

МИКОТОКСИНЫ В КОРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шалявина Е.В., ООО «Органико»

Молочное животноводство в Российской Федерации продолжает активно развиваться в основном за счет завоза племенного материала: нетелей и семени из-за рубежа с целью улучшения генетического потенциала стада и повышения средней молочной продуктивности.

Взятый курс на интенсификацию направлен на повышение экономической эффективности молочного производства, которая целиком и полностью зависит от оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий, своевременной заготовки основных кормов и организации сбалансированного кормления с применением качественных кормовых компонентов.

Качественное кормление обеспечивает физиологически правильное функционирование организма животных, что ведет к производству молока, соответствующего высоким стандартам и к увеличению периода продуктивного использования коров.

Качественное кормление – это в первую очередь безопасное кормление. К сожалению, в нашей стране недостаточно внимания уделяется решению проблемы загрязнения кормов микотоксинами. Особенно негативно это отражается на здоровье самых продуктивных животных на фоне применения высоко-концентратного типа кормления, который угнетает микрофлору рубца и лишает организм животного естественной защиты против вредного воздействия микотоксинов.

Результаты исследований кормов постоянно подтверждают наличие микотоксинов в большинстве видов зерна, побочных продуктах, а также грубых кормах, заготовленных из разных видов трав и кукурузы.

В 2004 году была запущена ежегодная программа всемирного опроса для выявления содержания микотоксинов в кормовых ингредиентах, производимых по всему миру. В результате лабораторных исследований, проводимых в течение десяти лет, были получены данные, подтверждающие, что 76% образцов различных кормов содержат по меньшей мере один вид микотоксинов. А в производственных условиях в смешанном корме (комбикорм, БВМД, монокорм) может присутствовать не один, а целый комплекс токсичных продуцентов плесневых грибов в разных концентрациях.

Об экономическом ущербе от микотоксинов в масштабах сельского хозяйства Российской Федерации высказался заместитель директора ФГБ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» Альберт Чернов в докладе на Международном Ветеринарном конгрессе (март 2014г, г. Казань). По его словам, ежегодно наша страна теряет 25 млрд рублей из-за снижения качества зерна по причине контаминации микотоксинами.

Принимая во внимание, что у производителей кормов нет возможности полностью исключить наличие микотоксинов в кормовом сырье, для наиболее изученных видов, установлены максимально допустимые уровни концентрации токсинов (МДУ), ниже которых сырье и корма можно использовать без ограничения (Таблица 1).

Таблица 1. Российские МДУ микотоксинов для крупного рогатого скота

Наименование	Содержание, мг/кг
Афлатоксин В1	0,100 (0,050*)
T2 токсин	0,100
Фумонизин В1	5,000
Охратоксин А	0,100 (0,050*)
Зеараленон	2,000 (1,000*)
ДОН	2,000 (1,000*)

* - Дойные коровы и телята до 4 месяцев

Виды микотоксинов: краткая характеристика и токсические свойства.

Науке известны более 400 видов микотоксинов, однако лишь малая их часть хорошо изучена и только для единичных видов микотоксинов разработаны методы количественной и качественной диагностики.

Микотоксины являются производными жизнедеятельности микроскопических грибов, токсичными для животных и человека. Установлено, что каждый микотоксин уникален по своему строению и свойствам. Термин «микотоксин» означает яд, производимый грибами.

Микотоксины — устойчивые низкомолекулярные соединения, которые не разрушаются в процессе термической обработки кормов и в процессе пищеварения. В этом и заключается их основная опасность.

Токсические свойства микотоксинов разнообразны: отдельные из них характеризуются высокой токсичностью и канцерогенностью (афлатоксины), другие — являются аллергенами и иммуносупрессантами. Спектр воздействия микотоксинов на организм животных очень обширен: гепатотоксичность, генотоксичность, репродуктивная токсичность, иммунотоксичность. А при постоянном поступлении с кормами, они могут быть основной причиной хронических заболеваний животных.

Следует отметить особенности метаболизма грибов в природных условиях, которые начинают вырабатывать микотоксины, когда снижается количество и доступность питательных веществ до критического уровня. Это может происходить в условиях конкуренции за питательные вещества с бактериями аэробного типа, которые так же нуждаются в питании, и в случае возникновения стрессовых ситуаций: недостаток влаги в период засухи, когда питательные вещества находятся в малодоступной форме, а также после обработки полей фунгицидами в уменьшенных дозах.

