гусеницы капустной и репной белянок; из амбарных вредителей — долгоносики, хрущаки отряда жесткокрылых, клещи отряда паукообразных, бабочки, а также грызуны — мыши, крысы.

Амбарные вредители (жуки, бабочки и паукообразные) уничтожают зерновые запасы, а также превращают питательные вещества кормов за счет своих метаболитов в опасные, иногда ядовитые продукты.

Установлено, например, что в организме амбарного долгоносика содержится особое вещество, так называемый контаридин, которое обладает наркотическим действием. Когда амбарный долгоносик попадает вместе с размельченным кормом в организм животного, то вызывает серьезные расстройства пищеварения.

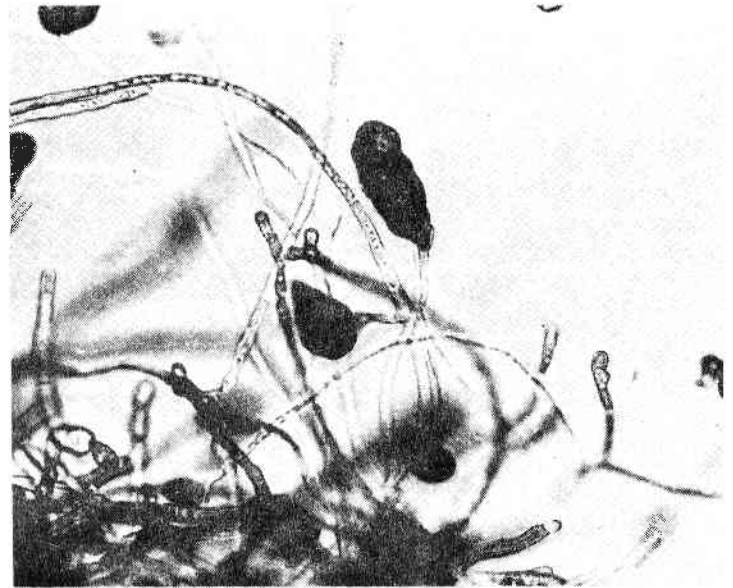


Рис. 1. Мицелий и споры гриба *Alternaria*

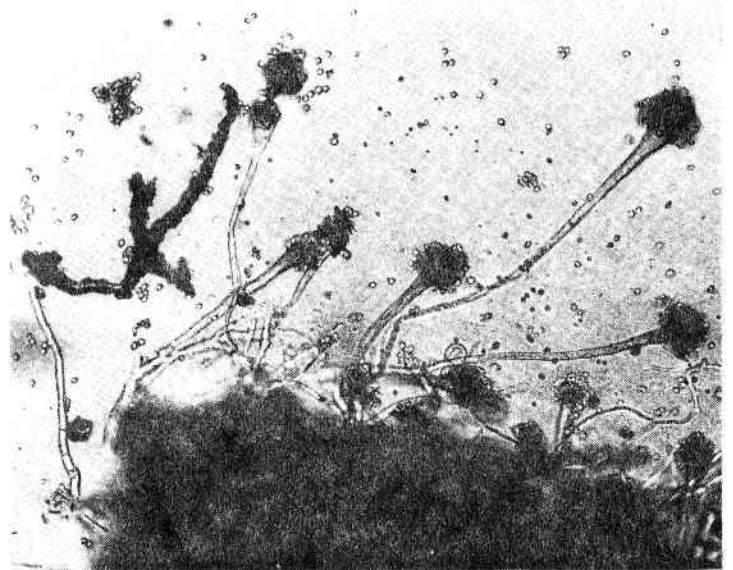


Рис. 2. Гриб *Aspergillus flavus*

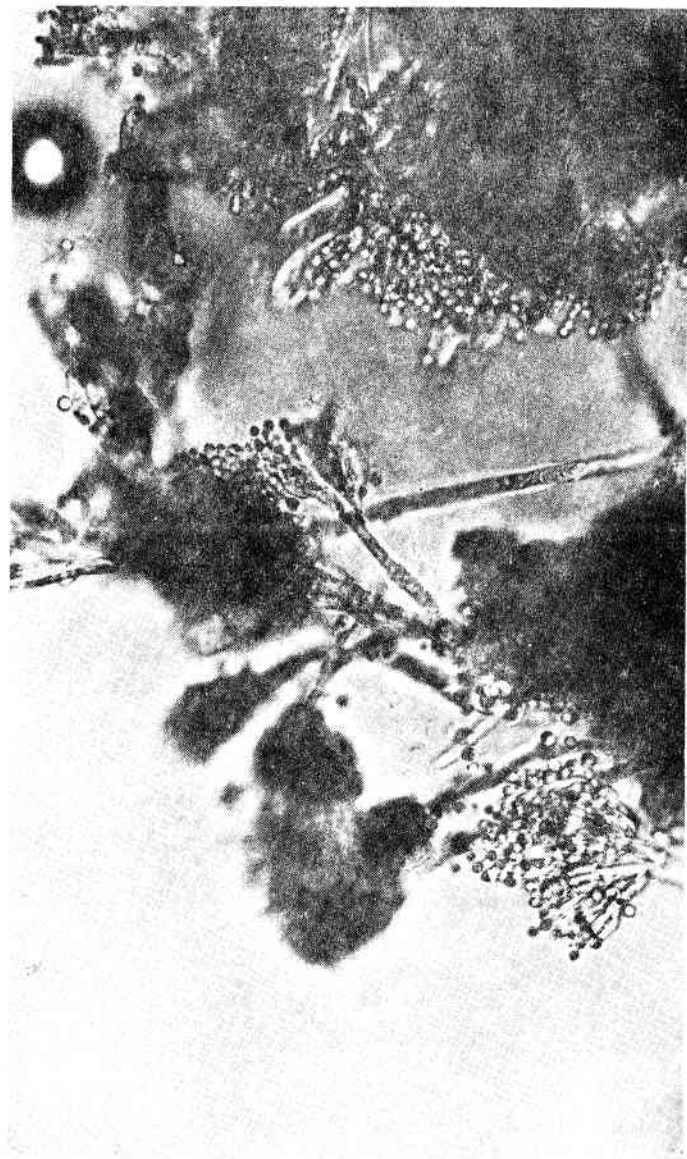


Рис. 3. Гриб *Penicillium sporotrichiella*

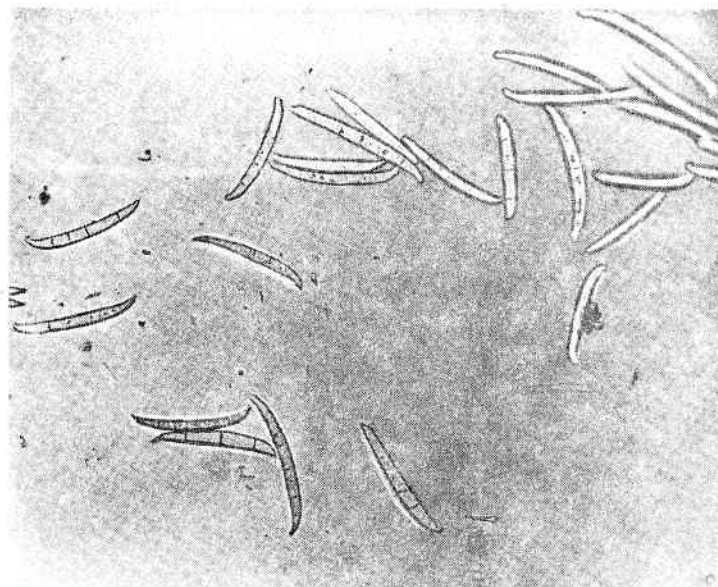


Рис. 4. Макроконидии гриба *Fusarium sporotrichiella*

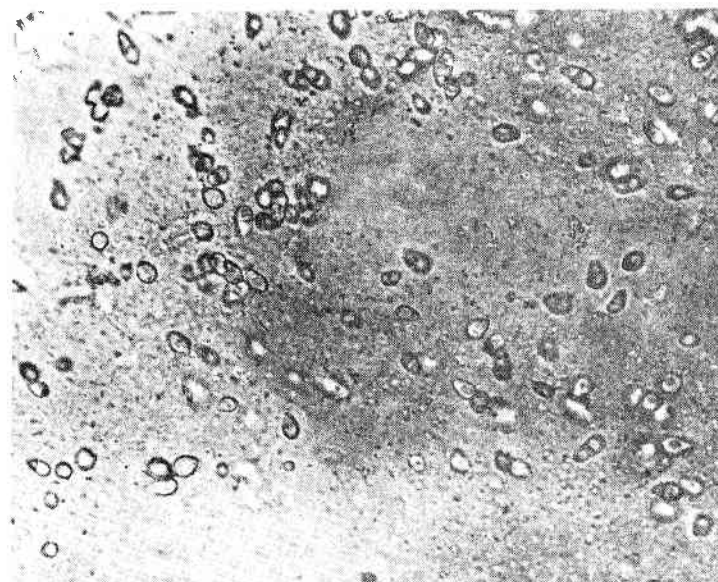


Рис. 5. Микроконидии гриба *Fusarium sporotrichiella* var. *rose*

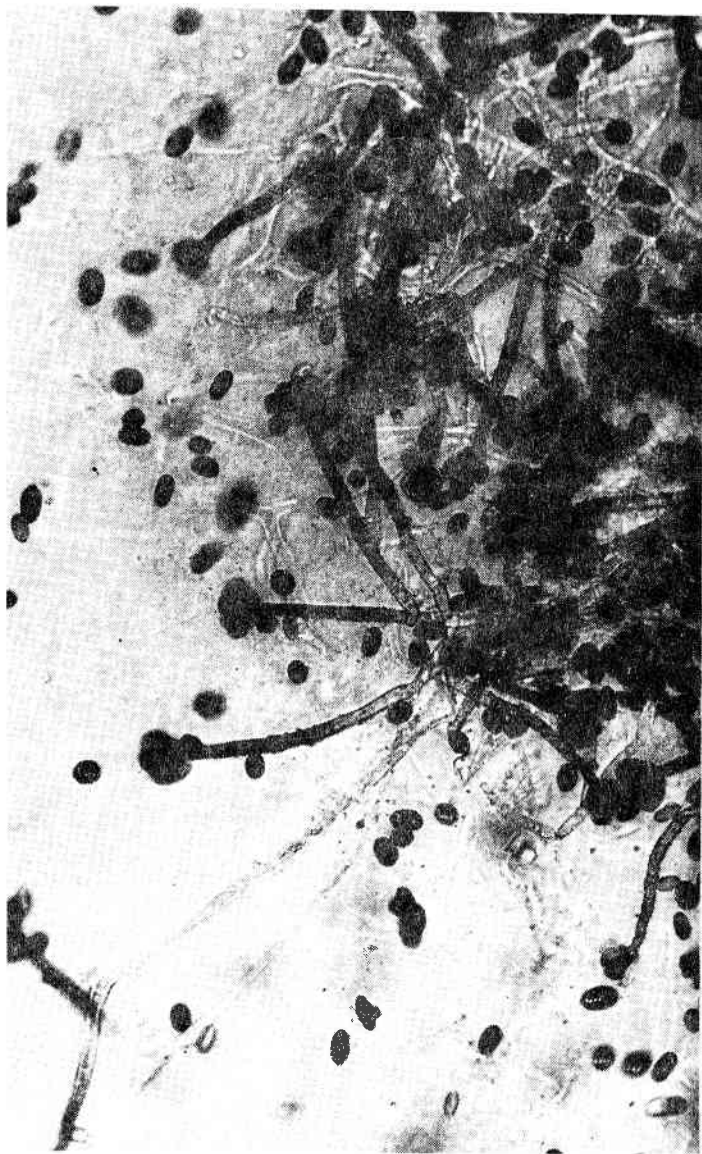


Рис. 6. Культура гриба *Stachybotrys alternans*

Так, у лошадей наблюдаются случаи поноса, когда им скармливают ячмень, сильно зараженный долгоносиком. Прочные хитиновые надкрыльнички долгоносика сильно травмируют слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, в результате она быстро инфицируется и как бы служит отправной точкой для наслаивания различных патологий. Особенно к такой патологии чувствителен молодняк.

Различают 3 степени поражения зернофуража и продуктов его переработки: первая — 1—5 экземпляров (живых) долгоносиков в 1 кг корма; вторая — 6—10 экземпляров; третья — свыше 10 экземпляров. Существующими нормативными актами в кормах для животных не допускается наличие амбарных долгоносиков.

Многочисленные виды клещей придают муке горький вкус и неприятный запах. Особенно опасны клещи тем, что в их экскрементах всегда гнездятся бактерии и бациллы.

При скармливании продуктов, сильно зараженных клещами, у животных может быть сильное расстройство пищеварения. Последствием его нередко являются выкидыши, продолжительные заболевания, иногда со смертельным исходом. Корма, сильно пораженные клещами, животные плохо поедают, что приводит к снижению продуктивности.

При определении зараженности корма клещами различают 3 степени: первая — до 20 клещей в 1 кг корма; вторая — более 20 экземпляров; третья — в отсеве клещи образуют сплошной войлочный слой.

К скармливанию допускаются зернофураж и продукты его переработки с зараженностью клещами не выше первой степени, но молодняку и беременным животным такие корма скармливать нельзя. Желательно зараженные клещами корма подвергать термической обработке (проварке, просушке, запариванию) и использовать в ограниченных количествах.

Немалый вред запасам кормов (зерно и концентраты) могут приносить бабочки: зерновая совка, мучная огневка и др. При развитии они проходят стадии яиц, гусениц, куколок и бабочек, используя для роста питательные вещества корма. В результате часто корм превращается в глыбы, переплетенные паутиной, и уже не может быть использован для сельскохозяйственных животных.

Не меньший вред причиняют кормам грызуны. Мыши и крысы уничтожают запасы кормов на складах, в хранилищах и даже могут поедать концентраты из кормушек животных; они могут быть причиной распространения инфекционных заболеваний, опасных для человека и животных (чума, паратифы, желтуха, бешенство и т. д.). Определенную угрозу для молодняка представляют и укусы крыс.

На вегетирующих растениях могут паразитировать такие вредители животного происхождения, как травяная тля, гусеницы капустной и репной белянок и др.

Травяная тля чаще встречается на бобовых растениях, поселяясь на нижней поверхности листьев. При поедании такого корма у лошадей, крупного рогатого скота и свиней на непигментированных участках кожи появляются воспаление, пузырьковая сыпь, поражения слизистой оболочки ротовой полости, кишечника, конъюнктивиты.

В целях профилактики подобных явлений необходимо кормовые растения, поврежденные тлей, обмыть водой или высушить.

При поедании капусты, пораженной гусеницами капустной белянки, у животных возникают тяжелые отравления, сопровождающиеся воспалением слизистой оболочки ротовой полости, желудочно-кишечного тракта и даже появлением кровавой мочи. Причиной таких сильных отравлений являются механические раздражения слизистой волосками гусеницы и ядовитыми выделениями.

