

Mykotoxiny v pšenici sklizně 2021

Sledování výskytu některých mykotoxinů je součástí monitoringu sklizňové kvality obilovin, který Agrotest fyto každoročně za podpory Ministerstva zemědělství realizuje. V nezpracovaných obilovinách určených pro výrobu potravin je podle nařízení Evropské Komise č. 1881/2006 limitován obsah deoxynivalenolu (DON) a zearalenonu (ZEA), v kukuřici navíc obsah fumonisinů. Úroveň kontaminace obilovin mykotoxiny produkovanými houbami rodu *Fusarium* je velmi závislá na počasí, přičemž závislost může být různá pro různé obiloviny i mykotoxiny.

Vliv má počasí i agrotechnika

Ke kontaminaci obilovin fuzáriovými mykotoxiny dochází v průběhu vegetace na poli. Hlavním původcem mykotoxinů DON a ZEA je v našich podmínkách převážně patogen *Fusarium graminearum*, na klasech však může být přítomno více druhů *Fusarium* současně. Choroba se správně podle oficiálního názvosloví (Kůdela, V.: Názvy chorob, poruch a škůdců podle hostitelských rostlin, Úroda, 55(2), 2007) nazývá růžovění klasů pšenice (nebo ječmene), u kukuřice bílorůžová hniloba obilek kukuřice. V praxi se často hovoří o klasových fuzáriích, resp. fuzariózách palic u kukuřice. Úspěšná infekce klasů je podporována vlhčím, mírně teplým počasím v období kvetení obilovin. Silná epidemie ke svému vzniku potřebuje splnění tří podmínek současně, jsou jimi vysoká vlhkost v porostech (často prší, je parno, trvá delší dobu ovlhčení rostlinného povrchu), obilnina je ve fázi kvetení (prašníky a v nich obsažené látky stimulují uchycení infekce v kvítcích) a přítomnost zdrojů infekce. Těmi jsou především askospory, tvořící se na posklizňových zbytcích hostitelských rostlin, zejména kukuřice. Napadení klasů v porostu se projevuje zaschnutím jednoho nebo více klásků (obr. 1). Napadená zrna mají typické symptomy, které zahrnují bělavou nebo narůžovělou barvu, povlak jakoby křídového charakteru (obr. 2) a obvykle jsou lehčí než zdravá zrna. Rozvoj choroby a tvorbu mykotoxinů ovlivňuje také počasí v následujícím období plnění zrna až do sklizně. Bylo prokázáno, že ZEA se obvykle tvoří v obilovinách v pozdějších fázích vegetace než DON, proto je pro obsah ZEA rizikové zejména delší období deštivého počasí v období dozrávání a těsně před sklizní. Kontaminaci podporuje hostitelská předplodina, zejména kukuřice, ale i ostatní obilniny, dále bezorebné zpracování půdy, polehlost a zaplevelenost porostu, nedostatky ve výživě a obecně horší kondice porostu. Hlavním původcem fumonisinů v obilovinách jsou *Fusarium verticillioides* (syn. *F. moniliforme*) a *F. proliferatum*. Ačkoliv se mohou vyskytovat na všech druzích obilnin, nejčastěji napadají kukuřici. Proto je také obsah fumonisinů (suma fumonisinu B₁ a B₂) limitován jen v kukuřici. Původci fumonisinů preferují na rozdíl od původců DON a ZEA teplejší a zároveň sušší klimatické podmínky.