Степень вреда от микотоксинов прямо пропорциональна количеству обнаруженных разновидностей, уровню их концентрации в корме и длительности периода употребления данного корма, так как установлено, что микотоксины имеют свойство накапливаться в организме животных.

Большинство специалистов утверждают, что безопасных доз микотоксинов не существует, так как, в различной степени они наносят вред организму животных, даже если содержание каждого в отдельности не превышает МДУ. Например, при изготовлении комбикорма использовали сырье с содержанием по каждому виду микотоксинов не превышающее МДУ. Но с учетом синергизма микотоксинов, готовый комбикорм может получиться токсичным, пробу которого в обязательном порядке перед использованием в кормлении нужно исследовать.

Список основных микотоксинов, подлежащих контролю в кормах на территории Евросоюза:

- Афлатоксин В1
- Алколоиды эргота
- Зеараленон
- Охратоксин
- Фумонизин
- Микофеноловая и циклопиазоновая кислота
- Монилиформин
- Диацетоксисирпенол
- Патулин
- Ниваленол
- Деоксиниваленол
- Т-2 и НТ-2 токсины

Европейские стандарты по микотоксинам более жесткие чем в РФ (Таблица 2).

Таблица 2. Допустимые в ЕС нормы основных микотоксинов в рационах КРС, мг/кг СВ

Наименование микотоксина	Молочные коровы	Молодняк КРС	Взрослый скот на откорме
Афлатоксин В1	0,005	0,010	0,050
Т+НТ-2 токсины	0,100	0,100	0,100
Фумонизины В1+В2	0,050	0,020	0,050
Охратоксин А	0,200	0,100	0,200
Зеараленон	0,500	0,500	0,500
Вомитоксин	0,005	0,002	0,005

Механизм воздействия микотоксинов на организм имеет общие для всех видов животных и птиц проявления:

- снижение потребления корма или отказ от корма, снижение эффективности использования корма (конверсии корма);
- замедленный прирост живой массы (воздействие на эндокринную и экзокринную системы);
- снижение продуктивности, нарушение фертильности;
- низкая жизнеспособность и масса приплода;
- увеличение восприимчивости к болезням, вследствие подавления иммунитета и снижения антиоксидантного статуса. Видимые кровоподтеки после убоя (красноватая окраска мяса).

Влияние микотоксинов на организм крупного рогатого скота и других жвачных животных.

Ранее утверждалось, что организм крупного рогатого скота, за счет особенностей строения и функционирования желудочно-кишечного тракта не подвержен токсическому влиянию микотоксинов и их метаболитов, по сравнению, например, с организмом свиней. Но существуют многочисленные научные исследования, опровергающие данное устаревшее мнение.

Например, по словам заведующей лабораторией микотоксикологии ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (ВНИИВСГЭ) Галины Кононенко, рубцовое пищеварение не только не является фильтром для прохождения этих ядов в организм, но и создает дополнительные проблемы: «Теория о том, что микробы в рубце способны трансформировать микотоксины в нетоксичные формы, создают какой-то щит — неверна». По ее мнению, большинство микотоксинов, обладающих антибактериальным действием, приводят к полному дисбалансу микрофлоры рубца.

Анализ данных отечественной и зарубежной научной литературы показывает, что механизм действия микотоксинов (в случае присутствия в кормах нескольких видов) в рубце жвачных животных может быть, как индивидуальный, так и кумулятивный. За счет синергизма действий облегчается проникновение через рубец микотоксинов, которые в норме разложились бы в рубце. Совместно они способны оказать стойкий негативный эффект на рост, жизнедеятельность и продуктивность животного.

Метаболиты токсинов, образующиеся в рубце, могут быть еще более ядовитыми, чем первоначальные токсины: в процессе пищеварения ряд микотоксинов подвергается окислению или изомеризации и становится источником еще более агрессивных и токсичных соединений. Классический пример – превращение Афлатоксина В1 в Афлатоксин М1, который к тому же способен преодолевать иммунный барьер организма коровы и накапливаться в молоке.

К ядовитому воздействию микотоксинов и их метаболитов, которые ингибируют синтез белка, особенно чувствительны ткани, выстилающие желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) жвачных животных. Именно органы ЖКТ, в отличие от других органов, подвергаются воздействию микотоксинов в наиболее высоких концентрациях.