Для предупреждения подобных патологий следует избегать использования испорченных кормов, а в случае необходимости собирать и уничтожать гусениц или обмывать листья капусты водой.

Для предупреждения заражения кормов амбарными вредителями необходимо проводить комплекс агротехнических, агрохимических, технологических и зооветеринарных мероприятий в процессе выращивания растений, в период заготовки и хранения кормов. Этот комплекс включает биологические, химические и другие методы, препятствующие развитию вредителей.

Пастбищная профилактика гельминтозов. Яйца и личинки почти всех видов гельминтов проходят определенные этапы своего развития во внешней среде —

в фекалиях животных, почве, воде или в организме промежуточных хозяев (моллюсков, насекомых, червей, муравьев, клещей и др.), поэтому заражение животных гельминтами происходит в основном на пастбищах и при водопое из естественных водоемов.

Под воздействием климатических факторов меняются условия расселения гельминтов, ограничиваются возможности массового их накопления и сохранения инвазионного начала, или, наоборот, возникают предпосылки для его развития. Так, осушение земель, особенно с помощью закрытой дренажной системы, способствует снижению заболеваемости скота фасциолезом и парамфистоматозами. И, наоборот, развитие широкой оросительной системы в южных районах страны создало благоприятные условия для распространения фасциолеза, ориентобильгарциоза и других гельминтозов, возбудители которых развиваются с участием промежуточных хозяев — водных моллюсков.

В общей системе мер пастбищной профилактики особое внимание должно уделяться улучшению естественных и созданию культурных пастбищ, соблюдению ветеринарных и агротехнических требований по их использованию. В последние годы получают широкое распространение культурные пастбища, однолетние и многолетние, орошаемые и неорошаемые. Проводимые на них агротехнические мероприятия (вспашка, дискование, подсев культурных трав, внесение химических удобрений) меняют экологические условия. В результате снижается количество яиц и личинок гельминтов на поверхности почвы, сокращается численность или исчезают промежуточные хозяева (моллюски, оribатидные клещи, муравьи). Поэтому культурные пастбища, как правило, благополучны по дикроцелиозу, фасциолезу, парамфистомозу. На таких пастбищах (особенно в первый год их эксплуатации) уменьшается возможность заражения мониезиозом и стронгилятозами.

На мелиорированных и орошаемых пастбищах очаги биогельминтозов локализируются вблизи магистральных и мелиоративных каналов, на переувлажненных участках и местах сброса поливных вод. В отношении дикроцелиоза и стронгилятозов пищеварительного тракта, возбудители которых развиваются прямым путем (без промежуточных хозяев), профилактирующее влияние

культурных пастбищ не всегда проявляется. При густом травостое на орошаемых культурных пастбищах складывается благоприятный микроклимат для развития и накопления инвазионного начала. В результате скот в значительной степени заражается стронгилятами (диктиокаулами, гемонхами, остертагиями и др.).

Для полива пастбищ нередко используют животноводческие стоки, что приводит к обсеменению выгулов яйцами и личинками гельминтов и в дальнейшем — к заражению восприимчивых животных. Необходимо строго контролировать выполнение требований по обеззараживанию стоков, используемых для орошения лугов и пастбищ. Траву с полей, политых стоками со свиноводческих комплексов, используют для приготовления травяной муки и гранул, которые проходят термическую обработку.

Высокая плотность животных, выпас скота в течение ряда лет на одних и тех же пастбищах обуславливают накопление инвазионного начала, интенсивное заражение восприимчивых хозяев. Нередко совместная пастьба животных разных возрастных групп при наличии инвазии приводит к вспышке гельминтозов среди молодняка.

При организации пастбищной профилактики учитывают сроки сохранения на пастбище инвазионного начала, которые для разных гельминтов различны. Так, яйца аскарид и трихоцефалюсов на затененных участках сохраняют инвазионность несколько лет; яйца и личинки стронгилят, не достигшие инвазионной стадии, быстро гибнут под влиянием высушивания и инсоляции, но инвазионные личинки этих гельминтов более устойчивы к воздействию внешних факторов и переносят высокие и низкие температуры. Обычно они гибнут через 1,5—3 мес, но отдельные инвазионные личинки перезимовывают и весной при выгоне животных на пастбище служат источником их заражения. Поэтому выпас считают благополучным по стронгилятозам минимум через год после прекращения содержания на нем скота.