Monitoring mykotoxinů v potravinářské pšenici v ČR

Hodnocení obsahu fuzáriových mykotoxinů je součástí celorepublikového hodnocení sklizňové kvality potravinářských obilovin. Na analýzy mykotoxinů je každý rok vybráno 110 vzorků ze základního souboru cca 500 vzorků, určeného pro analýzu kvalitativních parametrů. Počty vzorků z jednotlivých krajů jsou přibližně úměrné osevním plochám pšenice. Kontaminace mykotoxiny DON a ZEA je sledována v souvislosti s místem pěstování a agrotechnikou (předplodina, odrůda). Je pak možné lépe odhadnout, které partie obilovin mohou být v daném roce z hlediska výskytu mykotoxinů rizikové. Úroveň kontaminace je hodnocena podílem pozitivních vzorků, tj. vzorků s nálezem DON vyšším než 20 µg/kg, u ZEA vyšším než 2 µg/kg a podílem vzorků přesahujících maximální přípustné limity podle nařízení Komise (ES) č. 1881/2006, tj. 1250 µg/kg pro DON a 100 µg/kg pro ZEA.

Charakterizovat situaci v daném roce pomáhá srovnání s předcházejícími lety. Prezentované výsledky roku 2021 jsou porovnány s výsledky v časové řadě od roku 2012, tj. 10 posledních let.

Obsah DON a ZEA v pšenici sklizně 2021

Podíl vzorků pšenice kontaminované mykotoxinem DON ze sklizně 2021 je 55 %, což je výrazně méně než v loňském roce (2020: 75 %), avšak více než v letech 2014-2019, kdy se tento podíl pohyboval mezi 10% (2015) a 37% (2016). Nejvyšší zjištěná hodnota ze sklizně 2021 je 2963 µg/kg, jednalo se o vzorek pšenice pěstované v kraji Královéhradeckém, předplodinou byla kukuřice. Kromě tohoto vzorku nevyhověl limitu pro potravinářské obiloviny (1250 µg/kg) ještě další 1 vzorek pšenice s obsahem 1425 µg/kg, také u této pšenice byla předplodinou kukuřice a také byl pěstován v Královéhradeckém kraji. Podíl vzorků kontaminovaných ZEA je v roce 2021 19%, což je méně než v loňském roce (2020: 27 %), avšak více než v letech 2017-2019, kdy se pohyboval mezi 4% (2018, 2019) a 6% (2017). Maximální zjištěná hodnota v roce 2021 je 282 µg/kg, jednalo se o vzorek pšenice, který měl zároveň i nejvyšší obsah DON a o jediný vzorek, který nevyhověl limitu pro potravinářské obiloviny pro obsah ZEA (max 100 µg/kg).

Nejnižší podíl vzorků kontaminovaných DON byl ve sklizni 2021 zjištěn v kraji Jihomoravském (18%) a Zlínském (20%), zároveň těchto krajích nebyl zjištěn žádný vzorek pšenice kontaminovaný ZEA. Méně, než polovina vzorků kontaminovaných DON byla zjištěna v krajích Plzeňském (33%) a Moravskoslezském (42%). Nejvyšší podíl kontaminovaných vzorků pšenice byl zjištěn v Královéhradeckém kraji, kde dosáhl 100% (DON i ZEA) a byly zde zjištěny vzorky s nadlimitními hodnotami (2 vzorky DON, 1 ZEA). Vysoký podíl kontaminovaných vzorků byl zjištěn také v kraji Pardubickém (83%), Jihočeském (78%) a Olomouckém (75%).

