



Mykotoxíny v kukurici

8.1.2015

Pestovateľská sezóna 2014 z pohľadu kukurice je na svojom konci a tak ako mnohé predchádzajúce, i tá tohtoročná ubehla extrémne rýchlo. Posledné porasty sú ešte stále na poli a sušičky bežia na plné obrátky, keďže samotný zber bol a je vďaka dlhej a daždivej jeseni značne posunutý. Samotný záujem o výšku dosiahnutej úrody výrazne prevyšujú stanovené hodnoty mykotoxínov, ktoré mnohých pestovateľov výrazne potrápili a trápia. „Kde sa zobrali? Ako je to možné? Je to vďaka zvolenému hybridu kukurice? Technológia? Je chyba v nesprávnom načasovaní ošetrovania? V čom je problém?“ Obdobné otázky víria hlavou nejedného pestovateľa, ktorý s výraznou netrpezlivosťou čaká na výsledky testov stanovenia týchto látok u svojich odberateľov. „Ako to teda je?“

V prvom rade si musíme uvedomiť čo za slovom *mykotoxín* vlastne stojí. Už samotný názov napovedá, že samotná prítomnosť týchto látok bude mať dočinenia s hubami. Veľmi zjednodušene povedané, časť slova „myko“ sa vzťahuje na mikroskopické, vláknité huby a plesne. Slovíčko *toxín* je už známejšie a charakterizuje jedovatú látku. Spoločný názov mykotoxín, by sme teda zjednodušene mohli definovať ako vysokojedovatý produkt húb alebo plesní. A ak k danému spojeniu pripojím niektoré rody mikroskopických húb ako *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.*, *Alternaria spp.* či *Aspergillus spp.*, väčšina poľnohospodárov „je doma“, pričom najmä názov *Fusarium spp.* rezonuje veľmi intenzívne.

Tohtoročná sezóna výskytu (mikrocyt) mikroskopických húb výrazne priala a predpoklad pre výskyt produktov metabolizmu týchto húb, teda mykotoxínov je naozaj reálny. Poveternostné a klimatické podmienky boli naozaj priaznivé, dostatok dažďa, teploty pod 25°C, dlhá a relatívne teplá, daždivá jeseň. Podmienky prostredia sú však len jedným faktorom. Samotná pestovateľská technológia a rotácia plodín, nevyrovnaná výživa porastov, nedostatočné spracovanie pôdy, hromadenie pozberových zvyškov, samotná predplodina ... atď. Hmyzí škodci kukurice svojou činnosťou podnecujú vznik vstupných brán a tým podporujú šírenie mikroskopických húb. S kukuricou na Slovensku je spätá vijačka kukuričná, mora bavlníková či kukuričiar koreňový. vďaka zhyzu sa veľmi dobre šíria rody húb *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, teda producenti významných mykotoxínov. Mnohí pestovatelia zaznamenali na porastoch kukurice rýchlo sa množiace kolónie vošiek, najmä medovica ktorú produkujú a ich exúvie – zvyšky po zvliekaní, sú výbornou živnou pôdou pre mnohé saprofytické huby. Podnetov na šírenie a infestácie porastov kukurice mikroskopickými hubami bolo viac než dosť. Samotnou kapitolou je i porast kukurice a jednotlivé hybridy. V tomto prípade však musíme hovoriť o zdravotnom stave kukurice, jej schopnosti odolávať infestácii a rastu mikroskopických húb na jej povrchu či v pletivách. S plne rezistentnými hybridmi voči hubovým chorobám sa však v podmienkach Európy nestretáme. Riešenie ponúkajú biotechnológie, tak ako je to napríklad pri uhorkách plne rezistentných voči plesni.

„Ako je to však s produkciou mykotoxínov?“ I tu platí niekoľko základných pravidiel.

Prítomnosť mikroskopických húb, plesní v komoditách či potravinách nemusí znamenať prítomnosť mykotoxínov



Jeden mykotoxín môže byť produkovaný zástupcami niekoľkých rodov mikroskopických húb či plesní
Dva alebo viacero mykotoxínov môže byť produkovaných určitým druhom mikroskopických húb či plesní
Nie všetky kmene potencióálne toxikogénnych mikroskopických húb sú toxikogénne

