



# Сравнительное исследование адсорбентов микотоксинов премиум-класса

Совместное присутствие нескольких микотоксинов в корме серьезно влияет на производительность и здоровье продуктивных животных. Некоторые адсорбенты, связывающие микотоксины, могут уменьшить эту угрозу. Они связывают микотоксины в желудочно-кишечном тракте животного. Новый препарат Орффа способен на большее...

**Авторы:** Брехт Брунил (Brecht Bruneel) и Гизели Хаим (Giseli Heim), главные ведущие инженеры, компания Orffa Additives BV (Нидерланды)

## Снижение угрозы микотоксинов — это больше чем просто связывание

Коммерческие препараты для борьбы с микотоксинами в большинстве основаны на адсорбентах. Эти адсорбенты могут до некоторой степени связывать определенные микотоксины в желудочно-кишечном тракте животного. Эффективность связывания зависит от химической структуры адсорбента и микотоксина. Наиболее часто используемые адсорбенты — это алюмосиликаты, в основном цеолиты и гидратированные алюмосиликаты натрия и кальция (HSCAS), а также глины, содержащие алюмосиликаты. Большинство алюмосиликатов могут связывать полярные микотоксины (афлатоксины и фумонизины). Продукты дрожжевого происхождения также известны своими связывающими свойствами, но здесь основное внимание уделяется неполярным микотоксинам (зеараленону). Различные исследования показали, что зеараленон лучше связывается продуктами дрожжевого происхождения, чем алюмосиликатами. Адсорбция микотоксинов является действенной стратегией, но полное связывание некоторых микотоксинов, например трихотеценов, не достигается. Консерванты полезны тем, что они уменьшают рост грибов,

продуцирующих микотоксины, в корме. Гепатопротекторные молекулы и молекулы, которые улучшают полупроницаемость эпителиальной мембраны, также представляют интерес, поскольку трудно связываемые микотоксины нарушают функцию этих тканей.

## Сравнительное исследование

Центр передовых технологий в области микотоксинологии и общественного здравоохранения при университете Гента (Бельгия, член MYTOX — платформы по исследованию микотоксинов и токсигенных грибов) вместе с компанией Orffa создали модель для испытаний способности различных отдельных соединений и смесей связывать микотоксины *in vitro* (%) с помощью ЖХ-МС/МС (жидкостная хроматография с тандемной масс-спектрометрией). Связывание микотоксина адсорбентами проверяли при pH 3, а затем повышали pH до 7. Тестируемая стандартная смесь микотоксинов состоит из афлатоксинов (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2), фумонизинов (FB1, FB2), зеараленона (ZEN), охратоксина (OTA), дезоксиниваленола (DON), токсина HT-2 (HT-2), токсина T-2 (T-2) и энниатина B (ENN B).

Модель применяли для анализа большого количества (n = 30) адсорбентов, связывающих микотоксины. Здесь показана связывающая способность девяти из них, которые считаются адсорбентами премиум-класса, связывающими микотоксины (см. таблицу). Для оценки общей связывающей способности процентные показатели связывания, полученные в результате исследования, записывают следующим образом: полное связывание («+++» > 90 %), частичное связывание («++» > 50 %; < 90 %), ограниченное связывание («+» > 10 %; < 50 %) и отсутствие значимого связывания («0» < 10 %).

Большинство адсорбентов премиум-класса, связывающих микотоксины, демонстрируют полное связывание тестируемых афлатоксинов, хотя у некоторых из них есть сложности со связыванием AFG2 в полной мере. Некоторые продукты премиум-класса демонстрируют явный pH-зависимый отрицательный эффект в отношении фумонизинов и ократоксинов. Они в высокой степени высвобождают связанные фумонизины при pH 7. В целом все продукты премиум-класса получили низкие оценки в отношении связывания ZEN, за исключением продуктов 1, 6, 7 и 9. Это заметно отличается от связывания энниатина В, где все они демонстрируют полное связывание при pH 7. Трихотецены (DON, T-2 и HT-

2), как правило, плохо поддаются связыванию. В частности, ни один продукт премиум-класса не может связывать DON в высокой степени. Свободный DON обнаруживается в больших количествах в надосадочной жидкости в данной модели in vitro. Это позволяет предположить, что его биотрансформация в менее токсичные метаболиты минимальна.

#### Рекомендации по составлению рецептур кормов

Адсорбенты могут быть первой линией защиты организма животного от некоторых микотоксинов. Следует также уделять внимание другим средствам защиты от микотоксинов, плохо поддающихся связыванию. «Биотрансформация DON» становится популярным термином, но анализы надосадочной жидкости не демонстрируют эффективного снижения концентрации DON. Связывание — это только частичное решение. Анализы in vitro также должны уделять больше внимания эффективности связывания при pH 7, а не только при pH 3. Микотоксины проявляют свое токсическое воздействие именно на кишечном уровне.

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь по адресу Heim@orffa.com.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ETP <sup>1</sup> )
AFB1	pH 3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	pH 7	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
AFB2	pH 3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	pH 7	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
AFG1	pH 3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	pH 7	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
AFG2	pH 3	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	pH 7	+	++	++	++	+++	+++	+++	++	+++
ENN B	pH 3	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
	pH 7	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ZEN	pH 3	++	+	++	+	+	++	++	++	+++
	pH 7	++	+	+	+	+	++	++	0	++
DON	pH 3	+	+	+	0	0	+	0	+	0
	pH 7	+	0	0	0	0	0	+	+	+
HT-2	pH 3	+	0	0	0	+	0	+	++	+
	pH 7	++	0	0	0	0	0	+	++	+
T-2	pH 3	+	0	+	0	+	+	+	+	++
	pH 7	+	0	0	0	0	+	+	+	+
FUM B1	pH 3	0	+	+++	+++	+++	++	+++	++	+++
	pH 7	0	0	0	0	+	+	0	0	+
FUM B2	pH 3	++	+	+++	+++	+++	++	+++	++	+++
	pH 7	0	++	0	0	+	++	0	0	++
OTA	pH 3	++	0	++	+	++	++	+++	++	+++
	pH 7	0	0	0	+	0	+	+	0	+

<sup>1</sup> ETP = кормовая добавка Excential Toxin Plus от компании Orffa Additives BV.