НАДЕЖНОЕ СВЯЗЫВАНИЕ МИКОТОКСИНОВ

М. ХИНРИХ, компания Biochem, Германия

Адсорбенты микотоксинов — ценный инструмент, помогающий уменьшить вред, наносимый микотоксинами, и предотвратить снижение продуктивности в животноводстве. Препараты-адсорбеныты компании Biochem продемонстрировали высокую эффективность в борьбе с полярными и неполярными микотоксинами, что подтвердили обширные лабораторные испытания, проведенные в сотрудничестве с научными организациями США и стран Европы.

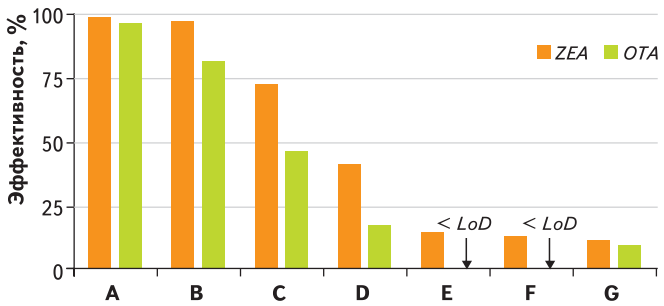
Несмотря на высокие стандарты качества кормов, в них могут содержаться плесневые грибы и их метаболиты — микотоксины, которые являются большой проблемой в животноводстве, приводя к потере продуктивности животных. Они также могут перейти от пищевой цепочки животных в цепочку продуктов для людей. Препарат компании Biochem **BioTox®**, попадая в желудочно-кишечный тракт животных через корм, необратимо связывает различные микотоксины и уменьшает или предотвращает резорбцию. Полярные и неполярные микотоксины, такие как афлатоксин B1, зеараленон, токсин T-2 и охратоксин A, накапливаются на поверхности адсорбента и удаляются как комплекс (адсорбат) с экскрементами. Компания Biochem предлагает препараты как для комбикормовой промышленности (**BioTox Z**), так и для сельскохозяйственных предприятий (**BioTox Farm**). Их преимущества заключаются в том, что они связывают полярные и неполярные микотоксины в ЖКТ животных, увеличивая потребление корма, улучшая показатели продуктивности и поддерживая стабильность кишечника.

Эффективные адсорбенты должны быть адаптированы к различным структурам микотоксинов. Химические и физические свойства нескольких сотен микотоксинов чрезвычайно неоднородны. Среди наиболее значимых в мире выделяют следующие токсины:

- продуцируемые плесневыми грибами рода *Aspergillus* — афлатоксины B1, B2, G1 и G2;
- продуцируемые плесневыми грибами рода *Penicillium* — охратоксин A;
- продуцируемые несколькими видами микромицетов — микроскопическими плесневыми грибами рода *Fusarium* — фумонизин B1 и B2, зеараленон, трихотецен дезоксиниваленол (вомитоксин), T-2 и HT-2 токсины.

Перечисленные выше микотоксины составляют основу исследований компании Biochem, проводимых в сотрудничестве с международными институтами, университетами и лабораториями США, Германии и Нидерландов. Исследования сосредоточены на изучении и документировании специфических свойств микотоксинов, влияющих на степень их связывания.

Адсорбенты микотоксинов имеют различную природу: слоистые силикаты (филлосиликаты) — бентонит, каолинит, сепиолит, вермикулит; каркасные силикаты (тектосиликаты) — клиноптилолит (цеолит); аморфный кремнезем — кизельгур (диатомит). На первый взгляд разница между типами силикатов кажется несущественной. Однако лабораторные исследования показывают явные различия в поведении этих минералов при связывании токсинов.



Эффективность,% = % адсорбции (pH 3,0) – % десорбции (pH 6,5); (LoD — предел обнаружения)

**ppb – частей на 1 млрд*

Рис. 1. Сравнительная характеристика различного сырья по эффективности адсорбции зеараленона (C ZEA = 2000 ppb) и охратоксина A (C OTA = 500 ppb)*

Различия в связывании

На примере микотоксинов зеараленон и охратоксин A показаны качественные различия в адсорбционном поведении сырья неорганического (силикатов) и органического (клеточных стенок дрожжей) происхождения (рис. 1). Также опыты показали, что способность к связыванию у афлатоксина B1 более постоянная, чем у других микотоксинов (рис. 2). Многие минералы прекрасно связывают афлатоксин B1, продуцируемый грибами рода *Aspergillus*, тогда как связующие свойства зеараленона, продуцируемого плесневыми грибами рода *Fusarium*, и охратоксина A, продуцируемого

грибами рода *Penicillium*, непостоянны и характеризуются значительно более высокими колебаниями.

