

## 4 рівні надійного захисту ВІД МІКОТОКСИНІВ

Мікотоксини – це низькомолекулярні вторинні метаболіти, які продукують цвілеві гриби. Вони є отруйними для живих організмів – тварин, птиці, людини. Експерти стверджують, що 25 і більше відсотків урожаю у всьому світі забруднено мікотоксинами, які завдають величезних збитків економіці виробництва через погіршення стану здоров'я тварин. До збирання врожаю виникають польові мікотоксини *Fusarium* & мікотоксини *Claviceps* (T-2, HT2, DON, ZEA), їх наявність та кількість залежить від погодних умов. У сховищі за відсутності оптимальних умов під час збирання врожаю та у процесі зберігання утворюються мікотоксини *Aspergillus*, *Penicillium* (AFL-B1 тощо, OT-A).

Важливо, до боротьби з мікотоксинами потрібно підходити відповідально, серйозно та виважено використовувати напрацювання науки та досвід передових компаній світу, наприклад, таких як «FF Chemicals BV» (Нідерланди), яку представляє в Україні відома компанія «АгроПлюсІнвест».

То як же боротися з мікотоксикозами ефективно? Сьогодні для нашого журналу на запитання відповідають власники компанії, директор – Сергій Бондар та технічний керівник, головний консультант – Олег Ворожбитов.



**«Корми і Факти»:**  
Чому зараз підвищилась небезпека різкого зростання мікотоксикозів?

### Сергій Бондар:

На сьогоднішній день у нашій країні через військові дії порушено експортні потоки, частину зерна торішнього врожаю не було в належний термін вивезено зі сховищ. Не вдалось планово звільнити приміщення (ємності, елеватори, сховища) для нового врожаю. Але це лише частина проблеми.

При порушенні технології зберігання зернових запасів очікується підвищення зараження їх мікотоксинами. Військовий час та окупація дуже ускладнили не лише експортні проекти, а й роботу комбикормової галузі усередині країни.

**«Корми і Факти»:**  
Чим конкретно мікотоксини небезпечні для птиці?

### Сергій Бондар:

Вплив мікотоксинів на птицю можна поділити на кілька груп.

- T-2 токсин, дезоксиніваленол викликають ураження шлунку, відмову від корму, діарею, звуження судин (некроз).
- Афлатоксин B2, T-2, DON, OTA викликають жирову дистрофію печінки, імуносупресію, неоднорідність поголів'я, порушення оперення.
- Охратоксин А ушкоджує нирки, підвищує споживання води птицею.
- ZEA, DON, T-2 знижують виведення яєць, несучість, затримують статеве дозрівання, провокують утворення кіст яєчників.

Мікотоксини мають сильний негативний вплив на імунну систему: підвищується сприйнятливість до багатьох захворювань, знижується ефективність вакцин та ліків, ушкоджуються органи (печінка/нирки/підшлункова залоза). Оксидативний стрес викликає

зниження плодючості, зменшення споживання корму та природи.

Якщо було виявлено хоча б один мікотоксин, то є й інші: наприклад, *Fusarium graminearum* виробляє як DON, так і ZEA. Замасковані мікотоксини, наприклад, у діапазоні трихотенів (цвілі *Fusarium*) складаються не тільки з DON, але і з декількох похідних, таких як, наприклад, 3-ацетилдезоксиніваленол (3- AcDON). Мікотоксини взаємодіють з іншими мікотоксинами, ліпополісахаридами (ендотоксинами) та деякими збудниками інфекційних захворювань (Circo та PIA).

### «Корми і Факти»:

Чи можна контролювати зараження мікотоксинами?

### Сергій Бондар:

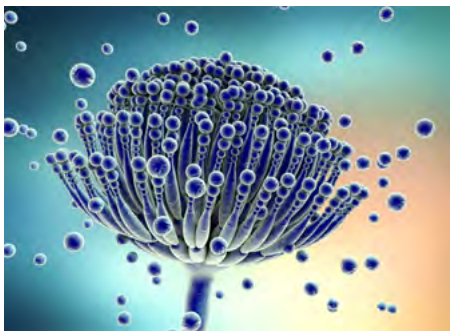
В аспекті профілактики треба розуміти, що 100% запобігання зараженню неможливе. Але обмежити утворення мікотоксинів цілком можливо, для цього необхідно: використовувати інгібітори цвілі під час зберігання; посилити заходи обробки під час вирощування, вибирати стійкі культури; дотримуватися високих стандартів гігієни, щоб унеможливити повторне зараження; витримувати рівень % вологості під час зберігання.

### «Корми та Факти»:

Чи можлива повна 100% детоксикація?