Srovnání v časové řadě

V desetiletém období 2012-2021 byla nejvyšší úroveň kontaminace pšenice mykotoxinem DON zjištěna v roce 2020, kdy byl podíl kontaminovaných vzorků 75%, limit pro potravinářskou pšenici (1250 µg/kg) překročilo 6% pšenice a maximální zjištěná hodnota dosáhla 5328 µg/kg (obr. 3). Ve srovnání s desetiletým průměrem podílu DON kontaminovaných vzorků (42%) byla nadprůměrná úroveň kontaminace zjištěna kromě roku 2020 také v letech 2013 (68%), 2012 (64%) a 2021 (55%). Naopak nejnižší úroveň kontaminace byla zjištěna ve sklizni roku 2015, kdy byl podíl kontaminovaných vzorků 10 % a maximální zjištěná hodnota byla 201 µg/kg, tj. všechny vzorky s přehledem splnily limit 1250 µg/kg. Žádný nadlimitní vzorek nebyl zjištěn také v roce 2014. Ve všech ostatních letech vždy nějaký vzorek limit pro potravinářskou pšenici překročil, jejich podíl se pohyboval mezi 1 - 6%. Je zřejmé, že i v letech, které byly kvůli vlhčímu charakteru počasí pro výskyt mykotoxinů příznivější, naprostá většina u nás sklizené pšenice limit pro obsah DON splnila. U vzorků, které limit překročily, bylo téměř vždy možné najít rizikové faktory. Z celkem 25 vzorků s obsahem DON nad 1250 µg/kg zjištěných během let 2012-2021 mělo 17 jako předplodinu kukuřici. Často se také jedná o náchylnou odrůdu a/nebo o pšenici sklizenou opožděně. Výskyt mykotoxinů podporuje i bezorebné zpracování půdy, tato informace však u vzorků pro monitoring kvality systematicky sledována není. Vzorky pšenice s nadlimitním obsahem byly zjištěny i v letech s jinak celkově nízkou úrovní kontaminace. Příkladem je rok 2017, kdy celkový podíl kontaminovaných vzorků byl druhý nejnižší po roce 2015 (16%), byly však zjištěny 3 vzorky (ze 110) s obsahem DON nad limit 1250 µg/kg. Jednalo se o pšenici pěstovanou v oblastech, které v tom roce měly více srážek (kraje Pardubický, Královéhradecký, Olomoucký), všechny 3 byly pěstovány po předplodině kukuřici a jednalo se o náchylné odrůdy (2x Tobak, 1x Viriato).

Mykotoxin ZEA se u nás v pšenici vyskytoval v uplynulých 10 letech méně často, než DON a méně často také bylo zjištěno překročení limitních hodnot (obr. 4). Určitou výjimkou byl rok 2012, kdy byl vyšší podíl vzorků pšenice kontaminovaných ZEA (78%) než DON (64). Hodnoty ZEA však byly poměrně nízké a všechny byly pod limitem pro potravinářskou pšenici (100 µg/kg). Vzorky pšenice s obsahem ZEA nad 100 µg/kg byly zjištěny v roce 2020 (4 vzorky ze 110, tj. 4%) a v letech 2016 a 2021 (po 1 vzorku z analyzovaných 110). U všech těchto 6 vzorků byla předplodinou kukuřice. U 4 z nich byl zároveň nadlimitní i obsah DON. Velmi nízká úroveň kontaminace pšenice mykotoxinem ZEA byla v letech 2015 (kontaminace 3% vzorků, max 13 µg/kg) a 2018 (kontaminace 4% vzorků, max 4 µg/kg).

