



# Mikotoksyny

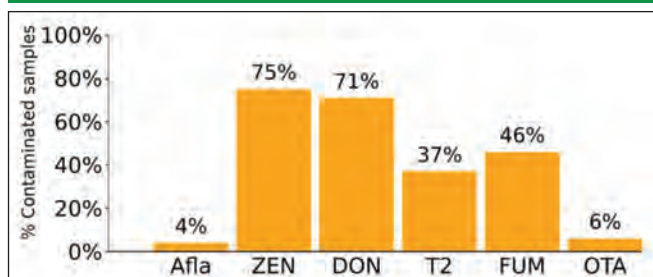
## – instrukcja obsługi

Ludzkość zmagą się z problemem mikotoksyn od zarania dziejów. To właśnie im przypisuje się jedną z biblijnych „plag egipskich”- śmierć pierwotnych. To one powodowały „ogień świętego Antoniego” czyli ergotyzm, który dziesiątkował ludność Europy w czasach średniowiecza jak również wywołały „chorobę X” u indyków, która w 1960 roku doprowadziła do śmierci ponad 100 tysięcy ptaków na fermach w Anglii. W chwili obecnej zaś wywołują one olbrzymie straty w produkcji zwierzęcej na całym świecie. Szacuje się, że w Europie sięgają one 3 miliardów euro, zaś w USA przekraczają 1,2 miliarda dolarów rocznie. Z tego powodu Komisja Europejska zwróciła się do Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) o aktualizację informacji odnośnie szkodliwości mikotoksyn oraz opracowanie nowych zaleceń dotyczących progów szkodliwości dla zwierząt. W oparciu o najnowsze badania i publikacje naukowe EFSA zarekomendowała obniżenie progów szkodliwości ustalonych pierwotnie w 2017 roku. W świetle tych zaleceń, 2 lutego 2023 roku Komisja Europejska uznała za próg szkodliwego oddziaływania na zdrowie zwierząt zawartość DON na poziomie 0,6 mg/kg paszy dla kurcząt i indyków. Należy również nadmienić, że podobnej korekty dokonano wcześniej w odniesieniu do fumonizyn B1; B2 i B3. Decyzją Komisji Europejskiej z dnia 13 lipca 2022, uznano za poziom graniczny dla fumonizyny zawartość 1 mg/kg paszy dla drobiu.

Mikotoksyny obecne są w surowcach paszowych pochodzących z wszystkich szerokości geograficznych. Grzyby strzępkowe, których są one metabolitami, potrafią rozwijać się w rozmaitych strefach klimatycznych, choć w zależności od warunków możemy mieć do czynienia z ich różnymi

gatunkami, jak i różnymi rodzajami mikotoksyn przez nie produkowanych. Należy jednak pamiętać, że wraz ze zmianami klimatu, obszar występowania poszczególnych gatunków grzybów również ulega zmianie i niektóre rodzaje mikotoksyn możemy znaleźć na obszarach, gdzie dotąd ich nie notowano. Od wielu lat firma DSM prowadzi regularne badania dotyczące obecności mikotoksyn w surowcach paszowych. Badania te wykazują obecność toksyn pochodzenia grzybowego w ponad 90% badanych próbek (wyk. 1). Istotne jest również to, że najczęściej w badanych próbkach wykrywana jest więcej niż jedna mikotoksyna. Uzyskane w ten sposób dane są co roku publikowane w *DSM Mycotoxin Survey*, który jest dostępny na stronie internetowej firmy.

Wyk. 1. Odsetek próbek porażonych poszczególnymi mikotoksynami w Polsce w 2022 r.