Podľa organizácie FAO/ Food and Agricultural Organisation/, klaždoročne zaznamenávame globálny výskyt mykotoxínov a každoročne je na prítomnosť mykotoxínov detekovaných 25% obilnín vrátane kukurice. Samotné mykotoxíny vstupujú do potravinového reťazca prostredníctvom kontaminácie cereálií (krmovina) a následne sa dostávajú do mlieka, mäsa či vajec. Ekonomické straty, ktoré zaznamenávame zasahujú všetky oblasti výroby potravín a krmív. Samotné mykotoxíny sa veľmi často vyskytujú v malých koncentráciách a je veľmi ťažké ich zistiť. Výnimkou je tohtoročná sezóna, ktorá ich produkcii priala a zaznamenávané sú teda vysoké hodnoty. Samotná analýza je však náročná, výsledky sú častokrát ovplyvňované a skreslené spektrami ďalších látok. Zjednodušene povedané, ak „nevieme čo hľadáme, nemusíme to zistiť“. Častá je prítomnosť doposiaľ neidentifikovaných mykotoxínov. Dnešný potravinársky a krmovinársky priemysel detekuje viac ako 114 druhov mikroskopických húb z ktorých je 65 druhov popísaných ako toxikogénnych a produkujú takmer 300 metabolitov potenciálne toxických pre ľudí a zvieratá. Číslo sa Vám možno nezdá až tak vysoké, ale treba si uvedomiť, že mykológia zaoberajúca sa mikroskopickými hubami (mikromycétami) dnes eviduje viac ako 6000 popísaných rodov a približne 64 000 druhov týchto húb a mnohé ešte stále čakajú na svoje objavenie. Detekcia daných látok je možná napríklad vďaka toxikologickej analýze a ELISA testu (fuzariotoxíny a HPTLC alternatívne mykotoxíny). Prítomnosť mykotoxínov sa nás teda týka, hoci samotné klinické symptómy nie sú často viditeľné alebo majú špecifický príbeh. Dôležitá je prítomnosť mykotoxínu, jeho užitie, dávka, stav konzumenta a mnoho ďalších faktorov. Treba podotknúť, že i samotné vzťahy medzi jednotlivými skupinami mykotoxínov doposiaľ nie sú známe. Samotnou kapitolou sú príznaky v chovoch hospodárskych zvierat. Veterinárna prax sa s prítomnosťou a výskytom mykotoxikóz stretáva veľmi často. Samotný nástup ochorenia je pozvoľný a veľmi často sezónny. Nastupuje so zmenou krmiva, či jeho komponentov. Počet chorých zvierat pribúda, ale „nákaza“ sa medzi zvieratami nešíri. Podávané antibiotiká stav nezlepšujú. Príčina daného stavu sa vyrieši až vyšetrením krmiva či odmietaním konzumácie krmiva, čo je časté najmä u dobytká. Samotná eliminácia mykotoxínov po ich stanovení v komodite je prakticky nemožná. Mykotoxíny odolávajú chemickej, fyzikálnej či termickej inaktivácii. Časti komodity so stanoveným nadlimitným obsahom by mali byť z ďalšieho spracovania vylúčené. To sa týka najmä komodity určenej priamo pre potravinársky a krmovinársky priemysel. Prehľad najznámejších mykotoxínov a ich producentov ponúka nasledujúca tabuľka.

Mykotoxín	Producenti mykotoxínov
Aflatoxíny	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. nomius</i> , <i>A. argentinicus</i>
Fumonisin B1	<i>Fusarium proliferatum</i> , <i>F. moniliforme</i> ,
Ochratoxín A	<i>Penicillium verrucosum</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i>
Patulín	<i>Penicillium expansum</i> , <i>Byssoschlamys spp.</i>
Sterigmatocystín	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. nomius</i> , <i>A. versicolor</i>
Deoxynivalenon	<i>Fusarium graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. poae</i>
Zearalenon	<i>Fusarium graminearum</i> , <i>F. culmorum</i>



V spojitosti s kukuricou sú veľmi známe sú najmä mykotoxíny húb rodu *Fusarium spp.* *Deoxinivalenol* (DON) mení chuť krmoviny, ktorá sa stáva pre zvieratá nechutná a preto ju zvieratá odmietajú. Časté sú i nízke prírastky, zvýšená citlivosť na infekčné ochorenia, poruchy trávenia, hnačky, vracanie (DON je preto nazývaný vomitoxín; zvracanie – z anglického slova vomit). Deoxynivalenol môže byť za určitých podmienok degradovaný bacherovou mikroflórou. *T-2 toxín* spôsobuje zníženú úžitkovosť, neplodnosť s léziami v maternici vaječníkoch už pri príjme 1 až 2 ppm T-2 toxínu. T-2 toxín je degradovaný na HT-2 toxín, T-2 triol a neosolanol. *Zearalenon* významne ovplyvňuje reprodukciu ošípaných, spôsobuje estrogénny syndróm. *Fumonizín B1* – spôsobuje pľúcny edém, poruchy dýchania a srdcovej činnosti. Samotná problematika mykotoxínov ich produkcie, výskytu či detekcie je veľmi obsierna. Na záver môžeme skonštatovať, že v podmienkach Slovenska sú mykotoxíny látkami, ktoré ovplyvňujú kvalitu komodít. Prítomnosť týchto prírodných toxínov a ich výskyt v potravinách sa z roka na rok mení. Sú však každoročne detekované. Ohľad však treba brať i na sekundárnu kontamináciu, teda šírenie húb a plesní v skladoch a produkciu mykotoxínov v skladových podmienkach. V podmienkach Slovenska môžeme teda i naďalej očakávať výskyt fumonizínov v kukuričných produktoch.