### Сергій Бондар:

Так! Ми представляємо в Україні продукти компанії «FF Chemicals BV» (Нідерланди), яка постачає кілька уні-



кальних детоксикантів для відновлення організму свиней та птиці. Це комплексна пропозиція по всіх 4 рівнях захисту та ефекту: Toxybind Basic, Toxybind Plus, Toxybind Premium та Toxybind Perfect. До складу базової версії продукту входять гідратовані натрій-кальцієві алюмосилікати (HSCAS). Подвійний шар (полярні мікотоксини) є оптимальним для впливу. Далі додаються цікаві компоненти з потужною дією, що розширює можливості детоксикації.

**«Корми і Факти»:**

**Відкрийте, будь ласка, секрет, що це за компоненти?**

**Олег Ворожбітов:**

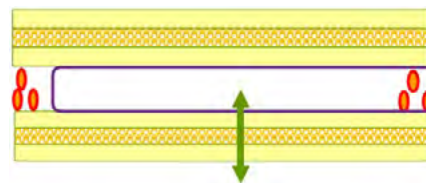
Toxybind Basic – це технологічне рішення для управління ризиками, пов’язаними з контамінацією мікотоксинами кормів, що містить модифіковані мінерали, які максимально адсорбують полярні мікотоксини (100% адсорбції ALF B1, B2, G1, G2) та неполярні мікотоксини: дезактивація OTA ZEN – на 72%.

HSCAS функціонують як хімічна губка та ефективно адсорбують мікотоксини прямо у шлунково-кишковому тракті. Найбільш важливими характеристиками даних HSCAS є їх унікальна структура, загальний (негативний іон-

ний) заряд та розподіл заряду, розмір пор та доступна поверхня.

HSCAS виробляються шляхом декантації, центрифугування, очищення та наступної модифікації до дрібніших частинок з більш високою здатністю адсорбції (більше 98%).

**Рис. 1. Класичні немодифіковані мінеральні глини**



Відбувається втрата продуктивності через збільшення розміру частинок.

**Рис. 2. Модифіковані мінеральні глини (HSCAS)**



Продукт наступного рівня Toxybind Plus має той самий склад, що і Toxybind Basic, але до нього додані антиоксиданти та Клітинні стінки дріжджів.

**За рахунок інноваційного складу функції Toxybind Plus розширено:**

- Адсорбцію мікотоксинів (працюють HSCAS)
- Запобігання окислювальному стресу (антиоксиданти)
- Зв’язування мікотоксинів (β-глюкани)
- Підвищення імунної активації (MOS)

Максимальна адсорбція неполярних мікотоксинів (OTA, DON, ZEA тощо) обґрунтована тим, що HSCAS з потрійним шаром функціонують як хімічна губка та адсорбують мікотоксини у шлунково-кишковому тракті.

Найбільш важливими характеристиками даних HSCAS є унікальна структура, загальний (негативний та позитивний іонний) заряд та розподіл заряду, розмір пор та доступна поверхня.

**«Корми і Факти»:**

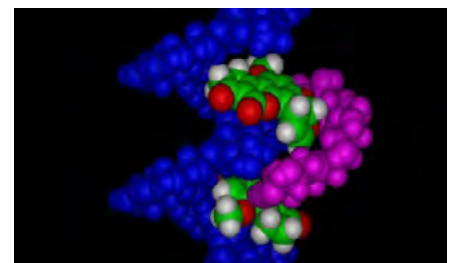
**Як відбувається зв’язування мікотоксинів?**

**Олег Ворожбітов:**

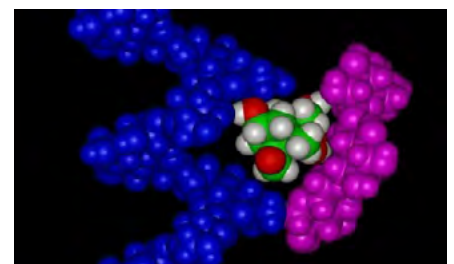
Клітинні стінки дріжджів міцно зв’язуються з кількома різними компо-

**Рис. 3. Зв’язок мікотоксинів**

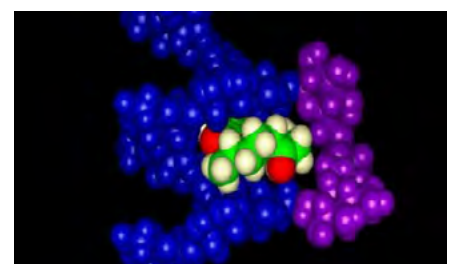
А. Взаємодія - β-глюкани проти афлатоксину B1



Б. Взаємодія - β-глюкани проти DON



В. Взаємодія - β-глюкани проти ZEA





нентами клітинної стінки мікотоксинів.

Вони містять полісахариди (глюкани та маннани), білки та ліпіди, які мають численні легкодоступні «адсорбційні центри», що використовують різні механізми зв'язування: наприклад, водневі зв'язки, іонні або гідрофобні взаємодії.

Клітинні стінки дріжджів на 60% складаються із цієї структури. ZEA є біполярним, містить ароматичний та неароматичний цикл і повністю пов'язаний у спіралі глюкану.

Таким чином,  $\beta$ -глюкани (синій колір) пов'язують полярні, неполярні та біполярні мікотоксини водневими та вандерваальсовими зв'язками.

Далі пов'язані токсини виводяться з організму тварин через екскременти.

### «Корми і Факти»:

**Тобто відбувається попередження окислювального стресу?**

### Олег Ворожбітов:

Так, мікотоксини функціонують як вільні радикали: вони можуть спричи-

нити пошкодження у травному тракті незамінних амінокислот, каротиноїдів та вітамінів. Перекисне окислення ліпідів відбувається через присутність мікотоксинів з охратоксином А та Т-2 токсином + DON.

Антиоксиданти надають захисну дію, вони захищають клітини від окислення радикалами, запобігають пошкодженню основних поживних речовин (AA, Vit та ін.) та перекисного окислення ліпідів.

### «Корми і Факти»:

**А що входить до складу продукту третього рівня Toxubind Premium?**

### Олег Ворожбітов:

Двошаровий HSCAS (полярні мікотоксини) та тришаровий HSCAS (неполярні мікотоксини), антиоксиданти, клітинні стінки дріжджів та фітогеніка (спеції та трави). Таким чином механізм дії Toxubind Premium ще більш розширений: адсорбція та зв'язування мікотоксинів; запобігання окислювального стресу, зниження імунної супресії, від-

новлення та посилення функцій органів ШКТ.

### «Корми і Факти»:

**За рахунок чого відбувається відновлення функцій органів?**

### Олег Ворожбітов:

Відновлення або стимулювання функції печінки, нирок, селезінки та підшлункової залози за допомогою фітогенів та рослинних екстрактів (наприклад, розторопша, артишок, розмарин) відбувається за рахунок антиокислювальної активності, блокування мікотоксинів на рівні клітинних мембран, покращення синтезу білка, антифіброт протизапальної та імуномодуючої дії, детоксикації органів.

### «Корми і Факти»:

**Ми підійшли до продукту вищого 4-го рівня Toxubind Perfect. А який його склад?**

### Олег Ворожбітов:

До складу попереднього продукту додані унікальні ферменти – лактоназа, де-епоксидаза, карбоксипептидаза та карбоксилестраза. Відповідно, до функцій додалася ферментативна біотрансформація мікотоксинів.


### «Корми і Факти»:

**Згадана біотрансформація мікотоксинів – що це за процес?**

### Олег Ворожбітов:

Отруйний хімічний продукт зазнає хімічних змін у результаті ферментативної чи мікробної деградації. Внаслідок цього утворюються нетоксичні метаболіти. Toxubind Perfect містить 4 таких ферменти.

### Сергій Бондар:

Насамкінець хочу зробити акцент на тому, що лінійка Toxubind є вершиною багаторічного досвіду роботи, досліджень, розробок та випробувань *in vivo* та *in vitro*. Активні компоненти продукту зареєстровані в ЄС – Європейським Агентством Безпеки Продуктів Живлення EFSA для зменшення зараження корму мікотоксинами (категорія 1, функціональна група m, реєстраційний № 1060\2013). Ми завозимо в Україну лише якісні, досліджені продукти, які добре зарекомендували себе на реальному виробництві. 

Проблема - мікотоксини. Рішення - Toxybind®



Продукти **Toxybind®** розроблені для зменшення всмоктування мікотоксинів в організмі птиці, для стимулювання виведення мікотоксинів та зміни їх механізмів дії шляхом біотрансформації у менш токсичні речовини.

**«АгроПлюсІнвест» пропонує в Україні продукти Toxybind Basic, Toxybind Plus, Toxybind Perfect та Toxybind Premium.**

Офіційний представник в Україні: ТОВ «АгроПлюсІнвест»  
м.Київ, вул. Успішна, 17А, +38 067 396 0770  
[www.agroplusinvest.com](http://www.agroplusinvest.com), [info@agroplusinvest.com.ua](mailto:info@agroplusinvest.com.ua)



**АГРОПЛЮСІНВЕСТ**  
РАЗОМ ДО УСПІХУ!