

УДК 636.5.083

ВЛИЯНИЕ СОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ БИОТОКС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БРОЙЛЕРОВ

Майк Хинрикс, главный биохимик и химик-технолог
Компания Biochem GmbH, Германия

Аннотация: Автор описывает ситуацию с микотоксинами в кормах для сельскохозяйственных животных и птицы и предлагает использовать в качестве эффективного сорбента БиоТокс.

Summary: The author describes the situation with micotoxins in feeds for commercial livestock and poultry and offers using of such effective sorbent as BioTox.

Ключевые слова: птицеводство, корма, микотоксины, сорбент микотоксинов БиоТокс.

Key Words: poultry industry, feeds, micotoxins, micotoxins sorbent BioTox.

Введение

Плесень вырабатывает микотоксины, которые могут быть причиной микотоксикоза или подвергнуть животное, потребляющее зараженный микотоксинами корм, первичной токсической реакции, т.е. отравлению продукцией жизнедеятельности плесневых грибов. Международная организация ООН по сельскому хозяйству и продовольствию (*Food and Agriculture Organization, FAO*) считает, что 25% мировых зерновых кормов заражены грибами и плесенью (а значит, и микотоксинами). Обзоры показывают достаточно высокие концентрации микотоксинов, чтобы предположить, что они представляют постоянный интерес (Йеленек, 1989; Рассел, 1991; Лэйси, 1991; Уитлоу, 1998).

Плесень присутствует в окружающей среде, и микотоксины образуются в зерновых еще на полях во время уборки урожая, хранения зерна, производства кормов. Споры плесени находятся в таких субстанциях, как почва и растительные остатки, всегда готовы заразить молодые посевы на полях. Рост плесени и продуцирование микотоксинов обычно связывают с экстремальными погодными условиями, ведущими к стрессовым условиям для посевов или увеличению влажности кормов, с неудачной практикой хранения, низким качеством кормов и их неприемлемой кондицией. Так как заражение плесенью часто начинается уже на полях, в зерновых можно обнаружить микотоксины на лю-

бом этапе переработки. В то время как общепринятые виды плесневых грибов *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium* являются основными источниками микотоксинов, существует и широкий диапазон других видов плесени, продуцирующих микотоксины, не менее вредные для животного (*табл. 1*).

Наиболее значительными микотоксинами являются афлатоксин, зеараленон, T-2 токсин, фумонизин и охратоксин. Некоторые другие микотоксины, такие как стеригматоцистин и цитринин также токсичны и иногда обнаруживаются в определенных кормах. Существуют сотни различных микотоксинов, которые различаются по их химическому строению и влиянию на животных. Это химическое разнообразие также играет свою роль. Вполне вероятно, что заплесневелые, зараженные микотоксинами, корма содержат в себе больше, чем один микотоксин, и поэтому животные будут подвергаться заражению целым спектром микотоксинов. Микотоксины снижают продуктивность, ухудшают здоровье животного в результате токсического воздействия, которое затрагивает почти все биологические процессы организма. Влияние зависит от:

- специфики микотоксина;
- их количества;
- продолжительности воздействия;
- состояния здоровья и физиологического состояния животного;
- уровня стресса.

Микотоксины бывают гепатотоксичными, гемотоксичными, нефро-

токсичными, иммунотоксичными, нейротоксичными, мутагенными, генотоксичными, репродуктивно-токсичными, тератогенными и онкогенными. Кроме того, заражение разными микотоксинами часто вызывает эффект синергии, чем усиливает опасность отдельных микотоксинов.

Существует ряд мероприятий с момента сбора урожая до закладки его на хранение, который можно использовать, чтобы избежать или по возможности снизить степень возможного вредного влияния микотоксинов на сельскохозяйственных животных (Даник, 2000).

