

## Riziká kontaminácie krmív fuzáriovými toxínmi

Ing. Ľubica Rajčáková, PhD., SCPV-VÚŽV Nitra, e-mail: [rajcakova@cvzv.sk](mailto:rajcakova@cvzv.sk)

Publikované: Naše pole. 11/2006, roč. X., s. 21-2, ISSN 1335-2466.

Ku kontaminácii krmív mikroskopickými hubami a ich toxínmi dochádza už na poli počas rastu krmovín, ale aj v čase ich dozrievania, zberu a skladovania. Vedľa povrchovej kontaminácie má svoje nezanedbateľné miesto mechanické poškodenie rastlín, tkanív a semien, poškodenie perikarpu spôsobené hmyzom, vegetačným štádiom, teplotou a vlhkosťou.

Mikroskopické huby (plesne) sa rozširujú vegetatívne a spórami, ktoré sa v prostredí šíria vetrom a hmyzom. Ich množenie uľahčujú vlhkosť, teplota, ale aj nevhodné podmienky ošetrovania. Príčiny nákazy obilia hubami rodu *Fusarium* sú pomerne dobre preskúmané. Napríklad *Fusarium graminearum* potrebuje pre svoj rozvoj minimálnu teplotu 17 °C, preto je pozorované najmä v južných oblastiach Európy. *Fusarium culmorum* je veľmi dobre prispôsobený na chladnejšie oblasti. Infikuje obilniny už pri teplote od 10-14 °C. Oba tieto druhy potrebujú na infikovanie dostatok vzdušnej, resp. listovej vlhkosti.

Najčastejšie príčiny nárastu výskytu kontaminácie obilnín fuzáriami:

- > pribúdajúci podiel obilia v osevných postupoch
- > kukurica ako predplodina k ozimnej pšenici
- > prechod na bezorebný systém obrábania pôdy
- > veľmi vysoké alebo veľmi nízke hnojenie dusíkom
- > vysoký podiel krátko stebelnatých odrôd ozimnej pšenice
- > nevhodné používanie fungicídov
- > technologické nedostatky

Silná náchylnosť na kontamináciu u obilnín je už vo fáze kvitnutia. Vysoká vlhkosť vzduchu, či už kvôli zrážkam alebo charakteru stanovišťa, podporuje poškodenie klasov fuzáriami. Ku kontaminácii klasov dochádza prostredníctvom askospór alebo konídiospór, keď v čase kvitnutia aspoň jeden deň prší  $\geq 4$  mm alebo keď prší niekoľko dní s intenzitou menšou ako 2 mm a teplota je  $> 17$  °C. Po prvotnom napadnutí jednotlivých klasov dochádza k vyblednutiu klasov do 14-20 dní, ktoré sa následne točia - vykrúcajú a základ zrna stmavne. Tvorba takýchto zrn v klasoch je nežiadúca, pri masívnom napadnutí dochádza k infikovaniu rastlín aj pod klasom. Prerušuje sa zásobovanie klasu výživnými látkami a vznikne zakrpatený klas. Tento obraz škody vytvárajúci čiastočne hluché klasy spôsobujú plesne rodov *F. graminearum* a *F. culmorum*. So vstupom húb do rastlinných pletív začína tvorba mykotoxínov, ktorá môže trvať pri nepriaznivých podmienkach počasia až do žatvy.

Napadnutie obilia fuzáriami zhoršuje jeho nutričnú hodnotu. Klesá obsah N-látok, zvyšuje sa podiel popola a u pšenice klesá obsahu lepku. V kontaminovanej kukurici bol zistený pokles metabolizovateľnej energie až o 10 % a pokles obsahu N-látok o 5 %. Po 50 dňoch od kontaminácie sa môže obsah tuku v kontaminovanej kukurici znížiť až o 50 – 60 %. Následná produkcia mykotoxínov predstavuje zdravotné riziká pre zvieratá, ale aj pre ľudí. To všetko núti k intenzívnemu vedeckému skúmaniu všetkých možných súvislostí.

Nebezpečenstvo mykotoxínov spočíva hlavne v tom, že majú veľmi malú molekulovú hmotnosť, ktorá neumožňuje ich detekciu imunitným systémom živočíchov pomocou protilátok, ako je to v prípade iných patogénnych baktérií. Už relatívne slabé zaplesnenie krmiva ( $< 1000$  spór na 1 gram) môže vytvoriť také množstvá mykotoxínov, ktoré vyvolávajú poruchy zdravotného stavu zvierat. Ich účinok je častejšie chronický ako akútne. Prvé príznaky pôsobenia mykotoxínov sa prejavujú nechutenstvom, znížením príjmu krmiva a jeho konverzie, zdravotnými problémami, oslabením imunitného systému, zvýšeným výskytom sekundárnych infekcií, zníženou úžitkovosťou a plodnosťou zvierat. Typickým symptómom je poškodenie životne dôležitých orgánov (pečeň, obličky) a reprodukčných orgánov.