Сроки сохранения инвазионного начала биогельминтов (фасциол, парамфистом, дикроцелиев и др.) во многом зависят от продолжительности жизни промежуточных хозяев. Благополучие пастбищ устанавливают по результатам их гельминтологического об-

следования. Различают три эпизоотические категории выгулов: благополучные — их используют в первую очередь для пастьбы здоровых животных, особенно молодняка, не выпасавшихся на пастбищах, а также скота, свободного от инвазии по данным копрологических обследований; условноблагополучные — на них выпасают в основном взрослый скот, свободный от инвазии; неблагополучные — их исключают из выпасов и используют для получения травяной муки. Если это невозможно сделать, животных выпасают на таких пастбищах в сроки, наименее опасные для заражения, с учетом особенностей проявления инвазии на пастбищах в той или иной природно-климатической зоне.

Для предупреждения диктиокаулеза и желудочно-кишечных стронгилятозов эффективна загонная пастьба, предусматривающая плановую смену выгулов с возвращением на них через 2—3 мес. За это время в летний период личинки стронгилят погибают под действием высокой температуры, инсоляции, а также из-за истощения запасов питательных веществ в личинках.

Животных не следует выпасать на неблагополучных выгулах утром и вечером, ночью и в пасмурные дни. Такие пастбища используют для выпаса скота, предназначенного для сдачи на убой в течение пастбищного сезона. Эта мера в определенной степени уменьшает опасность интенсивного заражения животных. Кроме того, непродолжительный (1,5—2 мес) выпас не позволяет основной массе паразитов достичь половой зрелости, что приводит к снижению уровня обсеменения выгулов яйцами гельминтов и постепенному затуханию инвазии.

Эффективная мера профилактики дикроцелиоза — изоляция очагов инвазии на пастбище. Для этого огораживают неблагополучные участки выпасов или непосредственно муравьиные гнезда — микроочаги дикроцелиозной инвазии. Зараженные метацикляриями дикроцелиев муравьи далеко не уходят от гнезда (до 3 м от муравейника). Огородив муравейники в радиусе 3 м, можно достиг хорошего профилактического эффекта. Метод наиболее приемлем для хозяйств лесной и лесостепной зон и особенно для заповедников, оленеводческих хозяйств и лосеферм. Важное место в профилактике дикроцелиоза отведено борьбе

с промежуточными хозяевами возбудителя. Наиболее целесообразно проводить агромелиоративные работы, направленные на улучшение лугов и создание культурных пастбищ, что обуславливает изменение численности моллюсков и муравьев. В ограниченных масштабах и только в местах скопления наземных моллюсков применяют моллюскоциды, в частности метальдегид в форме 5 %-х гранул из расчета 40—60 кг на 1 га. Использование химических средств борьбы с муравьями даже на ограниченных участках нецелесообразно.

Пастбищная профилактика мониезиса недостаточно разработана. Это связано с повсеместным распространением оribатидных клещей — промежуточных хозяев возбудителя, отсутствием эффективных мер борьбы с ними и продолжительностью их жизни (2—3 года). Рекомендуются периодическое перепахивание пастбищ и подсев трав, высвобождение неблагополучных выгулов от пастбы на 2—3 года, выпасание молодняка на искусственных пастбищах.

ГИГИЕНА КОРМОВ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ИХ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

На растениях практически постоянно обитают бактерии, грибы, дрожжи, актиномицеты и другие организмы. В свежесобранном, доброкачественном зерне находят преимущественно кокковидные и палочковидные формы бактерий. Из неспорообразующих чаще встречаются представители рода *Pseudomonas heribicola*. На свежесобранном доброкачественном зерне они составляют 92—95 % всей бактериальной флоры и не снижают его качества. При хранении зерна *P. heribicola* постепенно вытесняются грибами и кокками.

В свежесобранном зерне можно обнаружить и большое количество бацилл (*Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis*, *Bac. mycoides* и *B. proteus*). В зерновых кормах, загрязненных землей, а также подвергшихся самосогреванию, количество бацилл увеличивается. Все почвенные бактерии (*Bac. mesentericus*, *Bac. subtilis* и др.) при хранении зерна не оказывают на него заметного влияния, однако при интенсивном

их развитии качество зерна снижается, и оно может утратить фуражную ценность.

В зерне часто обнаруживаются молочнокислые бактерии, кокки, микрококки, а также возбудители различных инфекционных болезней: туляремии, сибирской язвы, бруцеллеза, туберкулеза, сальмонеллеза, ящура и т. д. Такие корма могут быть причиной заражения животных.

Весьма неблагоприятными в отношении заражения сальмонеллами являются белковые корма: мясокостная мука, костная, рыбная, мясная мука, шроты, жмыхи. При хранении комбикормов, содержащих белковые добавки, в условиях высокой температуры и влажности патогенные бактерии группы сальмонелл быстро размножаются. При введении таких кормов в рацион животные могут заболеть или стать носителями инфекции. Сальмонеллы выделяются с фекалиями животных, загрязняют корма, сточные воды, почву и др.

По данным различных источников, зараженность растительных кормов патогенной микрофлорой может достигать 53 %. Это происходит в результате загрязнения внешней среды фекалиями при большой концентрации скота на промышленных комплексах и скопления огромного количества навоза. По данным университета штата Айова, в 1 г навоза содержится от 250 до 2000 млн бактерий, в том числе кишечной палочки до 0,5 млн, а энтерококков — от 3,5 до 17 млн. При большинстве инфекционных болезней возбудители передаются кормовым и водным путями. Такие инфекции принято называть алиментарными (Конопаткин А. А., Бакулов И. А., 1984). Нередко алиментарные инфекции возникают после скармливания необезвреженных боенских и кухонных отходов, мясокостной муки (чума свиней, сибирская язва, болезнь Ауески), инфицированного молока и обрат (туберкулез, бруцеллез, ящур, сальмонеллез).

При некоторых болезнях большое значение имеет водный путь распространения возбудителя. Особенно опасны в этом отношении мелкие непроточные водоемы. Некоторые возбудители могут довольно долго сохраняться в воде (лептоспиры, эшерихии, сальмонеллы и др.), нередко это определяет существенные черты эпизоотического процесса — массовость и быстроту распространения.

Возбудители алиментарных инфекций могут распространяться по типу многоступенчатой, или эстафетной, передачи с помощью различных факторов: навоз, почва, вода, растения, сырье, полученное от павших и вынужденно убитых животных (шкур, волосы, шерсть, рога, копыта, кости), а также различные продукты животноводства.

Особую опасность представляют трупы животных, павших от болезней, возбудители которых длительно сохраняются во внешней среде (сибирская язва, эмфизематозный карбункул, бродячий овец, рожа свиней и др.). При захоронении таких трупов в земле пользование пастбищами и водоемами возле скотомогильников (не только вблизи, но и на расстоянии) надолго запрещается.

Факторами передачи некоторых возбудителей (например, болезни Ауески, лептоспироза, листериоза, туляремии) могут быть трупы грызунов, попавшие в корма.

Следует также учитывать, что в корма, особенно в силос, могут попадать с землей возбудители почвенных инфекций. Это сибирская язва, эмфизематозный карбункул, столбняк, злокачественный отек, бродячий и инфекционная энтеротоксемия. Заражение сибирской язвой отмечали и при выпасе стад на выгоревших пастбищах в жаркое летнее время, когда животные, поедая скудную растительность, заглатывают и частицы почвы, загрязненные патогенными микробами. Заболеванию сибирской язвой способствуют нарушения целостности слизистой оболочки рта и пищевода, возникающие при разжевывании и проглатывании грубых, колючих стеблей и корневищ высохших растений. При повреждении слизистой оболочки (ворота инфекции) возможность проникновения возбудителя в организм животных резко возрастает.

При пастбищном содержании крупный рогатый скот, овцы, козы и олени могут поражаться эмфизематозным карбункулом. Естественное заражение происходит чаще всего при проникновении спорообразующего анаэробного микроба в желудочно-кишечный тракт с кормом и водой (другой путь — через поврежденные участки поверхности тела). Достаточно часто заболевание регистрируют в жаркие летние месяцы, когда животные поедают сухие, колючие

травы, корни и корневища, загрязненные частицами почвы. Бациллы эмкара, попадая в желудочно-кишечный тракт с кормом, через поврежденные слизистые оболочки проникают в кровь, мышцы и подкожную клетчатку. В поврежденных тканях развиваются воспалительно-некротические явления с остропротекающей клиникой.

Среди кур-несушек мясного направления и бройлеров распространены некротический и язвенный энтериты, вызываемые клостридиальными токсинами.

Ботулизм — кормовая токсикоинфекция, обусловливаемая токсинами *Bac. botulinus*. Возбудитель выделяет сильные и стойкие нейротропные токсины. Он встречается в земле, загрязненной птичьим пометом, и в испорченных кормах. Благоприятными субстратами для бациллы являются полова, мякина, влажное зерно, сложенное в кучи и подвергающееся самосогреванию, неправильно заскороженные солома и сено, а также силос, загрязненный частицами земли и трупами грызунов.

Профилактика инфекционных алиментарных болезней прежде всего предусматривает правильную заготовку и хранение кормов. Нельзя скармливать животным загнившие корма, лежалую прелую полову и мякину. Следует оберегать силос и сенаж от загрязнения землей, трупами мышей и кротов, птичьим пометом. Необходимо постоянно поддерживать чистоту кормушек, кормоприготовительных цехов.

В кормах животного происхождения, комбикормах и рыбной муке определяют общее количество микробных клеток, сальмонеллы, энтеропатогенные штаммы кишечной палочки и анаэробы. Сельскохозяйственным животным нельзя давать корма, в которых обнаружены сальмонеллы, энтеропатогенные штаммы кишечной палочки и анаэробов и которые не соответствуют другим показателям действующих стандартов.

Корма животного происхождения, имеющие общую бактериальную обсемененность свыше 500 тыс. микробных клеток в 1 г, подлежат повторной стерилизации или же используются для производства гранул с термической обработкой.

