

Mykotoxiny u obilovin

RNDr. Tomáš Spitzer
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Mykotoxiny jsou látky, které vznikají jako produkty látkového metabolismu hub a mohou působit toxicky na živé organismy. Je jich v současné době známo několik set a mohou být produkovány celou řadou parazitických i saprofytních druhů. Bývá běžné, že jeden druh houby vytváří více druhů mykotoxinů. Pozornost výzkumu i veřejnosti je ale samozřejmě zaměřena na ty mykotoxiny, které se mohou dostat do potravního řetězce lidí nebo hospodářských zvířat a způsobovat onemocnění. Případy otravy houbovými mykotoxiny jsou známé už ze středověku. Klasickým případem je "nemoc venkovanů", často končící smrtí, způsobená mykotoxinem ergotaminem, který se dostal do mouky a dále pak do potravin z žita, silně napadeného Paličkovici nachovou "Claviceps purpurea". V dnešní době již toto nebezpečí nehrozí a tato houba je naopak záměrně pěstována pro farmaceutické účely. V přírodě je dnes možné nalézt tuto houbu na travách, například na okrajích polí a to zvláště na pýru.

V dnešní době se pozornost věnuje jiným, možná méně nápadným houbám, které se vyskytují na obilovinách v době dozrávání nebo v průběhu skladování za podmínek příznivých pro jejich růst. Poměrně dobře známé jsou mykotoxiny produkované houbami rodu *Aspergillus*. Jedná se o známé aflatoxiny, kterých je dnes známo několik druhů a které se mohou a také se vyskytují v různých plodinách (kukuřice, obiloviny), ale nejznámější jsou u dovážených rostlinných produktů pocházejících z teplejších míst zeměkoule (např. Podzemnice olejná) i v poživatinách, například v mléku. Na zjištění těchto látek dnes existují rutinní diagnostické postupy a některé laboratoře vybavené patřičnou technikou nabízejí zjištění množství aflatoxinových mykotoxinů v krmivech nebo potravinách jako službu.

Vzhledem k tomu, že aflatoxiny jsou již zkoumány dlouhou dobu a rutinní sledování se provádí běžně v komerčních laboratořích, zaměřuje se dnešní výzkum mykotoxinů na další významnou skupinu hub, jejichž zástupci se poměrně pravidelně vyskytují na klasech obilovin a to na fuzária.

Tato skupina hub je každému pěstiteli obilovin dobře známa. Škodlivost fuzárií je velmi široká a v příznivých letech pro jejich rozvoj můžeme v porostech bez potíží nalézt vybělené klasy s růžově zbarvenými výtrusnými orgány sporodochii. Právě tato fáze od začátku kvetení po dozrání je důležitá pro produkci fusariozních mykotoxinů.

Tabulka č. 1 uvádí zjištěné druhy mykotoxinů u těch druhů fuzárií, které se na obilovinách a kukuřici nejčastěji vyskytují.

Jako doklad toho, že mykotoxiny mohou být potenciálně nebezpečné, by mohlo sloužit srovnání jejich toxicity s některými známými jedy (tab. 2).

Málo objasněná je prozatím otázka vlivů fusariozních mykotoxinů na vyvolání konkrétních onemocnění. Pokud se týče nemocí lidí, které jsou připisované vlivům mykotoxinů, jedná se zpravidla o země, kde se obecně dá předpokládat nízká úroveň hygieny potravin (Indie) nebo se zprávy dají těžko ověřit (okrajové části Ruska). Neznamená to ale, že by možnost onemocnění byla vyloučena. Poměrně vysoké koncentrace některých mykotoxinů jsou v závislosti na sezóně zjišťovány v USA u kukuřice a není problémem, aby se v rámci dovozu komponent pro krmné směsi dostaly do Evropy. Také v Rakousku a Německu jsou v některých ročních oblastech zjišťovány vyšší obsahy například Deoxinivalenolu a Ochratoxinu A (je produkován rodem *Penicillium*) u tvrdé pšenice. Přítomnost DON byla také prokázána ve špagetách, i když ne ve vysokých koncentracích. Bylo také experimentálně zjištěno, že vařením přechází až 50% obsahu mykotoxinu do vody.

Jiná je situace ve zkoumání vlivu mykotoxinů na hospodářská zvířata. Experimentálně podáváním krmiva s přísadkou mykotoxinů byly zjištěny vlivy na pokusná zvířata. Například u prasat byl zjištěn vliv na játra a ledviny, kde se např. DON nebo Ochratoxin A kumulovaly, ale

také byl zjištěn vliv na potrat u prasnic. U hovězího dobytka byl pokusem zjištěn vliv Zearalenonu a DON na zpomalení růstu zvířat a snížení produkce masa.

Z obecného pohledu se uvádí, že fusariozní mykotoxiny působí následovně: **zearalenon (karcinogenně a estrogenně), deoxynivalenol (imunopresivně a vyvolává dávení), T-2 toxin (imunopresivně, cytotoxicky a působí na krev), nivalenol (karcinogenně, působí na krev a vyvolává dávení).**

Mykotoxiny jsou na základě směrnic sledovány hlavně u potravinářských produktů a krmiv. Výchozí suroviny se zkoumají převážně ty, které pocházejí z dovozu a u nichž je již z dřívějšíka jasné, že mohou obsahovat mykotoxiny. V těchto případech se jedná hlavně o aflatoxiny. Směrnice z roku 1986 platná v naší republice uvádí hranice pro mykotoxiny v poživatinách. Výchozí suroviny se mohou zpracovat tak, aby výsledný produkt (poživatina) vyhovoval přípustnému limitu. Přípustné množství mykotoxinů například v pšenici nebo kukuřici není uvedeno. Limity pro potraviny jsou uvedeny pro aflatoxin B1, M1, B2, G1, G2, Patulin a Ochratoxin A.

O tom, že probíhá sledování také dalších mykotoxinů a to původu fuzariálních, svědčí například to, že v roce 1980 stanovila Kanadská vláda po velkém napadení maximální limit pro DON 0.3 mg/kg pšenice. Později bylo toto množství zvýšeno na 2mg/kg vzhledem k očekávaným ztrátám DON při následném technologickém zpracování.

V současné době probíhá nebo již proběhlo přehodnocení nařízení ES nejen pro aflatoxiny, ale také pro Ochratoxin A a fusariozní mykotoxin DON.

Tab. 1.: Mykotoxiny zjištěné u obilních fuzárií

Druh houby	Toxin
Fusarium avenaceum	Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA) Diacetoxiscirpenol (DAS), T-2 Toxin
Fusarium culmorum	DON, ZEA, Diacetoxiscirpenol (DAS),
Fusarium graminearum	Nivalenol, T-2 Toxin, HT-2 Toxin
Fusarium nivale	DAS, Nivalenol
Fusarium oxysporum	T-2 Toxin, HT-2 Toxin,

Tab. 2.: Srovnání toxicity mykotoxinů a vybraných jedů

Toxin	LD 50 v mg/kg pokusného zvířete (látky přijímané s potravou)
Aflatoxin B1	1.7
T-2 Toxin	3.8
DAS	7.3

Ochratoxin A	22.0
DON 46.0	
Zearalenon	nad 10 000
Etanol (ml)	3.3
Strychnin	7.5
Arsenik	15.0
Kuchyňská sůl	3 750.0.