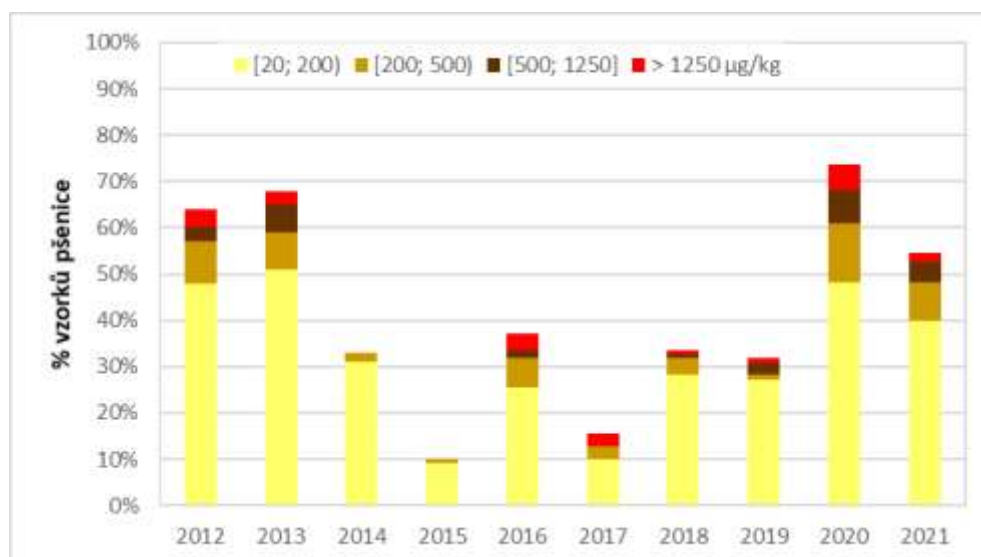
Souhrn

Úroveň kontaminace obilovin fuzáriovými mykotoxiny v daném roce je zásadním způsobem ovlivněna průběhem počasí. Více než na celkovém úhrnu srážek záleží na jejich načasování vzhledem k vývojové fázi obilniny. Infekci podporuje zejména vysoká vlhkost v porostech v období květu obilnin. Zároveň je nutná dostatečná přítomnost inokula, pro jehož tvorbu jsou nejvhodnější nezpracované posklizňové zbytky kukuřice a vyšší teplota i vzdušná vlhkost. Celková úroveň kontaminace pšenice sklizně 2021 fuzáriovými mykotoxiny DON a ZEA je nižší než v roce 2020, avšak vyšší než v letech 2014-2019.

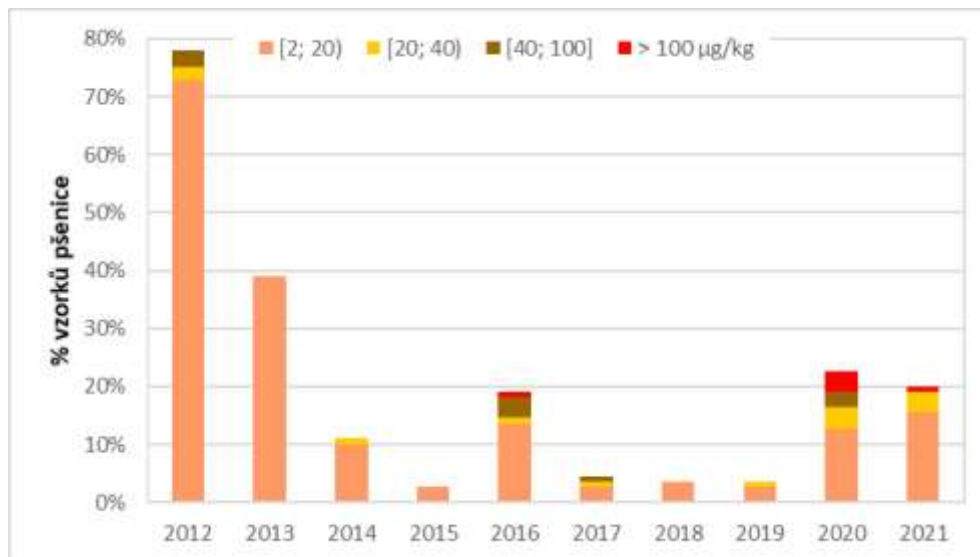
Obr. 1. Klasy pšenice napadené patogeny *Fusarium* (vlevo napadené klasy, vpravo zdravý klas. Foto: Ondřej Jirsa

Obr. 2. Zrna pšenice napadená patogeny *Fusarium* (nahore), dole zdravá zrna. Foto: Ivana Polišenská

Obr. 3. Podíl vzorků pšenice kontaminovaných deoxynivalenolem (DON) v letech 2012-2021 v ČR, s vyznačením podílů vzorků s obsahem 20-200 µg/kg, 200-500 µg/kg, 500-1250 µg/kg a přesahujících limit 1250 µg/kg



Obr. 4. Podíl vzorků pšenice kontaminovaných zearalenonem (ZEA) v letech 2012-2021 v ČR, s vyznačením podílu vzorků s obsahem 2-20 µg/kg, 20-40 µg/kg, 40-100 a přesahujících limit 100 µg/kg



Ivana Polišínská, Ondřej Jirsa

Agrotest fyto, s.r.o.