Согласно существующим указаниям обеззараживание зернофуража, пораженного болезнетворными

бактериями, проводят при температуре теплоносителя не ниже 250° С в течение 10 мин.

ГИГИЕНА КОРМОВ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ИХ МИКРОСКОПИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ

Микофлора кормов. Природным резервуаром грибов является почва, в первую очередь участки, окружающие корни растений, — ризосфера. Часть грибов из ризосферы постепенно переходит на наземные органы растений — стебли, листья, а затем на семена. Некоторые грибы питаются исключительно продуктами жизнедеятельности растений, не причиняя им вреда. Эту группу называют эпифитами. Основными ее представителями являются *Alternaria* (рис. 1 см. вкл.), *Helminthosporium*, *Cladosporium*, *Trichothecium* и др.

Грибы ризосферы, перешедшие на растения, могут развиваться и во внутренних их частях, вызывая заболевания. Фитопатогенные грибы подразделяются на облигатных и факультативных паразитов. К первым относятся спорынья, ржавчинные, головневые грибы и др. Облигатные паразиты развиваются только на вегетирующих растениях, а после гибели последние продолжают развиваться в качестве сапрофитов. К факультативным относятся грибы рода фузариум.

Кроме эпифитной и паразитарной микофлоры, на растениях присутствуют микроорганизмы, попавшие из почвы с пылью и дождем. К ним относятся аспергиллы, пенициллы, муконовые и другие плесневые грибы.

Микофлора кормов, ее видовой и количественный состав зависят от конкретных почвенных и климатических условий, агроприемов, способов уборки и заготовки кормов, их хранения и т. д.

Эпифитная и факультативная микофлора постепенно, в процессе хранения, вытесняется плесневыми грибами. Это группа сапрофитных грибов из различных порядков и даже классов (несовершенные, сумчатые, зигомицеты), образующих более или менее заметные налеты плесени на портящихся продуктах и кормах. Главным образом к ним относятся аспергиллы, пенициллы, муконовые и другие грибы.

Часто грибы, встречающиеся на кормах, условно делят на две основные группы: полевые и плесени хранения. В первую входят грибы родов альтернания, хель-

минтоспоринум, кладоспоринум и фузариум, способные проникать или развиваться на зерне еще в период вегетации растений. Для их развития необходимо, чтобы влажность зерна была 22—25 %.

Вторую группу составляют грибы преимущественно из родов аспергиллюс и пенициллиум, содержащиеся в почве, но только спорадически присутствующие на вегетирующих растениях. Эти грибы могут развиваться при уровне влажности зерна 13—18 %. При этом они сами значительно повышают влажность продукта.

Кроме двух основных групп, выделена еще и третья, к которой отнесены грибы, вызывающие вторичную порчу зерна. Для их развития необходим тот же уровень влажности, что и для полевых грибов. Однако они относительно редко способны интенсивно поражать зерно до его уборки (*F. graminearum*, виды *Chaetomium*, *Sordaria*, *Papulaspora*). Во всех кормах постоянно присутствуют плесени хранения (аспергиллы, пенициллы и некоторые др.).

Следует учитывать, что установленное физико-химическим или токсико-биологическим методом наличие в корме микотоксина не всегда подтверждается микологическим анализом. Объясняется это прежде всего тем, что полевые грибы (например, фузариум) с течением времени теряют жизнеспособность и вытесняются плеснями хранения. Однако токсины, образованные ими в период вегетации растений или в первое время после уборки урожая, могут сохраняться долгое время. Гриб-продуцент микотоксина может быть не обнаружен также в кормах, подвергшихся термической обработке (сушке), если режимы ее обеспечивали полную или частичную стерилизацию (обеззараживание) корма, но были недостаточны для детоксикации (обезвреживания).

Микофлора зерна. Санитарное состояние хлебных злаков оценивается с учетом засорения их спорыньей (*Claviceps purpurea*). Этот облигатный паразит поражает рожь, овес, ячмень и пшеницу. Спорынья в зерне присутствует в виде склероциев (рожков).

Все виды злаковых поражаются также головневыми грибами (класс *Basidiomycetes*). Являясь облигатными паразитами, они, как правило, приспособлены к определенным видам растений. Например, овес поражается пыльной (*Ustilago avenae*) и покрытой (*U. levis*)

головней; ячмень — пыльной (*U. puda*) и твердой, или каменной, головней (*U. hordei*); кукуруза — пыльной головней (*U. zeaе*); пшеница — твердой, или вошочей (*Tilletia tritici*), а также пыльной головней (*U. tritici*); просо поражает *U. panicumiliacei*. В зернофураже головню можно обнаружить как в виде пораженных зерен (мешочков) или их обломков, так и в виде распыленных спор (хламидоспор), приставших к оболочке зерна («синегузочное» и «мараное» зерно).

Из грибной флоры в зерне встречаются также факультативные паразиты и эпифиты, способные развиваться и на мертвом субстрате. В основном это грибы из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Ascochyta*, *Botrytis*, *Helminthosporium*, *Nigrospora*, *Diplodia*, *Sclerotinia* и др. Среди фузариев наиболее часто обнаруживают *F. moniliforme*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. sambucinum*, *F. equiseti*, а также широкоизвестных представителей секции *Sporotrichiella* и др. В зерне могут содержаться и виды *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Cladosporium*. В зерне кукурузы чаще других грибов встречаются *F. moniliforme* и его разновидность *F. graminearum*, а также *Diplodia maydis* (*D. zeaе*), *Nigrospora oryzae*, в бобовых — *Ascochyta*. Семена подсолнечника чаще поражаются *Botrytis cinera* (серая гниль), *Sclerotinia sclerotiorum* (белая гниль). Нередко в зерне обнаруживают такие сапротрофы, как *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Cephalosporium*, *Acremonia* (*Monopodium*).

Большинство перечисленных грибов представляет, как правило, субэпидермальную флору, которая по мере увеличения срока хранения зерна постепенно вытесняется плеснями хранения.

Микофлора мельничных отходов. В основном микофлора сосредоточена на поверхности зерна или в приповерхностных слоях, а также в зародыше. Поэтому отруби обычно бывают наиболее неблагоприятными в санитарном отношении. Наибольший удельный вес в ассоциации грибов, поражающих отруби, составляют плесени хранения. Потенциальную опасность всегда представляют зерновые отходы, состоящие из щуплых, битых, поврежденных насекомыми зерен, подвергшихся порче в процессе хранения или инвазии грибами в период вегетации растений.

Еще более высокой степенью поражения грибами,

преимущественно аспергиллами и пенициллами, характеризуются мельничная и мучная пыль.

Микофлора комбикормов. Грибы попадают в комбикорм в основном с сырьем, кроме того, он загрязняется в процессе изготовления, транспортировки и хранения. Основными источниками заражения комбикорма грибами являются зерно и продукты его переработки. Комбикорм быстрее, чем зерно, подвергается воздействию грибов. Этому способствует высокая его гигроскопичность, а также богатый запас питательных веществ, особенно в связи с обогащением его витаминами, микроэлементами и другими добавками.

Микромицеты в комбикормах представлены прежде всего видами родов *Aspergillus* (рис. 2 см. вкл.), *Penicillium* (рис. 3 см. вкл.) и семейством *Mucogaceae*. Среди *Aspergillus* наиболее распространены *A. flavus*, *A. candidus*, *A. fumigatus*, *A. nidulans*. *Mucogaceae* представлен главным образом родами *Mucor*, *Rhizopus*, *Absidia*. В значительной степени комбикорма контаминированы фузариями, в первую очередь *F. moniliforme*. Можно обнаружить и такие грибы, как *Alternaria*, *Cladosporium*, *Trichothecium* и др.

Микофлора грубых кормов. В значительной степени микофлора грубых кормов сходна с микофлорой зерна. В контаминации грубых кормов почвенными микромицетами основную роль играют способы их заготовки.

Облигатные паразиты, имеющие санитарное значение, представлены в грубых кормах спорыньей и головневыми грибами.

Причиной микотоксикозов у животных может быть ряд грибов-паразитов, обитающих на бобовых кормовых травах. К таким грибам относится *Polythrincium trifolii*, вызывающий черную пятнистость листьев клевера; *Rhizoctonia leguminicola* — на клевере; *Phomopsis leptostromiformis* — на люпине; *Phoma herbarum* var. *medicaginis* — на люцерне. Заболевания возникают либо при пастьбе, либо в результате скармливания животным сена, заготовленного из пораженных растений. Возможны отравления крупного рогатого скота и овец при пастьбе по стерне кукурузы, если на полях встречаются початки, пораженные *Diplodia maydis* (*D. zeaе*). Опасность представляют также *Sclerotinia sclerotiorum* (*S. libertiana*) и *Botrytis cinerea*, вызываю-

щие белую гниль и серую гниль ряда растений, и в первую очередь подсолнечника.

Фитопатогенные грибы из рода *Fusarium* (рис. 4, 5 см. вкл.) могут поражать вегетирующие растения, однако в процессе заготовки кормов, особенно сена, происходит дополнительное заспорение их фузариями при попадании частиц почвы.

В грубых кормах, как в свежееубранных, так и в сене, как правило, содержатся грибы *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*. При хранении грубых кормов с повышенной влажностью развиваются грибы-целлюлозоразрушители и другие сапрофиты: *Stachybotrys* (рис. 6 см. вкл.), *Dendrodochium*, *Chaetomium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Verticillium*, *Cephalosporium*, *Phoma*, а также некоторые виды аспергиллов и пенициллов. Солома в большей степени, чем сено, поражается целлюлозоразрушителями. При самосогревании преобладают термотолерантные виды — *Aspergillus fumigatus*, *Mucor pusillus*, *Absidia gamosa*, *Absidia corymbifera*. Поражая солому хлебных злаков, стахитотрис альтернанс редко развивается на сене, а также на зернофураже, так как не выдерживает конкуренции с другими сапрофитами.