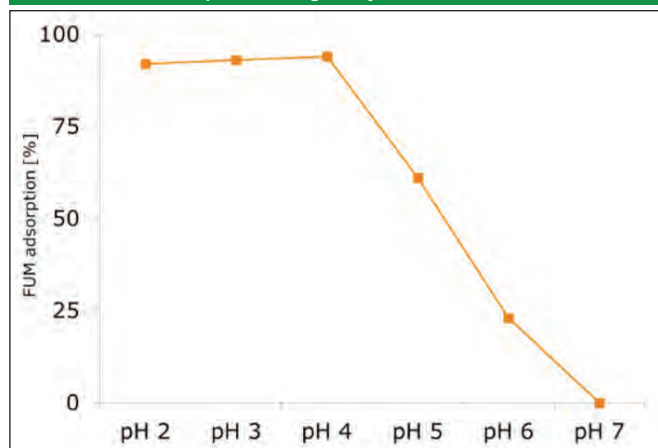


Mikotoksyny wykazują wysoką stabilność chemiczną. Są odporne na działanie wysokich temperatur i ciśnienia. Ich właściwości nie zmieniają się w trakcie długotrwałego przechowywania. Są mikrocząsteczkami o relatywnie małej polarności i zróżnicowanej budowie przestrzennej. Nie jesteśmy w stanie uniknąć ich obecności w surowcach paszowych, a co za tym idzie, również w paszach, którymi karmimy nasze zwierzęta. Musimy zatem opracować odpowiedni program ograniczenia ryzyka związanego z ich występowaniem, który będzie

uwzględniał różnorodność mikotoksyn, z którymi mamy do czynienia w naszych warunkach, ich specyficzne właściwości, ale i gatunek drobiu z którym pracujemy, jego wiek i sposób użytkowania.

Najprostszą i najtańszą metodą dezaktywacji mikotoksyn jest adsorpcja. Jednak z uwagi na specyficzną budowę cząsteczek, ich różną wielkość i słabą polarność, adsorpcji podlegają w zadowalającym stopniu jedynie aflatoksyny i alkaloidy sporyszu. Wiązanie pozostałych mikotoksyn jest w znacznym stopniu uzależnione od warunków środowiska, w którym się odbywa, głównie od pH. W przypadku fumonizyny czy trichotecenów, adsorpcja ma miejsce jedynie przy niskim pH, a wraz z jego wzrostem odsetek trwale związanych z adsorbentem cząsteczek spada, aby przy pH na poziomie 6-7 spaść do zera (wyk. 2).

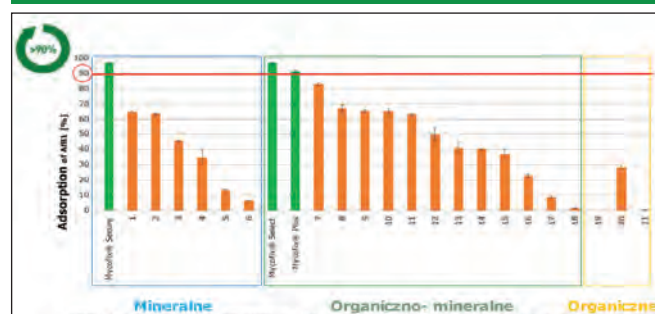
**Wyk. 2. Adsorpcja fumonizyny jest zależna od pH środowiska. W warunkach układu pokarmowego nie jest skuteczna**



Skuteczność samych adsorbentów jest również bardzo zróżnicowana. W praktyce stosowane są adsorbenty organiczne i mineralne. Źródło i sposób przygotowania ma niebagatelny wpływ na ich skuteczność. Zgodnie z przyjętymi przez EURL (*European Union Reference Laboratory*) normami, jedynie produkty spełniające bardzo wysokie standardy (wiązaną min. 90% aflatoksyny B1 z próbki zawierającej 4000 ppb toksyny, przy pH 5,0 i zawartości produktu 0,2%) mogą zostać zarejestrowane jako substancje dezaktywujące mikotoksyny. Tylko nieliczne produkty są w stanie sprostać tym wymaganiom. Na dzień dzisiejszy Mycofix® firmy DSM jest jedynym rozwiązaniem, które taką autoryzację posiada i zostało zarejestrowane w tej kategorii dodatków paszowych (wyk. 3). Badania Mycofix® przeprowadzone w laboratoriach EURL