Другой мишенью токсинов является печень, одна из функций которой — нейтрализация различных отравляющих соединений. Опытным путем установлено, что связанные с белками токсины, попадающие в печень, повреждают ее клетки (гепатоциты), что приводит к падению способности печени к синтезу специальных ферментов. Последнее ведет к резкому снижению скорости синтеза глюкозы в печени и, соответственно, к снижению молочной продуктивности.

Особенно восприимчивы к действию микотоксинов высокопродуктивные коровы, имеющие следующие изменения в организме:

- нарушение состава рубцовой микрофлоры, например в результате высококонцентратного типа кормления и присутствия признаков ацидоза;
- напряженный обмен веществ;
- нарушение функции печени.

У коров, одним из первичных признаков влияния микотоксинов, может стать снижение молочной продуктивности и иммунитета еще до появления других явно выраженных симптомов, что приводит к повышенной восприимчивости к инфекциям и снижению качества молока (рост соматических клеток), также к нарушению пищеварения (непереваренные частицы корма в навозе), сокращению продолжительности жизни.

Молодняк КРС, по причине еще не развитой рубцовой микрофлоры страдает от микотоксинов в большей степени, чем взрослое поголовье. Организм молодых животных не может инактивировать Охратоксин, Деоксиниваленола, Вомитоксин, Т-2, НТ-2 токсины, Ниваленол. Все виды микотоксинов в кормах и молоке представляют опасность для телят.

При появлении следующих симптомов, можно предположить, что происходит негативное воздействие различных видов микотоксинов на организм телят:

- снижение потребления кормов, или полный отказ от корма;
- неоднородный рост и отставание в развитии отдельных телят;
- снижение приростов живой массы при постоянном рационе;
- наличие диареи и энтеритов;
- слабая реакция на лечение;
- недостаточная выработка антител после вакцинации;
- поражения на коже (в основном головы), языке и глотке;
- депрессивное состояние.

Хроническая интоксикация оказывает негативное влияние на здоровье молодых животных, приводит к проблемам воспроизводства, повышению восприимчивости к инфекционным заболеваниям и снижению эффективности выращивания.

Вывод: вышеизложенные факты, позволяют утверждать, что жвачные животные эффективно не защищены от влияния микотоксинов и необходимо их защищать.

Пути загрязнения кормов микотоксинами.

Зерновые культуры еще во время периода вегетации, могут быть заражены, в частности грибковыми видами рода *Fusarium*. Эти грибы производят Дезоксиниваленол, Ниваленол, Зеараленон, Фумонизины, НТ-2 и Т-2 токсины. Дезоксиниваленол в высокой концентрации может содержаться в пшенице и ячмене.

Обсеменение микроскопическими грибами и выработка микотоксинов может произойти и во время хранения, как зерновых кормов (закладка на хранение зерна с содержанием влаги выше безопасного уровня 13-14%), так и кормов, полученных после технической переработки сырья (отруби, жом, шрот, жмых). Известно, что существует обширная группа, так называемых «складских микотоксинов», которые поражают зерно и прочее растительное сырье при хранении. В этом случае продуцентами выступают грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Их развитию способствуют следующие условия: высокая влажность и температура, наличие кислорода.

Концентрация токсинов в кормах в процессе хранения - величина не постоянная и может колебаться от минимальных до высоких параметров МДУ (иногда превышая максимальный уровень в несколько раз). То есть, при определенных условиях, концентрация микотоксинов в одном и том же корме может отличаться день ото дня в несколько раз. Это свойство более характерно для кормов, применяемых в кормлении крупного рогатого скота: сенаж, силос, сено, плющенное зерно, консервированный свекловичный жом и пивная дробина. Кроме того значительно усиливают выработку микотоксинов в процессе хранения данных кормов следующие факторы: неправильно подобранный консервант, или (и) его концентрация; резкий перепад температуры, влажности; поступление воздуха, в результате неправильной выборки для ежедневного кормления или повреждения упаковки; в случае недостаточной степени уплотнения растительной массы при заготовке силоса, сенажа и сена, грибы могут продолжать расти и производить токсины до тех пор, пока присутствует кислород.

Следует заметить, что риски обнаружения токсичности в собственных и приобретаемых кормах, на каждом предприятии выражены в разной степени. Более высокие риски обнаружения микотоксинов присутствуют в хозяйствах, которые на фоне вышеизложенных нарушений технологии заготовки и условий хранения кормов, не имеют возможности регулярного проведения контроля содержания микотоксинов в компонентах рациона. На практике постоянно встречаются случаи скармливания кормов, в которых уровень, какого-либо микотоксина превышает МДУ, или содержащих нескольких видов микотоксинов в концентрации ниже МДУ, по причине отсутствия более качественной замены.

Специалистам хозяйств, чтобы свести до минимума риски потребления животными кормов, контаминированных микотоксинами, необходимо контролировать соблюдение технологических инструкций при заготовке и закладке кормов на хранение, вести постоянный контроль влажности и температуры запасов зернового сырья. Но не менее важно, своевременно оценивать кормовые ингредиенты, завозимые из различных регионов, отслеживая качественные показатели по данным документов качества и безопасности сырья, и на регулярной основе отправлять пробы кормов в аккредитованную лабораторию для исследования на наличие уровня основных микотоксинов.

В основном животные подвергаются воздействию микотоксинов после потребления загрязненных кормов. Но при организации содержания крупного рогатого скота, нельзя исключать еще один путь проникновения и воздействия микотоксинов — это вдыхание грибковых спор и пыли грибковых мицелий. Это происходит при раздаче недоброкачественного (пыльного, с наличием сухой плесени) сена, соломы, или раскладке обсемененного спорами, подстилочного материала органического происхождения. В результате вызывается раздражение верхних дыхательных путей.

Заболевания КРС, развитию которых способствуют разные виды микотоксинов.

Как уже было отмечено выше, микотоксины плесневых грибов подавляют иммунную систему, нарушают работу рубца, кишечника, печени, почек, репродуктивной и нервной системы коров, что приводит к преждевременной выбраковке животных.

По статистике 20-30% аборт у коров связано с потреблением токсичного корма, что влечет за собой серьезный экономический ущерб, поскольку на сегодняшний день средняя стоимость нетели составляет более 200 тыс. рублей.

Научные исследования подтверждают, что поступление токсинов в рубец приводит к серьезному дисбалансу состава микрофлоры: резко падает содержание полезных целлюлозолитиков, расщепляющих клетчатку и ЛЖК-синтезирующих бактерий, что приводит к дисбалансу летучих жирных кислот. Создаются благоприятные условия для роста патогенной микрофлоры, со всеми вытекающими последствиями.

Хроническая интоксикация, вызванная поступлением в организм микотоксинов в низкой концентрации, но в течение длительного времени, оказывает негативное влияние на здоровье животных, приводя к проблемам воспроизводства, повышению восприимчивости к инфекционным заболеваниям и снижению эффективности выращивания. В результате этого происходит падение надоев, что, в свою очередь снижает экономическую эффективность производства молока.

В молочном животноводстве наиболее осязаемое (видимое) негативное действие наблюдается от афлатоксинов и зеараленона. Из четырех основных представителей афлатоксинов, а именно форм В1, В2, G1, G2 наиболее токсичным и распространенным в кормах в наибольшем количестве является афлатоксин В1. Он же является самым токсичным из всех микотоксинов и вообще из ядовитых веществ в кормах. Поэтому, эффективность работы любого адсорбента в первую очередь определяется способностью связывать Афлатоксин В1.

Афлатоксины (AF) продуцируются грибами *Aspergillus flavus* и *A. parasiticus* и являются производными кумарина и относятся к стерололактонам. Они являются одними из сильных гепатотропных ядов (поражают печень, вызывая ее жировое перерождение, обладают выраженными канцерогенными свойствами, так же отмечены поражения и других органов – сердца, почек, селезенки).

Основное негативное действие Афлатоксинов проявляется в связывании ДНК и ингибировании синтеза РНК – полимеразы, что приводит к подавлению синтеза белка организмом животного. Поэтому, при обнаружении Афлатоксинов в кормах целесообразно увеличить концентрацию белка в рационе, это необходимо для нормального роста животных.

При действии совсем малых доз Афлатоксинов, недостаточных для отравления, но поступающих в организм постоянно или многократно, развивается цирроз или рак печени. В печени снижается уровень витамина А и повышается содержание жиров. Она увеличивается в размерах, приобретая желтовато-коричневый оттенок, по структуре становится рыхлой. Уровень в корме >20 мкг/кг может вызвать ярко выраженные симптомы. 10-12 мг/кг Афлатоксина В1 в корме вызывают смерть взрослой коровы в течение 5 дней.

Афлатоксины в большей степени поражают функцию печени у коров, снижают производство белка и вызывают иммуносупрессию. Они уменьшают потребление корма и удои – до 25%, ухудшают показатель конверсии корма. Постоянное потребление микродоз Афлатоксина (ниже 5 мкг/кг) вызывает хромоту и поликистозы яичников у молочного скота.