Микофлора силоса и сенажа. При соблюдении технологических правил заготовки и хранения в силосе создаются условия (анаэробизм, повышение кислотности, температуры), при которых количество первоначальной флоры (флора растений и почвенные сапрофиты) сокращается, а затем исчезает. Однако некоторые микромицеты приспособляются к этим условиям и составляют так называемую силосную микофлору. К ней, помимо дрожжей, представляющих доминантную грибную флору силоса хорошего качества, относят *Geotrichum candidum*, некоторые *Mucoraceae*, а также *Monascus purpureus*, *Penicillium roqueforti*, *Byssochlamys* (*B. nivea*, *B. fulva*) и их конидиальные стадии из рода *Palcilomyces*. Наибольшую опасность представляют виды двух последних родов, способные продуцировать микотоксин — патулин.

Помимо названных грибов, способных пронизывать верхние и боковые слои, поверхность среза в траншеях, пристеночные части в башнях, в силосе локализуются *Fusarium* (*F. poae*, *F. graminearum*), *Aspergillus* (*A. fumigatus*, *A. flavus* и виды группы *A. glaucus*), *Botrytis*,

Trichoderma и др. При нарушениях технологических процессов заготовки силоса эти грибы могут интенсивно развиваться в глубинных его частях, поражая либо отдельные участки, либо всю его массу.

В сенаже создаются более благоприятные, чем в силосе, условия для развития плесневых грибов, особенно в тех случаях, когда не соблюдаются технологические приемы его заготовки, хранения и выемки. В нем обнаруживаются виды следующих родов: мукор, пенициллиум, хэтомиум и особенно часто аспергиллы (*A. nidulans*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. terreus*, *A. niger*). Развивается в сенаже и фузариум (*F. sporotrichiella*, *F. tricinctum*, *F. avenaceum*).

Биосинтез микотоксинов. Микотоксины (от греческого *mykes* — гриб и *toxicon* — яд) — это вторичные метаболиты микроскопических грибов (плесеней), обладающие выраженными токсическими свойствами, т. е. метаболиты, не являющиеся эссенциальными для роста и развития продуцирующих их микроорганизмов. В настоящее время известно около 250 видов микроскопических грибов, продуцирующих более 100 токсических метаболитов. Есть все основания полагать, что эти вторичные метаболиты могут выполнять многочисленные функции, направленные на обеспечение выживания микроскопических грибов и их конкурентоспособности в борьбе за место в различных экологических нишах. Они могут выполнять, в частности, роль антибиотиков, химических сигнализирующих агентов или веществ, индуцирующих мутагенез.

Усиленное образование микотоксинов является, по-видимому, свидетельством нарушения существующего равновесия между микроскопическими грибами и окружающей средой, например растениями, на которых они развиваются, или насекомыми — симбионтами.

Микотоксины образуются из первичных метаболитов в результате изменения каких-либо физиологических факторов, например содержания питательных веществ, соотношения микроэлементов и других факторов роста.

Микотоксины отличаются высокой токсичностью, а многие из них также обладают мутагенными, тератогенными и канцерогенными свойствами. Кроме этого, у некоторых микотоксинов отмечают иммунодепрессивное и эстрогенное действия.

Микотоксины могут попадать в организм человека

через систему пищевых цепей — с молоком и тканями животных, потреблявших загрязненный микотоксинами корм.

Санитарно-микологическая оценка кормов. Сильно пораженные токсичными грибами грубые корма запрещается использовать в корм и на подстилку животным. Слаботоксичные грубые корма, токсичность которых обусловлена грибом *Stachybotrys alternans*, разрешается использовать только после обезвреживания при условии отрицательного результата в повторных их исследованиях на токсичность. Корма, в которых обнаружены грибы из родов *Fusarium* и *Dendrodochium*, запрещается использовать для фуражных целей и на подстилку. Сено, пораженное грибами из родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus* и др., помимо перечисленных выше, допускают в корм крупному и мелкому рогатому скоту, кроме лактирующих и беременных маток, в количестве 25 % от нормы грубых кормов после подработки и просушивания, а после обезвреживания их скармливают без ограничений.

Грубые корма, пораженные грибом *Stachybotrys alternans*, скармливают только после обезвреживания. Сено и солому, пораженные грибом *Asp. fumigatus*, использовать на подстилку молодняку и птице запрещается.

Токсичные (по биопробе) комбинированные корма запрещается использовать для фуражных целей. Комбинированные корма, токсичность которых обусловлена грибами родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus* и др., кроме *Fusarium*, допускаются в корм животным на откорме: крупному рогатому скоту и овцам — в количестве 25 % от нормы комбикормов; свиньям, лошадям и птице — в том же количестве после обезвреживания и получения отрицательного результата при повторном исследовании на токсичность; корма же, пораженные грибами рода *Fusarium*, используют крупному рогатому скоту на откорме после обезвреживания в количестве 25 % от суточной нормы комбикормов.

Содержание спор гриба *Asp. fumigatus* не должно превышать 1000 штук в 1 г комбикорма для молодняку птицы (для цыплят — в возрасте до 90 дней, бройлеров — до 56 дней, утят — до 55 дней, гусят — до 65 дней, индюшат — до 60 дней).

Токсичные концентрированные корма запрещается использовать для фуражных целей. Фуражное зерно и продукты его переработки, токсичность которых обусловлена грибами родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus* и др., допускаются в корм животным на откорме: крупному рогатому скоту и овцам — в количестве 25 % от суточной нормы концентратов; свиньям, лошадям и птице — в том же количестве после обезвреживания и получения отрицательного результата при повторном исследовании на токсичность; корма, пораженные грибами рода *Fusarium*, используют крупному рогатому скоту после обезвреживания в количестве 25 % от суточной нормы концентрированных кормов.

Зерно, перезимовавшее под снегом или подвергшееся самосогреванию (1—2-й степени дефектности) и оказавшееся (по результатам исследования) нетоксичным, допускают для фуражных целей только после просушивания. Такие корма не подлежат хранению более 1 мес.

Слаботоксичные шроты и жмыхи используют в корм только откормочному крупному рогатому скоту в количестве, не превышающем зоотехнических норм.

Слаботоксичный шрот, выработанный из семян подсолнечника, пораженного склеротинией, может быть использован для приготовления комбикормов: крупному рогатому скоту на откорме их можно давать не более 10 %; откормочному поголовью — не более 8 %; ремонтному молодняку промышленного стада яичных пород старше 60 дней — не более 6 %; курам-несушкам промышленного стада — не более 7 %. Такой шрот запрещается использовать в корм свиноматкам, лактирующим и стельным коровам, молодняку сельскохозяйственных животных и птице раннего возраста.

За две недели до убоя животных слаботоксичный шрот следует исключить из их рациона.

Профилактика микотоксикозов. Профилактика микотоксикозов сельскохозяйственных животных предусматривает следующий комплекс мероприятий: 1) недопущение скармливания животным кормов, загрязненных микотоксинами в концентрациях, способных вызвать заболевание или отрицательно повлиять на их продуктивность, состояние здоровья, потомство, качество получаемой продукции; 2) создание условий, пре-

пятствующих развитию токсигенных грибов и образованию ими микотоксинов как при заготовке кормов, так и при их хранении; 3) понижение чувствительности животных к действию микотоксинов.

Для того чтобы предотвратить скармливание животным токсичных кормов, следует все корма, заготовленные как внутри хозяйства, так и поступающие из других хозяйств или кормопроизводящих предприятий, подвергать микотоксикологическим исследованиям.

При возникновении микотоксикоза у отдельных животных необходимо проводить дополнительные диагностические микотоксикологические исследования кормов и патологического материала с целью выявления партий кормов, загрязненных микотоксинами и недопущения скармливания этих кормов животным.

Надо изучать распространение грибов-продуцентов отдельных микотоксинов в зависимости от вида корма, его влажности, времени года, почвенно-климатических условий зоны хозяйства, в котором корм заготовлен, а также изучать условия, способствующие образованию микотоксинов грибами-продуцентами, распространенными на кормах, заготавливаемых в данном районе или в области.

Туши животных, убиваемых на мясокомбинатах, обследуют для выявления патологических изменений, свойственных микотоксинам, особенно при хроническом отравлении, с целью выявления известных или еще не изученных микотоксикозов и внесения дополнений в систему микотоксикологического контроля кормов.

Составляют кратковременные и долгосрочные прогнозы возможного загрязнения кормов отдельными микотоксинами в зависимости от условий их хранения, климатической зоны и времени года.

Мероприятия, направленные на создание условий, препятствующих развитию на кормах токсигенных грибов и образованию ими микотоксинов, включают очистку заготавливаемых кормов от пыли и частиц; высушивание до влажности, при которой грибы на данном виде корма не развиваются; вентилирование глубоких слоев массы корма, особенно в первые 2—3 мес после сбора урожая и закладки на хранение; контроль температуры глубоких слоев массы корма с целью недопущения развития очагов самосогревания.

В целях предупреждения эрготизма необходимо

выпасать животных в период колошения и цветения злаков, когда еще грибы *Claviceps purpurea* не образовали склероциев.

Порослям 2—4-месячного возраста, супоросным свиноматкам во второй половине беременности, хрякам-производителям, телятам-молочникам, дойным коровам и птице нельзя скармливать корма с наличием спорыньи и головни.

Корма (особенно мучнистые), содержащие до 0,05 % спорыньи, можно употреблять для кормления лошадей, поросят 4—8-месячного возраста, супоросных маток в первой половине беременности, откармливаемых свиней и рогатого скота, телят с 6-месячного возраста.