Степень связывания микотоксинов зависит от многих причин: плотность поверхностного заряда и распределение анализируемых компонентов; расстояние между слоями силиката, структура их пор; геометрические свойства микотоксинов, которые, безусловно, играют решающую роль в адсорбции.

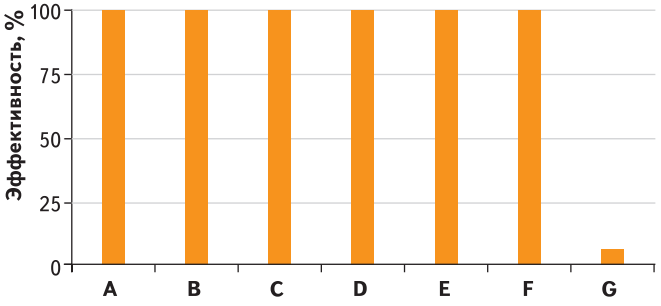
Влияние pH на эффективность адсорбции

Изменение уровня pH оказывает влияние как на поверхность токсина, так и на его химическую структуру (нейтральную или ионную в зависимости от константы диссоциации микотоксинов). Рисунок 3 демонстрирует, что поведение тестируемых адсорбентов микотоксинов очень схоже в кислой среде, тогда как существенные различия могут наблюдаться в нейтральных или слабокислых условиях. Компания Biochem тщательно проанализировала используемое сырье на связывающую способность с различными микотоксинами при разных значениях pH. Исследованиям подвергалось не только натуральное сырье, но и сырье, у которого поверхность и структура пор были оптимизированы различными способами.

Результаты исследований оправдали ожидания

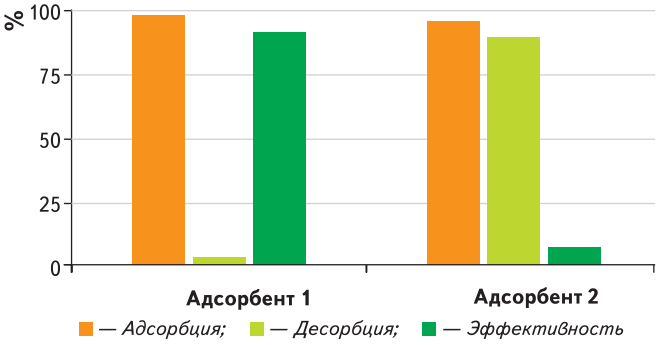
На основе результатов изучения связывающей способности была разработана линейка адсорбентов BioTox широкого спектра действия. Высокая их эффективность продемонстрирована в исследованиях *in vitro*, проведенных независимой лабораторией. В сравнительных тестах с конкурентными продуктами эффективность адсорбентов BioTox оказалась значительно выше по отношению к таким микотоксинам, как зеараленон, токсин Т-2, охратоксин А и фумонизин В1.

Например, данный адсорбент обеспечил эффективность связывания токсина Т-2 на уровне 83%, при этом показатель связывающей способности ближайшего конкурента был значительно ниже. Продукты компании



Эффективность, % = % адсорбции (pH 3,0) – % десорбции (pH 6,5)

Рис. 2. Сравнительная характеристика различного сырья по эффективности адсорбции афлатоксина В1 (С AF B1=500 ppb)



Адсорбция при уровне pH 3; десорбция при уровне pH 6,5; Е — эффективность

Рис. 3. Зависимость адсорбционного поведения двух адсорбентов от pH среды на примере охратоксина А

Biochem имеют степень связывания микотоксинов от высокой до очень высокой по отношению к различным полярным и менее полярным микотоксинам. В зависимости от уровня контаминации кормов микотоксинами, адсорбент от Biochem явно снижает их вредное воздействие на организм животных и предотвращает потерю продуктивности. ■

ИНФОРМАЦИЯ

Мировые цены на цинк выросли более чем в два раза за последние два года — с 1500 долл./т в 2016 г. до 3500 долл./т на 1 февраля 2018 г. Это продолжает подталкивать вверх цены на кормовые добавки с содержанием цинка. Эксперты рынка отмечают, что столь сильный рост рыночных цен серьезно сдерживает увеличение спроса, однако эта ситуация, вероятно, не продлится долго. Ожидается, что производство цинка в мире вырастет с 13,7 млн т в 2018 г. до 16,6 млн т в 2027 г., что серьезно снизит ценовое напряжение на рынке добавок с содержанием этого металла.

По материалам allaboutfeed.net

Спрос на кормовые водоросли в мире будет расти на 8,39% в год в период с 2018 по 2022 г., отмечается в результатах исследования Research and Markets. На фоне прогнозируемого роста спроса на комбикорма и отсутствия возможности вводить в оборот новые земли водоросли могут стать ценной альтернативой прочим компонентам комбикормов. Они могут расти в сточных водах, получая питание из специальных систем, которые требуют относительно небольших затрат, отмечают аналитики.

По материалам Research and Markets