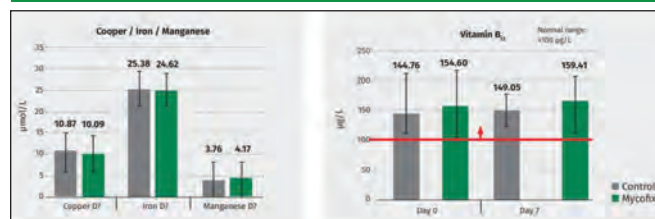
udowodniły również wysoką zdolność tego produktu do adsorpcji endotoksyn, czyli lipoolisacharydów wchodzących w skład zewnętrznych błon bakterii Gram-ujemnych bytujących w układzie pokarmowym ptaków. Te toksyczne dla organizmu substancje są uwalniane do światła jelita po obumarciu komórki.

**Wyk. 3. Skuteczność adsorpcji wg Metody EURL: Próbką zawierająca 4000 ppb AfB1; zawartość produktu 0,02%; pH 5,0**



Jednak adsorpcja nie jest zjawiskiem wybiórczym, dotyczącym jedynie mikotoksyn. Stosowanie niesprawdzonych, nie w pełni przebadanych produktów niesie ze sobą ryzyko ograniczenia biodostępności witamin i minerałów, oraz ograniczenia skuteczności stosowanych leków, które również mogą zostać związane przez adsorbent. Badania przeprowadzone na Wydziale Weterynarii Uniwersytetu Wiedeńskiego wykazały, że Mycofix® nie ogranicza dostępności witamin oraz makro- i mikroelementów (wyk. 4).

**Wyk. 4. Mycofix® nie ogranicza biodostępności witamin i minerałów (Badanie przeprowadzone na Uniwersytecie w Wiedniu)**

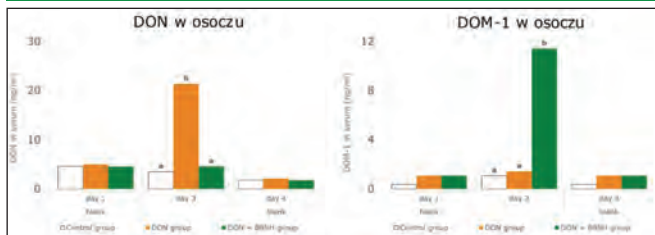


Jak można zauważyć w wynikach badań przeprowadzonych przez DSM (wyk. 1), w warunkach klimatycznych panujących w Polsce ogromne zagrożenie stanowią trichoteceny i fumonizyny, których nie da się skutecznie zneutralizować przez adsorpcję. Jedyną dostępną na dzień dzisiejszy metodą ich dezaktywacji jest transformacja enzymatyczna (Biotransformacja). W jej wyniku, poprzez działanie odpowiednio opracowanych enzymów, zmieniamy strukturę cząsteczki mikotoksyn w taki sposób, aby pozbawić ją właściwości toksycznych.



W Mycofix® Select 5.E zastosowano opracowane i opatentowane przez DSM enzymy, które neutralizują trichoteceny i fumonizyny. Odkryte przez naukowców z Centrum Badawczego w Tulln w Austrii bakterie BBSH® 797 wytwarzają enzym neutralizujący trichoteceny. Wytwarzana przez nie de-epoksydaza w krótkim czasie trwale rozcina pierścień epoksydowy trichotecenów, pozbawiając je w ten sposób reaktywności wobec RNA, a tym samym czyniąc je nieszkodliwymi. Na grafice (wyk. 5), przedstawiono wyniki testu przeprowadzonego w Austrii, w którym analizowano skuteczność de-epoksydazy. Zwierzętom podano paszę skażoną deoksyniwelanolem (DON) w dawce 2000 ppb, po czym, w pobranym od nich osoczu, badano ilość DON oraz nietoksycznego metabolitu de-epoksy deoksyniwelanolu (DOM-1). Badanie wykazało wysoką skuteczność de-epoksydazy wytwarzanej przez bakterie BBSH® 797 w neutralizacji trichotecenów.