Меры при уборке зерна

- Устойчивые сорта растений
- Соблюдение севооборота
- Ликвидация растительных остатков на почве
- Перепахивание земли
- Использование соответствующих пестицидов/инсектицидов
- Ликвидация поврежденных зерен

Меры при хранении зерна

- Низкая влажность в зернохранилище
- Хорошая вентиляция
- Использование ингибиторов плесени и других разрешенных защитных средства против плесневых грибов

Процедура обеззараживания рекомендуется тогда, когда микотоксины обнаружены в процессе хранения зерна.



Таблица 1

Патофизиологическое влияние различных микотоксинов

Микотоксины	Продуценты микотоксинов	Патофизиологическое влияние	Виды предрасположенных кормов
Афлатоксин В1	Aspergillus flavus Aspergillus parasiticus (грибок хранилища) ¹	Онкогенное, цитотоксичное, гепатотоксичное	Арахис, семена хлопка
Охратоксин А	Aspergillus alutaceus Penicillium verrucosum (грибок хранилища)	Ингибирует синтез белка, усиливает процесс окисления жиров, иммуномодуляционное, поражает почки и печень, часто встречается совместно зараженным с цитринином	Кукуруза, рожь, пшеница, тритикале, ячмень
Цитринин	Penicillium citrinum Penicillium verrucosum (грибок хранилища)	нефротоксичное	Злаковые
Стеригматоцистин	Aspergillus versicolor Aspergillus nidulans (грибок хранилища)	Онкогенное, мутагенное и тератогенное	Дробленое зерно, зеленый кофе
Зеараленон	Fusarium species (полевой грибок)	Причина эстрогенного влияния (бесплодие, выкидыши)	Кукуруза, пшеница
T-2 токсин	Fusarium graminearum Fusarium culmorum (полевой грибок)	Ингибирует синтез белка, иммуномодуляционное, снижает поедаемость корма, цитотоксичное, дерматоксичное, гепатотоксичное	Овес, ячмень, кукуруза, пшеница
Фумонизин В1	Fusarium verticilloides Fusarium proliferatum (полевой грибок)	Разрушает метаболизм сфинголипидов, в основном в печени и легких (отек легких у свиней) и головного мозга (лейкоэнцефаломалация у лошадей)	Кукуруза

Примечание: ¹ — во время хранения зерна уровень влажности не должен превышать 14%

Использование кормовых добавок с адсорбирующими микотоксины свойствами особенно перспективны в отношении затрат и практичности их применения с целью детоксикации (Даник, 2000). Микотоксины, адсорбируемые агентами, имеют большой молекулярный вес, что позволяет связывать их в зараженных кормах и не позволяет им всасываться в желудочно-кишечном тракте животного. Поэтому токсины, адсорбируемые агентами, совокупно проходят транзитом и выводятся естественным путем. Это минимизирует воздействие микотоксинов на организм животного.

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства (ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии) провел полевые испытания, чтобы оценить свойства сорбента микотоксинов БиоТокс немецкого производителя Биохем ГмбХ (*Biochem GmbH*, Германия). БиоТокс представляет собой смесь из си-

ликата кальция, алюмосиликата натрия, кремниевой кислоты и экстракта дрожжей, уменьшает неблагоприятное воздействие микотоксинов на организм животных. В исследовании были изучены влияние микотоксинов на мясную продуктивность бройлеров и экономическая эффективность применения данного препарата.

Материалы и методы

В опыте было задействовано 30 тыс. цыплят-бройлеров кросса ROSS 308. Цыплят разделили на три группы, приблизительно по 10 тыс. голов в каждой:

- контрольная группа — 10 317 гол;
- опытная группа 1 — 10 020 гол;
- опытная группа 2 — 9 986 голов.

В корма бройлеров опытных групп ввели разное количество сорбента микотоксинов БиоТокс:

- опытная группа 1 — 1 кг/т корма ($\approx 0,1\%$)
- опытная группа 2 — 2 кг/т корма ($\approx 0,2\%$).

Перед началом опыта цыплята прошли адаптационный период в течение 5-ти дней. Потом 5-дневных цыплят распределили по нескольким клеткам, расположенным в 4 уровня (по 40 голов в клетке). Кормили вволю сухим кормом, приготовленным в хозяйстве. Период откорма разделен на 2 фазы, концентрация питательных веществ корма соответствовала стандартам ВНИТИП. В *таблице 2* указан состав кормов. *Таблица 3* показывает пищевую ценность используемого корма. Чтобы получить корм с увеличенной концентрацией микотоксинов, 30% зерна составила пшеница, зараженная плесневыми грибами. Полевое испытание началось с 5-го дня жизни и закончилось на 38-й.

В зараженной пшенице содержалось большое количество различных микотоксинов, что пагубно влияет на продуктивность птицы. В случае присутствия в корме более

БиоТокс

Сорбент микотоксинов

- + Связывает афлатоксины, охратоксины и фузариевые токсины
- + Предотвращает микотоксикозы
- + Сохраняет высокую продуктивность животных и птицы в периоды заражения кормов микотоксинами

Процент проколов у свиноматок после первого опороса в свиноводческом племенном хозяйстве



Микотоксины в комбикорме
 ЗЕА: 005 - 0,18 мг/кг
 DON 0,5 - 1 мг/кг
 БиоТокс применялся с октября в дозировке 3 кг/т комбикорма

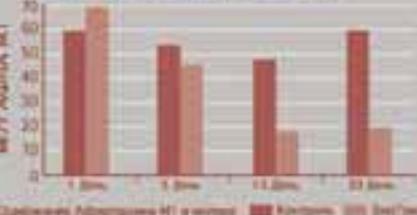
Применение БиоТокс в племенной бройлерной птицефабрике

Микотоксины в комбикорме: АФЛА, ЗЕА, Т-2

	Контрольная группа	Опытная группа БиоТокс 3 кг/т комбикорма до 30 недель
Половые тела, шт.	21 402	21 390
Корич. проколованные яйца по плану, шт.	102	103
Вылупившиеся яйца по плану, шт.	103	100
% выживших яиц	99,10 %	99,11 %
Единицы суточных цыплят по плану	102	103,7

Применение БиоТокс на молочных коровах

2 группы по 150 голов в каждой. Обнаружены микотоксины в рационе: АФЛА В1



Безопасный Корм для Здорового Питания



Состав корма

Компоненты корма, %	Дни	
	5–21	22–38
Пшеница	15,0	15,0
Пшеница зараженная*	30,0	30,0
Кукуруза	12,1	12,6
Соевый шрот	20,0	20,0
Рыбная мука (63%)	5,79	5,79
Подсолнечное масло	60,5	8,4
Лизин	0,23	0,15
Метионин	0,09	0,09

Примечание: * — уровень заражения показан в табл. 4

Таблица 2

Результаты и выводы

Результаты опыта суммированы в таблице 6. Средняя поедаемость корма опытной группы 1 с БиоТоксом в концентрации 0,1% и средняя поедаемость корма в опытной группе 2 с БиоТоксом в концентрации 0,2% идентичны цифрам контрольной группы, которая не получала БиоТокс (табл. 5).

Падеж возрос в соответствии с использованием зараженной пшеницы и снизился благодаря включению в корм 2 кг БиоТокс на 1 т корма. В норме падеж составляет около 4% (средний падеж в хозяйствах составляет 3,8–4,3% без специально созданных проблем). Падеж в контрольной группе, получавшей 30% зараженной пшеницы, составил 8,8. У птицы, получавшей 0,1% или 0,2% БиоТокс, падеж заметно снизился — до 6,9% и 5,3% соответственно. Бройлеры контрольной группы, получавшие зараженный микотоксинами корм без сорбента БиоТокс, показали снижение привесов и ухудшение конверсии корма. Оптимальная конечная масса составляет приблизительно 2,100 кг. Бройлеры, получавшие зараженный корм,

Таблица 3

Пищевая ценность корма

Пищевая ценность корма	5–21 день	22–38 день
Энергетическая ценность, ккал/кг	3,100	3,200
МДж/кг	12,970	13,389
Сырой протеин, %	23,0	21,0
Кальций, %	1,0	1,2
Фосфор, %	0,6	0,6
Фосфор доступный, %	0,4	0,4
Линолеиновая кислота, %	4,3	5,7
Лизин, %	1,25	1,14
Метионин, %	0,48	0,44
Метионин + цистин, %	0,70	0,70

чем одного микотоксина негативное воздействие значительно усиливается из-за синергии между микотоксинами. Цельная «плохая» и «хорошая» пшеница показали следующий уровень заражения (табл. 4).

Суммарное содержание микотоксинов в зараженных кормах показано в таблице 5. В некоторых случаях концентрация микотоксинов оказалась выше допустимого максимума для России (Т-2 токсин и стеригматоцистин).

В данном опыте было исследовано и задокументировано влияние заражения микотоксинами корма на продуктивность цыплят-бройлеров

(конечная масса птицы, поедаемость корма, конверсия, падеж, Европейский индекс продуктивности).

Уровень заражения пшеницы в корме

Микотоксины	Высокозараженная («плохая») пшеница (рассчитана) [ppb] = мг/кг	Малозараженная («хорошая») пшеница (рассчитана) [ppb] = мг/кг
Афлатоксин В1 (AFB1)	89	3,5
Охратоксин А (OTA)	218	1,3
Цитринин (Cit)	217	не обнаруж.
Стеригматоцистин (Stg)	498	не обнаруж.
Зеараленон (ZEA)	1,153	52,5
Т-2 токсин (T2)	505	26,1
Фумонизин В1 (FB1)	700	412,7

Таблица 4

Уровень микотоксинов в кормах (после ввода 30% зараженной пшеницы) и максимально допустимая концентрация каждого микотоксина в России

Микотоксины в пшенице	МДК _{Россия} ¹ [ppb] = мг/кг	Концентрация микотоксинов в корме [ppb] = мг/кг	Относительно МДК _{Россия} [ppb] = мг/кг
Афлатоксин В1	25	32	1,28
Охратоксин А	50	75,5	1,51
Цитринин	-	65	-
Стеригматоцистин	100	199,3	1,99
Зеараленон	2,000	346	0,17
Т-2 токсин	100	162	1,62
Фумонизин В1	5,000	135	0,03
Суммарная токсичность корма			6,6

Примечание: ¹ МДК_{Россия} — максимально допустимая концентрация в России

Таблица 5

Таблица 6

Показатели	Продуктивность бройлеров		
	Контрольная группа	Опытная группа 1 БиоТокс = 1 кг/т	Опытная группа 2 БиоТокс = 2 кг/т
Количество бройлеров, тыс. гол.	10,317	10,020	9,986
Период роста, дней	38	38	38
Масса в начале опыта, г	36	36	36
Масса перед убоем, г	1975	1988	1999
Падеж, голов/ %	912/8,8	691/6,9	529/5,3
Общая масса птицы, кг	18 575,0	18 546,0	18 905,0
Поедаемость корма, кг/гол.	3,65	3,64	3,66
Конверсия корма, кг/кг	2,06	2,00	1,97
ЕИП	224,8	239,1	248,3

имели конечную массу 1,975 кг. В опытных группах средняя масса бройлера при забое составил 1,988 кг (опытная группа 1) и 1,999 (опытная группа 2). Конверсия корма в этих группах была лучше, чем в контрольной — от 2,07 до 2,0 и 1,97.

Европейский индекс продуктивности вычисляется следующим образом:

$$\text{ЕИП} = \frac{\text{среднесуточный привес (г)} \times \text{сохраненное поголовье (\%)}}{\text{конверсия корма} \times 10}$$

Нижеописанные условия оправдали текущую цену на зерно и кормовые добавки, так как введение сорбента токсинов в кормовую смесь снизило стоимость живой массы:

$$\begin{aligned} \text{Ц (DWG 1)} &= \text{C (К)} - \text{C (Ко 1)} = 1,5 \text{ руб./кг;} \\ \text{Ц (DWG 2)} &= \text{C (К)} - \text{C (Ко 2)} = 2,3 \text{ руб./кг;} \end{aligned}$$

где Ц — стоимость живой массы;
DWG 1 — привес опытной группы 1;
DWG 2 — привес опытной группы 2;
С — стоимость конверсии корма на кг живой массы;

К — контрольная группа;
Ко 1 и Ко 2 — конверсия опытной группы 1 и 2 соответственно.

Этот результат является показателем увеличения экономической прибыли (ЭП) по сравнению с контрольной группой (из расчета на 1000 голов):

$$\begin{aligned} \text{ЭП} &= \text{Ц (DWG O}_1\text{)} \times (\text{DWG O}_1\text{ / NO}_1\text{)} \times \\ &\times 1000 = 1,5 \times (18546/10020) \times 1000 = \\ &= + 2776 \text{ руб./1000 гол.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ЭП} &= \text{Ц (DWG O}_2\text{)} \times (\text{DWG O}_2\text{ / NO}_2\text{)} \times \\ &\times 1000 = 2,3 \times (18905/9986) \times 1000 = \\ &= + 4354 \text{ руб./1000 гол.} \end{aligned}$$

где ЭП — экономическая прибыль;
Ц — цена;
DWG O₁ и DWG O₂ — привес в опытных группах 1 и 2 соответственно;
NO₁ и NO₂ — количество голов в опытных группах 1 и 2 соответственно.
Дополнительная прибыль 372 руб. в опытной группе 1 и 905 руб. в опыт-

ной группе 2 на 1000 голов была получена благодаря использованию БиоТокс — сорбента микотоксинов.

Выводы

- БиоТокс способствует сохранению достаточного уровня привесов даже в случае заражения кормов микотоксинами;
- использование БиоТокс не влияет на поедаемость корма;
- БиоТокс повышает ЕИП;
- применение БиоТокс окупается полностью и способствует получению дополнительной прибыли. □

Для контактов с автором:
Майк Хинфрикс
Дочернее предприятие
и генеральный дистрибьютор
в России
Группа Компаний БИОХЕМ
тел./факс (495) 781-23-89
e-mail: info@biochem.net.ru
www.biochem.net.ru

ВОПРОС — ОТВЕТ

Слышал, что птичьи перья могут помочь собирать разлившуюся нефть. Так ли это?



КУРИНЫЕ ПЕРЬЯ ПОМОГУТ В СБОРЕ РАЗЛИВШЕЙСЯ НЕФТИ Chicken Feathers Used to Help in Oil Spill Mitigation

Профессор Ричард Вул (Richard Wool) с факультета химической технологии Университета штата Делавэр обнаружил, что когда волокна пера разрезают до оптимального размера, силы поверхностного натяжения стремятся создать из них самоагрегированную фильтровальную сеть, которая притягивает и поднимает на поверхность воды сгустки нефти.

Предварительные тесты дали обещающие результаты, и на технологию выдан патент.

В США птицеводство дает в год до 5–6 млрд фунтов перьев птицы. Вул считает, что этого количества достаточно, чтобы собрать разлив нефти размером 200 тыс. кв. миль.

«Волокна перьев не притягивают воду, — говорит проф. Вул, — но они притягивают нефть так же, как это происходит с оперением на живой птице. И если создать соответствующую сеть из перьев для абсорбции, удастся собрать разлившуюся нефть. Причем ни ветер, ни волны этому не помешают. Здесь важно найти лишь оптимальный размер волокон».

University of Delaware. Июль. 2010.