Пути улучшения санитарного качества кормов.

С целью сохранения высокого санитарного качества кормов их подвергают специальным обработкам.

Одним из наиболее надежных способов сохранения качества кормов является консервирование. Для этих целей используют пропионовую, уксусную, аскорбиновую и бензойную кислоты, генианвиолет, зиниб, 8-хинолинол, формальдегид и другие химические соединения. В каждом отдельном случае при выборе консерванта учитывают виды токсигенных грибов, содержащихся в корме. Без учета микрофлоры, а также влажности корма, условий, при которых консервант наиболее длительно сохраняет свое действие, обработка может оказаться безрезультатной.

В качестве консерванта влажного зерна и продуктов его переработки наиболее широко применяют пропионовую кислоту. У жвачных животных она образуется в небольших количествах при брожении кормов в желудке и полностью используется при обмене веществ. Пропионовая кислота обладает фунгистатическими свойствами и высокой летучестью, поэтому обработанный ею корм необходимо хранить в герметической емкости. Пропионовая кислота активно реагирует с металлами, поэтому смесители, в которых обрабатывают зернопродукты, должны иметь антикоррозийное покрытие. Следует также помнить, что некоторые грибы, например *A. flavus*, могут использовать пропионовую кислоту для своего роста и образования микотоксинов, например афлатоксинов. Устойчивы к ней и продуценты патулина.

Получены хорошие результаты (США) при консервировании комбикормов для птиц генцианвиолетом (7—10 г/т). Исследования показали, что в концентрации, обеспечивающей ингибирование роста плесневых грибов, препарат безопасен для птиц.

Эффективно предотвращает развитие грибов и бактерий сушка, например доведение количества влаги в зерне злаковых до 10—12%. С этой целью все шире используют тепловую обработку свежесобранного зерна. Однако для такой обработки требуются значительные затраты электроэнергии. При температуре 180...200 °С уничтожаются не только грибы, но и погибает зерно. При продолжительном хранении обработанное зерно может быть вторично поражено грибами, которые в этом случае растут быстрее и образуют микотоксины. Кроме того, измельченное зерно при температуре 180...200 °С воспламеняется, что может привести к взрыву сушильной установки.

И. Е. Елистратов (1982) отмечает, что химическая обработка зерна второй степени токсичности 0,2—0,5 %-м раствором и аэрозолем кристаллического иода или 0,1—0,2 %-м раствором меди сульфата в течение 2—5 мин снижает токсичность до первой степени и угнетает рост грибов.

В литературе имеются данные об использовании гамма-лучей для обеззараживания кормов. Но эффективные их дозы, так же как и высокая температура, инактивируют факторы, защищающие корм от поражения грибами. В результате при вторичном поражении корма грибами они быстрее развиваются и образуют больше микотоксинов.

Для правильного выбора метода обработки корма с целью детоксикации микотоксинов, необходимо установить, какие микотоксины и в каких количествах содержатся в данном корме; чем обеспечивается их разрушение; не образуются ли при этом продукты распада, обладающие токсичностью для животных; оправданы ли экономические затраты на обработку. При этом следует отметить, что возможности детоксикации микотоксинов в кормах очень ограничены. Объясняется это тем, что в практике сравнительно редко встречаются партии корма, загрязненные только одним микотоксином, чаще их два или больше, но один занимает доминирующее место, а остальные ему

сопутствуют. Однако из известных примерно 100 микотоксинов выявить в корме предложенными способами можно только 15—17. Таким образом, индикация и идентификация микотоксинов в корме являются очень сложным препятствием в решении проблемы их детоксикации. Наиболее надежных результатов пока добиваются при детоксикации афлатоксинов в шротах. Корм вначале обрабатывают 15 %-м раствором аммиака с доведением влажности до 30%, а затем воздействуют высокой температурой (100 °С в течение 60 мин), при этом афлатоксин В₁ разрушается, не образуя токсических продуктов распада.

Методы обработки кормов, пораженных токсическими грибами. *Обезвреживание грубых кормов.* Перед обработкой из грубых кормов удаляют и уничтожают пораженные участки, а оставшуюся массу измельчают, что улучшает дальнейшую термическую и химическую обработку.

Запаривание. Грубые корма запаривают в кормоприготовительных цехах. Для этого используют смесители периодического (С-12) и непрерывного (ИСК-3 и С-30) действия. Можно использовать и различные емкости (деревянные, металлические, бетонные и др.), оборудованные системой парораспределительных труб. Объем емкостей определяется суточной потребностью корма.

Измельченный корм укладывают в запарные емкости слоями 40—50 см, равномерно поливают водой из расчета 80—100 л на 100 кг, утрамбовывают, закрывают крышкой или брезентом и пускают пар. Обработку проводят в течение 30—40 мин, отсчитывая время от момента выхода струи пара из емкости. После этого корм еще выдерживают не менее 6—8 ч в запарнике, после чего в теплом виде скармливают животным.

Обработка аммиаком. Для обработки грубых кормов используют сжиженный аммиак или аммиачную воду (водный раствор аммиака). Аммиачная вода коксохимического производства непригодна, так как она может содержать ядовитые примеси.

Техника обработки сжиженным аммиаком заключается в следующем. Стог или скирду укрывают пологом из мелиоративной или полукапроновой ткани, поливинилхлоридной или полиэтиленовой пленки (толщиной не менее 150 мкм). Края полотнища должны выступать

на 1,5—2,0 м за пределы скирды, их присыпают слоем грунта, песка для создания герметичности.

Сжиженный аммиак подвозят в специальных автомашинах-заправщиках В-3502, ЗБА-2 или АВА-0,5. Заправщик В-3502 имеет уровнемер, с помощью которого определяют содержание аммиака в цистерне и его количество, внесенное в скирду или стог. Сжиженный аммиак вносят из расчета 30 кг на 1 т корма с подветренной стороны через гибкий шланг с металлической иглой, изготовленной из трубы диаметром 30—50 мм, длиной 3,5 м. Для облегчения введения иглы в скирду с одного конца трубы приваривают конусный наконечник. От места присоединения наконечника через 80 мм в трубе просверливают четыре отверстия диаметром 2,0—2,5 мм. Увеличивать размер отверстий не рекомендуется, так как аммиак, выходя через большие отверстия, не успевает превращаться в газ.

Иглу вводят в скирду через каждые 4—5 м на глубину 2—2,5 м, на высоте 1—1,5 м от основания. Аммиак выпускают медленно, 20-тонную скирду обрабатывают в течение 1—1,5 ч. По окончании введения аммиака полотно опускают, скирду герметизируют и в таком виде выдерживают в теплое время года до 10 дней, в холодное (при температуре до -25°C) — 12 дней. После этого покрытие снимают и в течение 3—5 дней корм проветривают от непрореагировавшего аммиака, после чего он готов к скармливанию.

Аммиачной водой корм обрабатывают при тех же технических условиях, что и аммиаком. Для этого используют синтетическую аммиачную воду, содержащую 20—25 % аммиака. На 1 т грубого корма требуется 30 кг аммиака: аммиачной воды 25 %-й концентрации вносят 120 л, 20 %-й — 150 л и 17,5 %-й — 170 л.

Концентрированная аммиачная вода, содержащая 25 % аммиака, замерзает при -56°C , 20 % — при температуре -33°C и 17,5 % — при -25°C .

Аммиачную воду вносят с помощью перфорированных железных или пластмассовых труб диаметром 2—2,5 см и длиной 3 м, уложенных на поверхности скирды. Диаметр отверстий 2 мм, расстояние между ними 100—150 мм. При необходимости в зависимости от длины скирды можно состыковать несколько труб с помощью резиновых шлангов. Две трубы укладывают параллельно на скирде на расстоянии 1—1,5 м одна

от другой и соединяют их с помощью тройников, установленных в середине труб, и двух шлангов от цистерны аммиакавоза АНЖ-2 или РЖ-1,7. Укрыв пологом скирду и создав герметичность, нагнетают аммиачную воду при рабочем давлении в цистерне около 100 кПа (1 ат).

Обработанные корма оставляют под покрытием в течение 10—15 дней. Затем полог снимают, проветривают скирду и скармливают корм крупному рогатому скоту и молодняку старше 6-месячного возраста.

При обработке измельченных кормов в траншеях аммиачную воду заливают в нескольких местах через шланг с резиновым наконечником, который вставляют на глубину 30—50 см. Сразу после внесения аммиачной воды траншею герметизируют. Время выдерживания корма под воздействием аммиака и проветривания такое же, как и при обработке скирды.

Обработка едким натром (каустической содой). Корма обрабатывают в бетонированных траншеях или ящиках из черной жести, размер которых позволяет вести механизированную обработку с помощью механических погрузчиков или кранов. Емкость заполняют 2—3 %-м раствором каустической соды, а затем туда погружают на 2—3 мин тюкованную или рассыпную солому или сено в металлических клетках. После этого корм вынимают и укладывают на наклонные плоскости, установленные вокруг ванны для стекания излишнего раствора. Обработанный корм выдерживают 24 ч и без промывания водой скармливают животным.

Обработка негашеной известью. На 100 кг соломенной резки расходуют 3 кг негашеной извести или 9 кг известкового теста, содержащего до 50 % воды или 4,5 кг извести-пушонки, и 1 кг поваренной соли. Известь разводят небольшим количеством воды в бочках, а затем при помешивании доливают ее до 250—300 л. Полученное при этом известковое молоко выливают в чан, плоский ящик или бетонированную ванну и помещают резку так, чтобы она полностью и равномерно была увлажнена. Через 10 мин ее вынимают и складывают на деревянные щиты. Затем обрабатывают следующую порцию и так до полного использования раствора. Увлажненный корм выдерживают 24 ч и скармливают без промывания водой коровам и нетелям в количестве до 10 кг, молодняку крупного рога-

того скота — 4—6 кг, взрослым овцам — 1—2 кг в сутки.

Обработка кальцинированной содой. Готовят 5 %-й раствор кальцинированной соды, для чего растворяют сначала 15 кг соды в небольшом количестве теплой воды, после чего объем раствора доводят до 300 л и добавляют 1 кг поваренной соли. В раствор порциями закладывают резку, хорошо увлажняют и затем переносят на специально приготовленную площадку, где выдерживают 24 ч. Скармливают резку животным без промывания водой. Раствор можно использовать неоднократно.

Обезвреживание зернофуража. Обработка кальцинированной содой. Кальцинированную соду постепенно добавляют в теплую воду до полного растворения, концентрацию раствора доводят до 4 %. Приготовленным раствором увлажняют зерно и выдерживают его в емкостях или при их отсутствии на площадках в течение 24 ч, не допуская замораживания. Затем зерно просушивают на сушильных агрегатах при температуре теплоносителя 180...200 °С. На 100 кг зерна расходуют 8 л 4 %-го раствора кальцинированной соды.

Обработка раствором натрия (калия) пиросульфита. Готовят 10 %-й раствор натрия (калия) пиросульфита и увлажняют им зерно из расчета 8 л на 100 кг, с последующей выдержкой в течение 48 ч, не допуская замораживания. Затем зерно сушат на сушильных агрегатах при температуре теплоносителя 180...200 °С.

Работая с растворителями, необходимо соблюдать предосторожность (надевать противогаз и перчатки), так как при растворении пиросульфита в воде происходит образование сернистого газа, действующего раздражающе на слизистые оболочки дыхательных путей и глаз.

Обработка порошком натрия пиросульфита. Порошок добавляют к зерну в количестве 1,5 % по массе, тщательно перемешивают на механических смесителях, транспортерных лентах или вручную лопатой. Обработанное зерно выдерживают в емкостях или на площадках в течение 30 сут, после чего скармливают животным в количестве 30 % от концентрированных кормов. Кормить животных таким зерном

допускается не более 20 дней. Обезвреженное зерно можно хранить не более 30 сут.

Термическая обработка зерна. Слаботоксичный зернофураж обезвреживают на сушильных агрегатах марок АВМ, СБ, СЗПБ-2 и др. при температуре теплоносителя 300 °С при экспозиции 10—12 мин.

Если зернофураж, предназначенный для обезвреживания, имеет влажность более 22 %, то его пропускают через зерносушилку дважды при температуре теплоносителя 300 °С. На установках ЗСПЖ-8, СЗШ-8 и др. зерно обезвреживают двукратно при температуре теплоносителя 180...200 °С.

Обезвреживание комбикормов и продуктов переработки зерна. Гранулирование. Слаботоксичные комбикорма, а также продукты переработки зерна обезвреживают гранулированием на всех видах пресс-грануляторов при давлении пара 400—500 кПа (4—5 ат).

Автоклавирование. Корма увлажняют водой в соотношении 1:1 и автоклавируют при 150 кПа (1,5 ат) в течение 1 ч.

Проваривание. Корма заливают водой в соотношении 1:4 и проваривают в котлах в течение 1 ч с момента закипания воды.

Пропаривание. Корма пропаривают в кормозапарниках или других емкостях при температуре 100 °С в течение 2 ч в 0,1 %-м растворе кальцинированной соды.

Краткая характеристика некоторых микотоксинов. К настоящему времени достигнуты серьезные успехи в установлении химической структуры микотоксинов, изучении их физико-химических свойств, разработке методов анализа и изучения распространенности. По прогнозам многих специалистов, есть основания полагать, что число микотоксинов будет продолжать увеличиваться по мере изучения роли микроскопических грибов в развитии алиментарных токсикозов животных с пока невыясненной этиологией.

Проблема микотоксинов является многопрофильной. В одних случаях микотоксины характеризуются по химической структуре, в других — по характеру токсического действия, в третьих — по видовой принадлежности грибов-продуцентов. Далее будут рассмотрены наиболее распространенные микотоксины.

Афлатоксины. Различают более 15 разновидностей афлатоксинов: В₁, В₂, Q₁, Q₂, М (молочный афлатоксин), афлатоксикол, стеригматоцистины, асперотоксины. По химической структуре они являются фуурокумаринами и продуцируют афлатоксины *A. flavus* и *A. parasiticus*. Оптимальными для образования токсинов являются температура 27...30 °С, относительная влажность воздуха — 97—100%. Влажность пшеницы, ячменя, ржи, овса, риса, кукурузы, сорго должна быть выше 18 %; арахиса, подсолнечника, семян хлопчатника, копра, орехов — выше 9—10 %. При влажности воздуха ниже 85 % синтез афлатоксина прекращается.

Наиболее чувствительны к афлатоксинам поросята до 3-месячного возраста; затем супоросные матки, телята, откормочные свиньи, взрослый крупный рогатый скот и овцы; среди домашней птицы — индюшата, утята, гусята, перепела, фазаны, цесарки и цыплята.

Острый афлатоксикоз у свиней характеризуется быстрой потерей аппетита, развитием выраженной депрессии, исхуданием и появлением желтухи. Поросятососунки гибнут из-за того, что афлатоксин из организма матери через молозиво и молоко попадает к ним в больших количествах.

ЛД₅₀ для поросят-отъемышей составляет 0,62 мг афлатоксина на 1 кг живой массы тела, а 1—2 мг/кг вызывает их гибель в течение 18—24 ч.

Среди свиней, получавших загрязненный афлатоксинами корм, более часто наблюдались случаи сальмонеллеза и рожи.

У крупного рогатого скота афлатоксикоз сопровождается остановкой роста, отсутствием аппетита, нарушением функций желудочно-кишечного тракта, геморрагиями, снижением молочной продуктивности (у коров — желтухой).

Надежных способов детоксикации афлатоксинов нет, для лабораторных животных пораженные корма обрабатывают аммиаком при повышенных температурах и давлении (в автоклаве).

Охратоксины. По своей структуре охратоксины являются изокумаринами, различают три их вида: А, В, С. Основными продуцентами являются *Asp. ochraceus* и *P. viridicatum*. Рост первого гриба отмечают при 8...37 °С, а токсинообразование при 12...37 °С, для второго гриба соответственно 0...31 и 16...24 °С, поэтому

он является продуцентом охратоксинов в районах с умеренным и холодным климатом.

Клинические симптомы охратоксикоза: исхудание, снижение потребления корма, продуктивности (молочной, яичной и т. д.), уменьшение подвижности, полидипсия, полиурия, а также обезвоживание, часто диарея. Эмбриотоксическое и тератогенное действие более сильное, чем у афлатоксина. Доказана канцерогенность токсина, могут возникать гепатоцеллюлярный рак, карцинома почек. Детоксикация зерна 5 %-м раствором аммиака при 70 °С в течение 96 ч уменьшала концентрацию охратоксина А на 95 %.

Трихотеценовые микотоксины (ТТМТ). Это большая группа (известно более 40) метаболитов грибов рода *Fusarium*, *Myrothecium*, *Frichoderma*, *Stachybotrys* и др. По своей химической структуре ТТМТ относятся к сесквитерпенам. В клинике отравления ТТМТ выделяют следующие симптомы: отсутствие аппетита, отказ от корма, рвота, геморрагии, нарушение функций желудочно-кишечного тракта, дерматоксический эффект, лейкопения, тромбоцитопения, анемия, поражение центральной нервной системы. Отмечены иммунодепрессивное, тератогенное, канцерогенное и фитотоксическое действия.

Из этой группы выделяют токсин Т-2, являющийся причиной алиментарных токсикозов у животных (перезимовавшее зерно, пораженное фузариями).

Особо выделяют **вомитоксин** (дезоксиниваленол), представляющий большую опасность для свиней. Он получил название рвотного токсина, так как вызывает рвоту. Вомитоксин не обладает дерматоксидным действием, поэтому определение его возможно химико-аналитическим методом.

ТТМТ относятся к высокостабильным соединениям. При кипячении, обжаривании, выпечке продуктов, искусственно загрязненных чистыми ТТМТ, сохранялось до 50 % токсинов. При температуре 120...210 °С степень разрушения их возрастала с увеличением температуры и длительности воздействия. Стахиботриотоксины разрушаются растворами щелочей, но устойчивы к действию высокой температуры.

Зераленон, или *F-2*, токсин продуцируемый фузариями. По своей структуре *F-2* — лактон резорциловой кислоты. У него выражено гормоноподобное

(экстрогенное) свойство. Вызывает вульвовагиниты, выпадение влагалища, матки, отмечают атрофию яичников, уменьшение размеров плодов, иногда их резорбцию и аномалии развития; у коров нередко бесплодие, а доза 25 и 100 мг/кг вызывает развитие симптомов гиперэстрогенизма. В опытах на крысах доказано его тератогенное действие, а также стимуляция пролиферации опухолевых клеток.

Тепловая обработка в нейтральной или кислой среде не разрушает зеараленон, а в щелочной среде при 100°C за 60 мин разрушается 56 % токсина. Обработка загрязненной кукурузы 0,03 %-м раствором персульфата аммония или 0,01 %-м раствором перекиси водорода также приводит к разрушению зеараленона.

Треморгенные микотоксины (ТГМ). Эта группа продуцируется грибами из рода пенициллов и аспергиллов. Большинство из них относится к индолам и содержит один или более атомов азота. Эти метаболиты избирательно поражают центральную нервную систему с наиболее рановыявляемым мышечным тремором.

К характерным симптомам относят: учащение дыхания, слезотечение, расширение зрачков, гиперкинезию, атаксию. Возможно, что ТГМ играют и большую роль в этиологии некоторых неврологических заболеваний животных при использовании заплесневелого корма.

К ТГМ относят и п а с п а л и н и н, продуцируемый *Claviceps paspali*. Он вызывает у животных, в отличие от других микотоксинов этой группы, структурные изменения в мозжечке, головном и спинном мозге.

Микотоксины спорыньи пурпуровой (Claviceps purpurea). Они представляют собой большую группу алкалоидов, которые подразделяются на производные лизергиновой кислоты (около 30 соединений) и клавиновые алкалоиды (более 20 соединений). Часто эти микотоксины называют эрготоксины. Спорынья ядовита для всех сельскохозяйственных животных. Ее токсины вызывают сокращения мышц матки (особенно беременной), артерий (особенно мелких), последнее способствует развитию гангрены; действуют на центральную нервную систему, вызывая судороги. Имеются сведения, что мясо и молоко животных, отравленных спорыньей, токсических веществ не содержит.

Установлено, что в крупных склероциях спорыньи (на ржи) содержится меньше алкалоидов, чем в более

мелких. Хранение зернофуража в течение года снижает токсичность спорыньи.

Микотоксины ржавчинных грибов. Грибы-паразиты при попадании в организм животных способны вызывать отравления с клиникой гиперемии и отека кожи губ, щек, век, головы и сильным зудом. Отмечают воспаление слизистой оболочки рта, глотки, желудочно-кишечного тракта, колики, кровавый понос, аборт, нервные явления, характеризующиеся шаткой походкой, параличом задних конечностей и общим параличом. Обычно заболевание протекает в острой форме.

Микотоксины Alternaria. Эти токсины являются производными ксантана антрахиновыми пигментами. Они обладают сильным цитотоксическим, свойством, а также фитотоксическим действием. Выявлено их эмбриотоксическое действие, уменьшение под их влиянием числа имплантаций, увеличение случаев резорбции плодов и значительное снижение их массы. Также подтверждены слабовыраженные мутагенные свойства *Alternaria*.

Микотоксины Pithomyces chartarum Sporodesmium bekarri. Они являются причиной фасциальной экземы у овец и крупного рогатого скота. Животные заболевают в период выпаса: развивается экссудативный дерматит на участках кожи, незатененных от света. Считают, что спородесмины нарушают структуру и функциональную активность митохондрий. Клиника токсикоза: снижение поедаемости корма, диарея в первые 4 сут, явления фотосенсибилизации, слезотечение, светобоязнь, желтуха.

Кроме того, известны и многие другие микотоксины. Так, пенициллы продуцируют, кроме вышеназванных, патулин, цитринин, рубротоксин, пеницилловую кислоту и др.; аспергиллы: фумитоксины, территремы и др.

В заключение следует отметить, что доброкачественные корма, вода, полноценное кормление сельскохозяйственных животных обеспечивают, прежде всего, их здоровье, надежное получение качественной животноводческой продукции (мяса, молока, яиц и т. д.). Использование такой продукции в питании человека гарантирует ему здоровье. Поэтому доброкачественные корма (вода) — это здоровье, продуктивность животных и высокое качество продукции, используемой в питании человека.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранников В. Д. Охрана окружающей среды в зоне промышленного животноводства.— М.: Россельхозиздат, 1985.— 118 с.
- Беличенко Ю. П., Швецов М. М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.— М.: Россельхозиздат, 1980.— 136 с.
- Гигиена окружающей среды в СССР/Под ред. Сидоренко Г. И.— М.: Медицина, 1986.— 288 с.
- Голосницкий А. К., Башмакова Е. В. Профилактика кормовых отравлений животных.— Новочеркасск: СКЗНИВИ, 1985.— 36 с.
- Дерпгольц В. Ф. Мир воды.— Л.: Недра, 1979.— 254 с.
- Ерсков Э. Р. Белково-протеиновое питание жвачных животных.— М.: Агропромиздат, 1985.— 98 с.
- Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных.— Л.: Агропромиздат, 1985.— 207 с.
- Коваль М. П. Профилактика заболеваний животных в пастбищный период.— Минск: Ураджай, 1987.— 72 с.
- Кузнецов А. Ф., Баланин В. И. Справочник по ветеринарной гигиене.— М.: Колос, 1984.— 335 с.
- Профилактика микотоксикозов животных/Б. Н. Хмельевский, З. И. Пилипец, Л. С. Малиновская и др.— М.: Агропромиздат, 1985.— 271 с.
- Солнцев К. М. Повышение качества кормов.— М.: Знание, 1986.— 24 с.
- Слесивцева Н. А., Хмельевский Б. Н. Санитария кормов.— М.: Колос, 1975.— 336 с.
- Стояновский С. В. Биоэнергетика сельскохозяйственных животных: особенности и регуляции.— М.: Агропромиздат, 1985.— 223 с.
- Тутельян В. А., Кравченко Л. В., Микотоксины.— М.: Медицина, 1985.— 320 с.
- Филипович Э. Г. Витамины и жизнь животных.— М.: Агропромиздат, 1985.— 206 с.
- Эйхлер В. Яды в нашей пище.— М.: Мир, 1986.— 202 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Гигиенические требования к кормлению сельскохозяйственных животных	5
Некоторые особенности пищеварения у сельскохозяйственных животных	5
Режим и гигиена кормления	8
Требования к кормоприготовительным цехам и оборудованию	17
Гигиенические требования к воде и поению сельскохозяйственных животных	21
Роль воды в организме животных	21
Классификация природных вод	24
Загрязнение и самоочищение природной воды	26
Паспортизация водосточников	30
Санитарная охрана водосточников	32
Ветеринарно-гигиенические требования к воде	34
Очистка и обеззараживание воды	40
Нормативы водопотребления	43
Устройства для поения животных	44
Режимы поения животных	47
Профилактика болезней алиментарного происхождения	49
Профилактика нарушений основного и энергетического обмена веществ	49
Профилактика кормового травматизма	57
Авитаминозы и их профилактика	59
Профилактика нарушений минерального обмена	71
Профилактика отравлений кормами, образующими токсические вещества	84
Азотфиксирующие кормовые растения	85
Картофель, картофельная ботва и барда	94
Корма, содержащие фотосенсибилизаторы	96
Корма, образующие циан- или нитрилгликозиды	97
Корма, содержащие эфирные горчичные масла	99
Семена и жмыхи из клещевины	101
Хлопковые жмыхи, шроты и соапстоки	103
Корма из семян конопли и мака	106
Ядовитые растения и профилактика отравлений ими	107
Растения с преимущественным действием на ЦНС	108
Растения, вызывающие возбуждение ЦНС и одновременно действующие на сердце, пищеварительный тракт и почки	109
Растения с преимущественным действием на желудочно-кишечный тракт и почки	109
Растения с преимущественным действием на органы дыхания и пищеварительный тракт	110
	159

Растения с преимущественным действием на сердце	110
Растения с преимущественным действием на печень	110
Растения, вызывающие признаки геморрагического диатеза	113
Растения, вызывающие нарушения половой деятельности	115
Общие меры профилактики отравлений животных ядовитыми растениями	116
Профилактика отравлений животных пестицидами	119
Гигиена кормов при поражении их организмами животного происхождения	128
Гигиена кормов при поражении их возбудителями инфекционных болезней животных	134
Гигиена кормов при поражении их микроскопическими грибами	138
Список использованной литературы	158

Анатолий Федорович Кузнецов

**ГИГИЕНА КОРМЛЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Художественный редактор *С. Л. Шилова.*
Технический редактор *Р. Н. Егорова.*
Корректор *Л. И. Смагина*

ИБ № 5519

Сдано в набор 18.01.89. Подписано в печать 01.09.89. Формат 84×108^{1/32}.
Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л.
8,61. Усл. кр.-отт. 8,92. Уч.-изд. л. 8,84. Изд. № 505. Тираж 63 000 экз.
Заказ № 17. Цена 35 коп.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агро-
промиздат». 191186, Ленинград, Невский пр., 28.

Ленинградская типография № 2 головное предприятие ордена Трудового
Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга»
им. Евгении Соколовой Государственного комитета СССР по печати.
198052, г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29.



ДОСТАВКА:

- курьером (по Москве)
- через систему Pick Point
www.pickpoint.ru (во все города, где он представлен), вы сможете получить свой заказ гораздо быстрее и удобнее, чем по почте
- почтой России
- большие заказы – транспортной компанией

НАШИ ТОВАРЫ ТАК ЖЕ МОЖНО ПРИОБРЕСТИ В:

- КСК «Алин Мак»
(Московская обл., Одинцовский р-н, деревня Подушкино);
- КСК «Шарапово»
(Московская обл., Одинцовский р-н, село Троицкое);
- КСК «Ромашка»
(Московская обл., Одинцовский р-н, деревня Ромашково);



Адрес:

143081, Московская область, Одинцовский р-н, село Юдино, улица Пролетарская, дом 2-А.

На автомобиле:

По Можайскому шоссе, проезжаем город Одинцово, после указателя "Юдино", на перекрестке со светофором, поворот направо на 1-е Успенское шоссе, далее по главной дороге через ж/д переезд, сразу за переездом с правой стороны универсам "Дикси". В этом здании находится наша ветеринарная аптека.

Общественным транспортом:

На электричке Белорусского направления до ж/д станции Перхушково, магазин находится через дорогу от платформы в здании универсама "Дикси".

График работы:

с 10.00 до 21.00 (Понедельник - Пятница)
с 11.00 до 19.30 (Суббота - Воскресенье)

Контакты:

+7 (495) 796-80-87, +7 (929) 928-71-12, info@horsevet.ru,
www.horsevet.ru

«HorseVet»

ВЕТЕРИНАРНАЯ АПТЕКА

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

- Лекарства для лошадей
- Широкий выбор подкормок
- Средства для ухода за лошадью и амуницией
- Мюсли Eggersmann



www.horsevet.ru