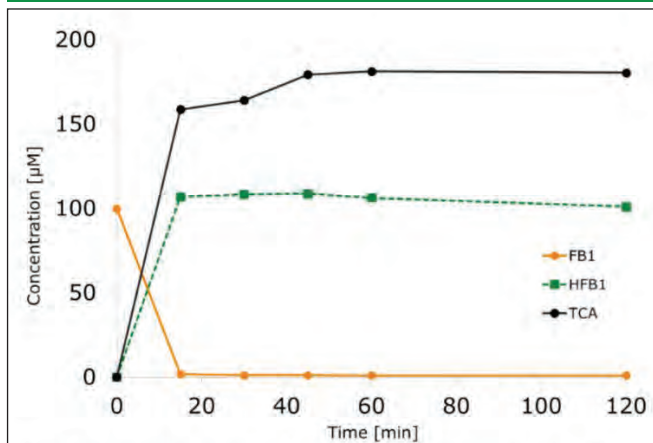
Wyk. 5. Biotransformacja DON za pomocą de-epoksydazy wytwarzanej przez bakterie BBSH® 797



Kolejnym enzymem wchodzącym w skład modułu biotransformacji zawartego w Mycofix® Select 5.E jest FUMzyme®, opatentowana przez DSM aminotransferaza wytwarzana w naturalnych warunkach przez niektóre bakterie. Enzym ten hydrolizuje fumonizyny do form nietoksycznych. Fumonizyna, pomimo wysokiej polarności, nie ulega adsorpcji w warunkach panujących w jelicie cienkim (pH zbliżone do obojętnego). Jedyнным sposobem jej neutralizacji jest zatem transformacja enzymatyczna, w efekcie której powstaje hydroksy fumonizyna oraz kwasy trikarboksylowe. Związki te są całkowicie nietoksyczne. Grafika (wyk. 6) prezentuje wyniki testu przeprowadzonego w *Bio-min Research Center* w Austrii, w którym sprawdzano skuteczność FUMzyme® wobec fumonizyny B1, która z całej grupy tych mikotoksyn stanowi największe zagrożenie dla zdrowia zwierząt i ludzi. Doświadczenie udowodniło, że FUMzyme® w krótkim czasie jest w stanie przeprowadzić całkowitą

hydrolizę fumonizyny B1 (FB1) pozbawiając ją tym samym właściwości toksycznych.

Wyk. 6. Hydroliza Fumonizyny B1 do HFB1 i kwasów karboksylowych



Do dnia dzisiejszego udało się wyizolować około 1000 mikotoksyn, a pewnym jest, że to jedynie część toksyn wytwarzanych przez grzyby pleśniowe. Zaledwie około 400 z nich zostało zbadanych pod względem właściwości toksycznych. Możemy być pewni, że poza znanymi nam już mikotoksynami, istnieje jeszcze liczna grupa substancji, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia naszych zwierząt i nas samych. Nie do końca wiemy zatem z jakimi jeszcze mikotoksynami mamy do czynienia, ale wiemy, że najczęściej wpływają one niekorzystnie na funkcjonowanie układu pokarmowego, głównie wątroby i jelit, oraz układu odpornościowego. Rozsądne wydaje się więc wsparcie organizmu w taki sposób, aby ułatwić mu walkę z nieznanym do końca wrogiem. W tym właśnie celu został opracowany trzeci moduł wchodzący w skład Mycofix® Select 5.E moduł odpowiedzialny za bioprotekcję organizmu. W skład Bioprotection Mix wchodzi składniki fitogeniczne o udowodnionym wieloletnimi badaniami działaniu wspomagającym pracę układu pokarmowego. Opatentowana przez DSM formuła substancji biologicznych wspomagających integralność jelit, ułatwia odbudowę komórek epitelialnych uszkodzonych przez mikotoksyny, wykazuje również silne działanie antyoksydacyjne, oraz pozwala chronić wątrobę przed działaniem toksyn. W skład Bioprotection Mix wchodzi również składniki wspomagające działanie układu odpornościowego.