Афлатоксины снижают содержание протромбина (фактор свертывания крови) в среднем на 20 %, в связи с этим увеличивается восприимчивость животных к образованию кровоподтеков, иногда отмечаются кишечные кровоизлияния.

Корма, загрязненные Афлатоксином В1, не только снижают продуктивность и ухудшают здоровье животного, как было изложено выше, но также являются серьезным фактором загрязнения молока. Поглощенный Афлатоксин В1 с кормом, интенсивно преобразуется в печени в Афлатоксин М1, который также быстро выводится с молоком и мочой.

Многие авторы указывают, что Афлатоксин М1 появляется в молоке уже спустя 12 часов после приема коровой корма, загрязненным Афлатоксином В1. Максимальная концентрация его в молоке наступает через 24 часа, и полностью выводится из организма через 4 дня, после того, как животное прекращает потреблять корма, загрязненные Афлатоксином В1.

На сегодняшний день во многих странах на законодательном уровне установлены максимальные нормы содержания Афлатоксина М1 в молоке, например в США не более 0,5 мг/кг, а в Европейском союзе не более 0,05 мг/кг.

Зеараленон (ZEA) – микотоксин, который влияет на репродуктивные функции, его еще называют фактором абортов. Зеараленон - вырабатывается главным образом, *F. graminearum* и некоторыми другими видами *Fusarium*.

Действия Зеараленона у жвачных животных клинически проявляются вагинитами, выделениями из влагалища, абортами, бесплодием и увеличением молочных желез у молодых телок.

Продолжительное влияние Зеараленона на животных проявляется в появлении проблем с воспроизводством: снижение выживаемости эмбрионов, отеки и гипертрофия гениталий животных перед половым созреванием, снижение выработки лютеинизирующего гормона и прогестерона, нарушение морфологии тканей матки, феминизация молодых самцов из-за снижения выработки тестостерона и бесплодие.

При этом следует отметить, что Зеараленон под воздействием микрофлоры рубца может биотрансформироваться в а-зеараленол или 3-зеараленол. При этом многие авторы указывают что а-зеараленол является в 4 раза более эстрогенным, чем исходный токсин Зеараленон, но менее токсичен, чем р-зеараленол, который оказывает слабое действие на эстрогенные рецепторы, но токсичен для клеток эндометрия.

Таким образом, можно однозначно утверждать, что главная причина абортос у коров в современных условиях – микотоксин Зеараленон.

В производственных условиях нарушения репродуктивных качеств коров отмечены при содержании Зеараленона в количестве 500-750 мг/т комбикорма.

Дезоксиниваленол (ДОН) – микотоксин, чаще всего оказывающий влияние на снижение потребления корма. Вызывает руминиты и диарею (с включением крови) у телят и коров. Дезоксиниваленол обладает также иммуносупрессирующим свойством, у животных легко развиваются вторичные инфекции – диареи и респираторные болезни. В США установлено, что доза Дезоксиниваленола 800 мкг/кг снижает молочную продуктивность на 2 литра в день.

Симптомы:

- высокий уровень печеночных ферментов в крови;
- диарея, кровь в кале и моче;
- высокий процент падежа.

Таблица 3. Влияние микотоксинов на здоровье КРС

Продуценты	Субстрат	Воздействие на КРС
Афлатоксин В1, В2, G1, G2. Вырабатывают токсины при высокой температуре и влажности. Продуценты поражают зерновые до уборки и собранный урожай.	Зерновые, особенно кукуруза и продукты ее переработки. Наиболее часто при повреждении зерна насекомыми.	Поражение печени, гиперемия и кровоизлияния, накопление жира в печени, почках и сердце – энцефалопатия и отеки. Взаимодействие с ДНК и преобразование клеток в опухолевые. Прорыв приобретенного иммунитета.
Охратоксины А. Грибы рода <i>Penicillium</i> и <i>Aspergillus</i> при условии t=20-25°C и влажности зерновых больше 16%. Образуется в странах с тропическим и с умеренным климатом.	Кукуруза, пшеница, овес, ячмень, рожь, соевые бобы. Чаще встречается в зерновых кормах урожая прошлых лет (период хранения более 1 года)	Охратоксин в рубце превращается в фенилаланин и Охратоксин-А. Рубец и его микрофлора эффективно защищают жвачных от Охратоксина. Молодняк не может инактивировать охратоксин. Нарушает белковый обмен. Фильтруется в почках, накапливается в стенках нефронов. Почки закупориваются.
Трихотецены: Т-2 токсин, ДОН Грибы рода <i>Fusarium</i> , а также <i>Trichoderma</i> , <i>Trichothecium Myrothecium</i> , <i>Stachybotrycs atra</i> . Все трихотеценовые токсины обладают кожной токсичностью и вызывают рвотную реакцию и отказ от корма, так как имеют горький вкус.	Злаковые зерновые: особенно кукуруза, пшеница, овес, ячмень, а также сено и солома	Т-2 токсин вызывает отказ от корма – снижение продуктивности, диарею, гастроэнтериты, гемorragии в кишечнике и смерть животных. Т-2 токсин вызывает у телят атаксию задних конечностей (расстройство координации движений, нарушение равновесия в положении стоя и в движении) поражение суставов конечностей, апатию и анорексию.
Зеараленон	Зерновые злаки: кукуруза, пшеница, овес, ячмень	Обладает эстрагенным действием. Вызывает:

Грибы рода <i>Fusarium</i> (в основном <i>F. graminearum</i> и <i>F. roseum</i>) в период низких температур или при переходе от умеренных к низким.		снижение оплодотворяемости, вагиниты, аборт, бесплодие и увеличение молочных желез у молодых телок
Фумонизин Грибы рода <i>Fusarium</i> (<i>F. verticillioides</i> и <i>F. proliferatum</i>) и <i>Alternaria alternata</i> . Образование фумонизинов в кукурузе может быть усилено при повреждении зерен насекомыми или вследствие теплового стресса.	Кукуруза, а также пищевые и кормовые продукты ее переработки. Пшеница, ячмень.	Метаболиты фумонизина, образующиеся в рубце, не известны. Токсин быстро выводится – в течение 120 минут. Вызывает у жвачных снижение потребления корма и, как следствие, продуктивности.

Профилактика и предотвращение негативного воздействия микотоксинов.

На практике нет возможности проверить содержание всех известных науке микотоксинов в кормах, по причине отсутствия разработанных методик на все микотоксины. Поэтому, для контроля уровня загрязненности кормов микотоксинами определяют несколько основных хорошо изученных микотоксинов: Афлатоксин В1, Т-2 токсин, Зеараленон, ДОН, Охратоксин А, Фумонизин В1 и уже по ним проводят оценку качества растительного сырья и готовых комбикормов. В нашей стране есть несколько лабораторий, которые проводят исследование кормов на эти микотоксины.

Эффективной мерой профилактики и предотвращения негативного воздействия микотоксинов является использование в рационах всех групп крупного рогатого скота адсорбирующих кормовых добавок и комплексов с доказанной заявленной эффективностью их действия.

Адсорбирующие кормовые добавки могут включать разные компоненты, обладающие сорбирующими свойствами - цеолиты, бентонитовые глины, диатомит, активированный уголь, клеточные стенки дрожжей и т.д. Каждый из этих компонентов обладает специфическими сорбционными свойствами для конкретного микотоксина, например бентонит и диатомит лучше всего связывают Афлатоксин, а клеточная стенка дрожжей - Зеараленон. Некоторые компоненты, например активированный уголь вместе с микотоксинами связывает и витамины, содержащиеся в премиксах, поэтому его применение на постоянной основе не желательно.

Самый распространенный механизм действия адсорбентов в упрощенном виде выглядит следующим образом: поступая вместе с кормом в ЖКТ частицы адсорбента связывают микотоксины (притягивают к себе), не давая им всасываться в кровь, тем самым уменьшают доступность микотоксинов. Далее происходит выведение микотоксинов из организма в неизменном виде через навоз.

Адсорбенты постоянно совершенствуются. Но главным их свойством является быстрота действия. То есть, чем быстрее адсорбенты поглощают микотоксины тем лучше, чтобы не позволить микотоксинам проникнуть в кровь и оказывать негативное влияние. Есть и другие механизмы нейтрализации микотоксинов, но в любом случае все адсорбенты действуют только в ЖКТ.

Специалисты хозяйств при выборе определенного варианта адсорбента, должны располагать оперативными сведениями о содержании микотоксинов в кормах, то есть проводить регулярный анализ растительного сырья на наличие и уровень концентрации микотоксинов и только после этого подбирать адресный адсорбент микотоксинов, направленный именно на те микотоксины, которые обнаружены в корме в большем количестве.