Vnímavosť zvierat voči plesniam a mykotoxínom je rôzna. Závisí od výšky kontaminácie krmív, druhu zvierat, ich veku, podmienok prostredia a mnohých ďalších faktorov. Za veľmi citlivé sa považujú ošípané a kone. Menej citlivý je hovädzí dobytok a hydina.

K fuzáriovým mykotoxínom patria trichotecény (deoxynivalenol, nivalenol, T-2 toxín, HT-2 toxín, diacetoxyscirpenol a ďalšie), zearalenon a fumonizín. Z nich najznámejšie sú deoxynivalenol (DON) a zearalenon (ZEA), ktorými sú kontaminované najmä kukurica a ozimná pšenica.

DON tvoria huby *Fusarium graminearum* a *Fusarium culmorum*. Ku kontaminácii dochádza už na poli. Zlým skladovaním sa môže koncentrácia DON stupňovať. Veľmi často kontaminovanými druhmi obilia sú pšenica, predovšetkým pšenica ozimná, kukurica, ovos a jačmeň. DON môže byť rozširovaný aj zvieratami, a to prostredníctvom moču a výkalov. Za najviac citlivé hospodárske zvieratá na DON sa považujú ošípané. Postihnuté jedince odmietajú krmivo, zvracajú a trpia hnačkami. Ďalšími prejavmi sú poruchy koordinácie pohybov, hemoragia na slizniciach, aborty u gravidných samíc či náhly úhyn. Ochrana hydiny a prežúvavcov pred účinkom DON nie je až tak veľmi potrebná. Poruchy imunitného systému môžu pri chronickom priebehu otravy, a to nielen pri ošípaných, ale aj pri hydine viesť k oslabeniu celého organizmu. Tým sa zvýši náchylnosť zvierat k infekciám, bakteriálnym a vírusovým chorobám. Pri mladom hovädzom dobytku sa zistilo, že koncentrácia väčšia ako 1 mg/kg krmiva obmedzuje príjem krmiva, čo vedie k depresii rastu ale aj k častým hnačkám a zníženiu mliečnej úžitkovosti dojníc. Z rôznych experimentov vyplýva, že DON prechádza do mlieka veľmi obmedzene. Proces prestupu DON-u z krmiva do živočíšnych produktov (mäso, mlieko, vajcia) nie je doteraz dostatočne objasnený.

ZEA a jeho produkty odbúravania zearalenon A a B sú tvorené hubami rodu *Fusarium* *garamineaurum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium cerealis* a *Fusarium equiseti*. Nachádza sa predovšetkým v kukurici, sóji, slnečnici a pšenici. Ku kontaminácii produktov dochádza podobne ako pri DON už na poli. Počas neprimeraného skladovania obilia sa môže tvorba toxínov zvyšovať. Obyčajne platí, že ak bol v krmive zistený DON, tak na 90 % sa tam bude vyskytovať aj ZEA. Zearalenon býva označovaný ako "nesteroidný hormón", ktorý blokuje funkciu prirodzených hormónov, čím spôsobuje poruchy plodnosti. U hospodárskych zvierat spôsobuje najmä poruchy úžitkovosti. Na ZEA sú najcitlivejšie ošípané. Hydina je veľmi tolerantná a prežúvavce sú chránené vďaka systému predžalúdkov. Väčšina prijatého ZEA sa vo vnútri organizmu zvierat rozvedie počas veľmi krátkeho času. Napriek tomu, že prechádza do mlieka, podľa doterajšieho výskumu sa javí, že jeho koncentrácie v potravinách živočíšneho pôvodu sú minimálne.

Hoci sa vhodnou stratégiou pestovania rastlín dá riziko kontaminácie mykotoxínmi znížiť, nedá sa úplne vylúčiť. Z toho dôvodu sa vo výžive zvierat stretávame s viac alebo menej kontaminovanými krmivami takmer pravidelne. Spoločný výskyt niekoľkých fuzáriových mykotoxínov pritom spôsobuje tzv. toxikologickú synergiu, ktorá sa prejavuje zosilnením negatívneho účinku toxínov.

Škodlivé účinky niektorých mykotoxínov (najmä aflatoxínov) je možné čiastočne eliminovať skrmovaním rôznych adsorbentov. Praktické skúsenosti ukazujú, že účinnosť adsorbentov voči fuzáriovým toxínom je minimálna.

Vzhľadom k možným ekonomickým dôsledkom je potrebné venovať problematike kontaminácie krmív mykotoxínmi náležitú pozornosť. Aj v tomto prípade platí, že prevencia je najefektívnejšie a pre dosiahnutie vysokej kvality krmív aj to najlepšie riešenie.