

Автор: **Юлия ДВОРСКАЯ**, кандидат ветеринарных наук, доцент, Сумский Национальный Аграрный Университет



Адсорбенты микотоксинов: на что обратить внимание?

Контаминация кормов микотоксинами является серьезной проблемой, с которой сталкиваются как животноводы и птицеводы Украины, так и производители кормов для животных. В процессе хранения на зерне могут развиваться грибки рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Для предотвращения их развития и синтеза микотоксинов необходимо высушивать зерно перед хранением, содержание влаги должно быть не более 15%. Сырье также обрабатывают средствами, угнетающими рост грибков — ингибиторами плесени. Плесневые грибки рода *Fusarium* поражают зерновые еще на поле, поэтому предотвратить загрязнение сырья микотоксинами в данном случае невозможно.

Для снижения негативного влияния микотоксинов в кормах на здоровье и продуктивность животных сегодня наиболее современным методом считается использование адсорбентов. Адсорбенты — это непитательные вещества с большой молекулярной массой, которые при попадании в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) животных способны эффективно связывать микотоксины, далее комплекс адсорбент — микотоксин выводится из организма с фекалиями, предотвращая, таким образом, всасывание микотоксинов в просвете кишечника в кровяное русло. Негативное влияние микотоксинов на организм животных в таком случае значительно снижается.

Типы адсорбентов:

1. Неорганические адсорбенты (цеолиты, бентониты, алюмосиликаты, глины, активированный уголь и т.д.)
2. Неорганические адсорбенты + ферменты (ферменты бактериального происхождения, способные трансформировать микотоксины в менее токсичные метаболиты)
3. Органические адсорбенты — модифицированные глюканы клеточной стенки дрожжей.

Характеристика «идеального» адсорбента

Какими качествами в идеале должен обладать адсорбент для использования в кормах с целью снижения отрицательного влияния микотоксинов на здоровье и продуктивность животных?

1. Его эффективность должна быть подтверждена ведущими институтами мира. Результаты, подтверждающие эффективность, должны быть опубликованы в ведущих научных журналах мира.
2. Эффективен при низкой дозе добавления в рацион (высокие дозы адсорбентов разбавляют рацион).
3. Связывает микотоксины при ши-

роком спектре pH (в ЖКТ происходит изменение pH, потому адсорбент должен удерживать микотоксины при различных значениях pH).

4. Способен адсорбировать высокие дозы микотоксинов (в кормах могут присутствовать как высокие, так и низкие дозы микотоксинов).
5. Способен адсорбировать низкие дозы микотоксинов (в кормах могут присутствовать как высокие, так и низкие дозы микотоксинов).
6. Адсорбирует микотоксины в течение 30-ти минут после поступления в организм (всасывание питательных веществ в кишечнике происходит в течение 30-ти минут, если микотоксины не будут связаны адсорбентом — они попадают в кровяное русло и проявляют свое негативное действие на организм животного).
7. Эффективность адсорбента должна быть подтверждена результатами, опубликованными в солидных научных журналах мира.

Проблемы с неорганическими адсорбентами

Основной проблемой использования неорганических адсорбентов явля-

ется их **низкая специфичность** в отношении широкого спектра микотоксинов. Как правило, минералы способны адсорбировать афлатоксин благодаря дипольному взаимодействию (положительно и отрицательно заряженные молекулы).

Кроме того, в связи с относительно небольшой адсорбционной поверхностью, для эффективного связывания минеральные адсорбенты нужно добавлять **в высоких дозах** (0,1%; 0,2%; 0,4%), что может привести к разбавлению рациона и снижению его питательной ценности.

Для усиления эффективности неорганических адсорбентов к ним иногда добавляют ферменты (чаще это бактерии, которые вырабатывают ферменты уже в организме). Известно, что ферменты, которые вырабатывают некоторые виды бактерий (например, бактерии рубца жвачных), способны биотрансформировать микотоксины в менее токсичные метаболиты. Однако, главная трудность состоит в том, что **ферменты не термостабильны** — т.е. при гранулировании или экструдировании корма ферменты разрушаются, и в результате мы не получаем ожидаемого действия адсорбента. Вот почему часто наблюдаются так называемые «прорывы» проявления **симптомов** микотоксикозов даже при использовании адсорбента с добавлением ферментов.

Кроме того, необходимо также помнить о возможном **взаимодействии кормовых антибиотиков с бактериями адсорбентов**, которые должны вырабатывать ферменты. Если мы добавляем в корма антибиотики — стимуляторы роста животных, будет ли в таком случае наблюдаться синтез бактериями ферментов? Вопрос, на который сложно найти ответ. Нужны экспериментальные данные, которых сегодня не существует.

Специфичность. Ферменты действуют строго специфично на определенную химическую структуру микотоксинов (например, на структуру зеараленона). Если же в организме уже начался процесс взаимодействия микотоксина с эндогенными ферментами и началась биотрансформация, ферменты адсорбента не способны взаимодействовать с измененной структурой микотоксина. Снова вопрос — что же ожидать в таком случае?

Как вы видите, существует большое количество вопросов, на которые необходимо найти ответ, прежде чем решить, добавлять ли в корма неорганические

адсорбенты с добавлением ферментов. Речь идет о здоровье и продуктивности животных, а также о потраченных на покупку препаратов деньгах.

Недавние опыты (Aleksic et al., 2003) показали, что одновременное назначение адсорбентов неорганической природы (цеолитов) с кокцидиостатиками (натрия салиномицин) привело к значительному снижению эффективности защиты от кокцидиоза. Опыты *in vitro* подтвердили подозрения о том, что кокцидиостатик был адсорбирован цеолитами. Таким образом, эффективность защиты от эймерий была снижена из-за добавления адсорбента неорганической природы в рацион птицы.

Известно также, что в наставлениях по применению кормового антибиотика тилозина фосфата компания-производитель указывает на то, что его не следует применять одновременно с использованием бентонитов.

Так стоит ли рисковать? Не будет адсорбировать минеральный адсорбент другие ветеринарные препараты, не говоря уже о витаминах и минералах рациона?

Органические адсорбенты

Органические адсорбенты микотоксинов получают из растительной или микробной клетчатки. Исследованиями, проведенными в лаборатории университета Гуэльфа (Канада) профессором Тревором Смитом, установлено, что клетчатка люцерны, богатая лигнином, достаточно эффективно снижала токсичность Т-2 токсина и зеараленона. Преимущества использования органической клетчатки в качестве адсорбента микотоксинов состоит в том, что подобные ингредиенты корма имеют некоторую кормовую энергию, содержат протеин и не разбавляют рацион как неорганические соединения. Однако клетчатка люцерны, как и глины, является эффективным адсорбентом микотоксинов только при высоких дозах добавления в рацион. Поэтому подобные материалы непрактичны для использования в рационах скота и птицы.

Проверенным вариантом органического адсорбента микотоксинов являются органические полимеры дрожжевой стенки (например, Микосорб, Оллтек). Этот материал имеет огромную поверхность и достаточную спецификацию для

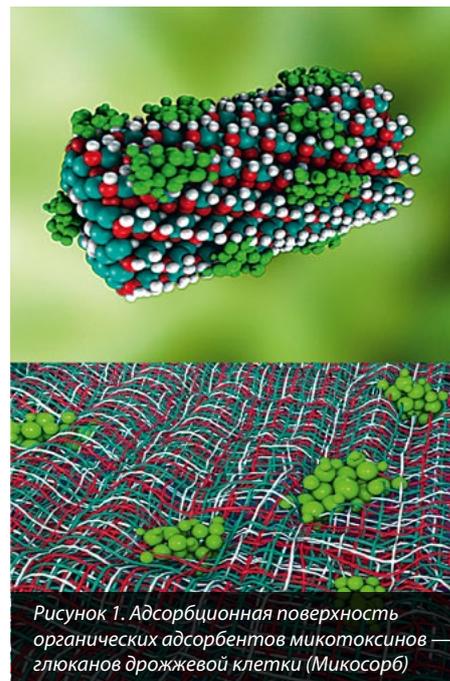


Рисунок 1. Адсорбционная поверхность органических адсорбентов микотоксинов — глюканов дрожжевой клетки (Микосорб)

эффективной адсорбции микотоксинов при низких дозах введения в рацион.

Адсорбция микотоксинов происходит с участием 3-х видов химического взаимодействия: дипольное взаимодействие, гидрофильные, гидрофобные взаимодействия, водородные связи (см. **Рисунок1**).

Свыше 10-ти лет успешного использования Микосорб в качестве адсорбента микотоксинов в кормах для разных видов животных показали, что добавление глюканов дрожжевой клетки имеет ряд преимуществ:

- сводит к минимуму негативное влияние контаминированного микотоксинами корма на организм животных;
- поддерживает здоровье и продуктивность животных;
- лучше репродуктивные качества животных;
- лучше иммунитет;
- лучше конверсия корма;
- повышает рентабельность производства;
- доказано *in vivo*;
- доказано на *всех* видах животных.

В ситуации постоянного подорожания ингредиентов рационов для животных, а также высоких цен на кормовые добавки, необходимо четко понимать все положительные и отрицательные аспекты выбора качественного и эффективного адсорбента микотоксинов. От этого зависит не только здоровье и продуктивность животных, но и рентабельность производства в целом. **!**