Zagrożenie mikotoksynami niezmiennie stanowi olbrzymie wyzwanie dla nowoczesnej, wysokowydaj-



nej produkcji drobiarskiej. Opracowanie odpowiedniej strategii zarządzania ryzykiem związanym z ich występowaniem wymaga głębokiej analizy oferty dostępnych rozwiązań. W ich doborze nie powinno się kierować jedynie ceną. Zróżnicowana budowa mikotoksyn i specyficzne właściwości wymagają wielokierunkowego podejścia do ich dezaktywacji. Stworzenie rozwiązania, które pozwala w najlepszy możliwy sposób poradzić sobie z tym problemem wymaga wielu lat badań, setek doświadczeń i testów prowadzonych zarówno w laboratoriach, jak i w warunkach produkcyjnych. Rozwiązania zastosowane w produktach linii Mycofix® otrzymały pozytywną opinię Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA). Przeszły szczegółowe badania, a uzyskane wyniki pozwoliły na ich rejestrację jako „substancje ograniczające zanieczyszczenie pasz mikotoksynami”. Na dzień dzisiejszy są jedynymi substancjami, które uzyskały taką rejestrację. Mycofix® Select 5.E jest już piątą generacją produktów pozwalających skutecznie zarządzać ryzykiem mikotoksyn. Ich rozwój związany jest również z ciągłym udoskonalaniem technik badawczych. Opracowane przez DSM programy Spectrum Top® 50 i Spectrum 380® pozwalają wykryć w badanych próbkach obecność blisko 400 mikotoksyn, w tym również mikotoksyn maskowanych i metabolitów. Jest to potężne narzędzie pozwalające z jednej strony lepiej poznać specyfikę mikotoksyn, monitorować ich obecności i rozprzestrzenianie się związane między innymi ze

zmianami klimatu, ale również daje możliwość ciągłego udoskonalania metod ich unieszkodliwiania.

Od blisko 40 lat centra badawcze w Austrii prowadzą badania nad wpływem mikotoksyn na organizm zwierząt i opracowują strategię jego minimalizowania. Owocem tych starań jest opracowanie skutecznych rozwiązań, które uzyskały aprobatę instytucji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo żywności, oraz uznanie klientów na całym świecie. Zanim więc podejmiemy decyzję odnośnie doboru produktu mającego chronić nasze zwierzęta przed mikotoksynami, sprawdźmy koniecznie jego rejestrację. Zawsze jest ona poprzedzona dogłębными badaniami i gwarantuje skuteczność działania. Przejrzyjmy doniesienia naukowe i publikacje dotyczące proponowanych rozwiązań. Pozwoli nam to dokonać właściwego wyboru i uchroni przed stratami. ■




Artykuł sponsorowany.

## Mycofix® 5.E

### Pełna ochrona

Wspierany przez naukę, aby efektywnie chronić przed różnymi mikotoksynami \*

Wykorzystując 3 połączone strategie

-  ADSORPCJA
-  BIOTRANSFORMACJA
-  BIOOCHRONA

\*Autoryzowany przez UE Rozporządzeniami  
Wykonawczymi: 1060/2013, 2017/913,  
2017/930, 2018/1568 oraz 2021/363

Jeśli nie my, to kto?  
Jeśli nie teraz, to kiedy?  
**Z NAMI TO MOŻLIWE**



ANIMAL  
NUTRITION  
AND HEALTH

ESSENTIAL  
PRODUCTS

PERFORMANCE  
SOLUTIONS +  
BIOMIN®

PRECISION  
SERVICES

+48 46 857 31 13

[www.dsm.com/anh](http://www.dsm.com/anh)

Śledź nas na:

