

## Nepřímá opatření k omezení výskytu klasových fuzarióz u obilovin (Agronomic practices to reduce *Fusarium* head blight of cereals)

Matušínský<sup>1</sup>, P., Váňová<sup>1</sup>, M., Polišenská<sup>1</sup>, I., Spitzerová<sup>1</sup>, D., Janeček<sup>2</sup>, M., Smutný<sup>3</sup>, V.

<sup>1</sup>Agrotest fyto, Ltd., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

<sup>2</sup>VURV, Praha 6 – Ruzyně

<sup>3</sup>Mendelova Univerzita v Brně, Zemědělská 1, Brno

**Souhrn:** Fuzariózy klasů způsobené komplexem druhů rodu *Fusarium*, jsou rozšířeny celosvětově a patří mezi nejzávažnější choroby na obilninách. Technologie zpracování půdy, osevni sled a způsob nakládání s posklizňovými zbytky rozhodujícím způsobem ovlivňují počet rostlin po vzejití, schopnost přezimování, ale také ovlivňují míru zaplevelení a intenzitu výskytu chorob. Vysoký podíl obilovin v osevním postupu, technologie bez zapravení posklizňových zbytků a rizikové předplodiny jako je kukuřice zvyšují pravděpodobnost výskytu klasových fuzarií jak u pšenice, tak u ječmene. Minimalizační technologie jsou vhodné zejména po velmi dobrých předplodinách. U půdo-ochranných technologií, kdy na povrchu půdy zůstává velké množství posklizňových zbytků, je taktéž nutno dodržovat zásady dobrého osevního postupu. Součástí integrované ochrany by měl být monitoring zralosti peritecií a stanovení doby uvolnění askospor s následným zpřesněním odhadu konkrétního termínu infekce klasů patogenem.

**Klíčová slova:** obiloviny, technologie zpracování půdy, klasové fuzariozy, mykotoxiny

**Abstract:** *Fusarium* head blight caused by a complex of *Fusarium* species is widespread worldwide and is among the most serious diseases in cereals. Technology of soil cultivation, crop rotation and crop residue management decisive influence the number of plants after germination, overwintering ability but also affect the level of weed infestation and intensity of the diseases. A high proportion of cereals in crop rotation, the technology without incorporation of crop residues and risk crop like corn increase the likelihood of ear diseases as head blight in wheat and barley. Minimalization technology should be used after very good preceding crops. The soil-protection technologies, when the soil surface remains cover by crop residues is also necessary to observe the principles of good crop rotation. The integrated protection system should contain monitoring of perithecia maturity and determination of the release of ascospores with subsequent refinement of the estimate term pathogen infection of spikes.

**Key Words:** cereals, soil management practices, fusarium head blight, mycotoxins

### Úvod

Fuzariózy klasů způsobené komplexem druhů rodu *Fusarium*, jsou rozšířeny celosvětově a patří mezi nejzávažnější choroby na obilninách. Fuzariózy klasu se u pšenice (Obr. 1) a ječmene (Obr. 2) projevují předčasným odumřením klasů nebo jejich zbledením. Onemocnění je zvláště významné ve vlhčích oblastech. V případě napadení klasů může dojít k význačným ztrátám na výnosech způsobených sterilitou klásků a nedostatečně vyvinutými obilkami a také ke kontaminaci zrna mykotoxiny. Je známa celá řada druhů rodu *Fusarium*, které se podílejí na vzniku fuzarióz, ale mezi nejčastější a nejvýznamnější patří: *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum* a *F. poae*. Na území České republiky převažují *F. graminearum* a *F. culmorum*. Poslední studie ukazují zvyšující se zastoupení druhu *F. poae*. Škodlivost fuzarióz spočívá jednak v redukci výnosu, ale zejména ve schopnosti mnoha původců fuzarióz produkovat mykotoxiny. Fuzariové mykotoxiny mohou způsobovat vážné zdravotní potíže jak u člověka, tak u hospodářských zvířat. Následně dochází k projevům chronické nebo akutní mykotoxikózy (trávicí potíže, poruchy plodnosti atd.). Nejvýznamnější fuzariové mykotoxiny jsou trichoteceny zejména deoxynivalenol a nivalenol a zearalenony. K tvorbě výše uvedených zdraví škodlivých toxinů v zrně dochází zejména při infekci druhů *F. graminearum* a *F. culmorum*. Existuje ale celá řada dalších toxinů, způsobovaných dalšími druhy fuzarií, např. T2 a HT2 toxiny produkované *F. langsethiae* a *F. sporotrichioides*.

Přesná diagnostika původců fuzarióz klasu je nezbytná pro pochopení faktorů podílejících se na rozvoji onemocnění a akumulaci mykotoxinů. Mykologické určení jednotlivých druhů je dosti obtížné i pro zkušeného fytopatologa, proto jsou v poslední době rozvíjeny a zaváděny metody založené

na polymerázové řetězové reakci (PCR). Mimoto jsou dostupné laboratorní metody pro přímé stanovení obsahu jednotlivých mykotoxinů v zrně jako ELISA test či HPLC.

V České republice je registrovaná celá řada fungicidů s použitím proti klasovým fuzariózám do obilovin. Jsou registrovány také přípravky pro tzv. biologickou ochranu. Ochrana rostlin proti fuzariózám klasů, podobně jako u ostatních chorob, není založena pouze na aplikaci pesticidů, ale zahrnuje komplex preventivních a agronomických opatření, kterými lze do značné míry riziku silnému rozvinutí chorob předcházet. Termín „integrovaná ochrana rostlin“ neznámá zákaz používání pesticidů. Nejedná se ani o systém ekologického zemědělství.

Smyslem integrované ochrany je uvážení všech dostupných metod, které potlačují rozvoj škodlivých organismů. Mnohé z nepřímých metod ochrany mohou být ve svém důsledku účinnější a možná i levnější než aplikace pesticidu. To platí zejména pro choroby, u nichž účinnost pesticidního ošetření nebývá zdaleka sto procentní. Do této skupiny chorob patří právě fuzariózy klasů, kdy se mnohé z druhů rodu *Fusarium* vyskytují bez zjevných příznaků, přesto dochází ke kontaminaci zrna mykotoxiny. Jsou dokumentovány i případy, kdy aplikace pesticidu zvýšila obsah mykotoxinů, protože houba, která je pod toxickým účinkem pesticidu ve stresu, produkuje těchto látek více. Účinnost postřiku u fuzarióz klasů závisí na celé řadě dalších faktorů, jako je termín aplikace, kdy je nutno synchronizovat postřik s infekcí kvetoucích klasů, nebo přítomnost konkrétního druhu patogenu z rodu *Fusarium*, který chorobu zapříčinil. Precizní diagnostika patogenů a monitoring uvolňování spor způsobujících infekci by měly být taktéž součástí integrované ochrany.



Obr. 1: Příznaky fuzariózy klasů na pšenici ozimé (foto Matušinsky)



Obr. 2: Příznaky fuzariózy klasů na ječmeni jarním (foto Matušinsky)

### Materiál a metoda

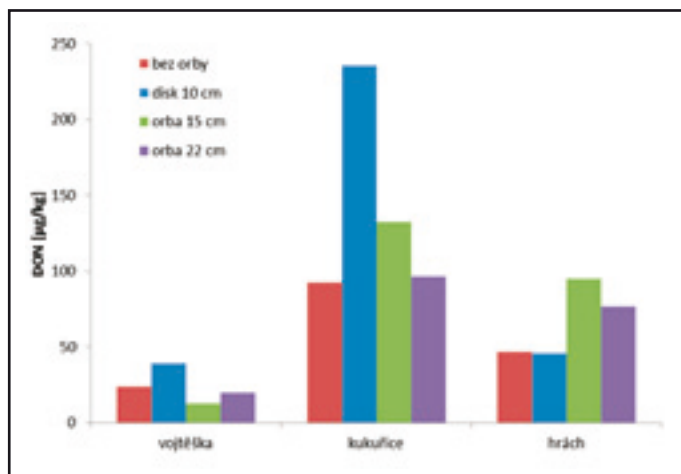
K posouzení vlivu technologie zpracování půdy a předplodiny na výskyt klasových fuzarióz byly využity vzorky zrna ozimé pšenice z polního pokusu vedeného v roce 2011/2012 v Ivanovicích na Hané. Míra infekce byla analyzována vizuálním hodnocením klasů a analýzou deoxynivalenolu. Byly hodnoceny rostliny pěstované ve třech různých systémech zpracování půdy: orba (22 cm), orba (15 cm), diskování (10 cm) a bezorebné setí. Všechny uvedené systémy byly realizovány po třech předplodinách hrachu, vojtěšce a kukuřici.

### Výsledky a diskuse

Limitujícím faktorem ročníku 2012 byla nepříznivá zima, kterou mnoho ozimů nepřečkalo nebo bylo výrazně poškozeno a následně delší období sucha v březnu a koncem května, které také nepříznivě ovlivnilo vývoj obilovin. Během zimních měsíců bylo zaznamenáno mimořádně chladné počasí a to hlavně v první polovině měsíce února v roce 2012, kdy se průměrná denní teplota pohybovala pod  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  (2. února dosáhla v Kroměříži hodnoty  $-14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Také maximální denní teploty atakovaly hranici  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tedy se v měsíci únoru vyskytlo i několik arktických dnů. Minimální teploty klesaly v tomto období až k hranicím  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  dne 13. 2.) a přízemní minimální teploty se pohybovaly i pod  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nepřítomnost sněhové pokrývky způsobila značné poškození ozimů. Objektivní vizuální hodnocení výskytu klasových fuzarióz v roce 2012 nebylo z důvodu značného poškození klasů vlivem sucha téměř možné (Obr. 3). Celkový průměr obsahu mykotoxinu DON byl v roce 2012 ve sledovaném experimentu u pšenice  $76,490\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Po předplodině kukuřici bylo zjištěno významně vyšší množství DON nežli po zbývajících dvou předplodinách. Faktor technologie zpracování půdy neměl na množství mykotoxinu tak výrazný vliv jako předplodina (Graf 1).

Ve způsobech zpracování půdy, které zahrnují různou hloubku, intenzitu i odlišný způsob kypření půdy a zacházení s rostlinnými zbytky došlo v posledním období k výrazným změnám v důsledku vývoje a rozšíření nové mechanizace. Pro pěstování obilnin se uplatňuje jak klasické technologie zpracování půdy (podmínka, orba), tak minimalizační technologie.



Graf 1: Obsah mykotoxinu DON v zrně pšenice po různých předplodinách a technologiích zpracování půdy (rok 2012)

Očekávaným přínosem minimalizačních technologií je zvýšení ekonomické efektivity pěstování a za určitých podmínek také zachování a zvyšování půdní úrodnosti. Minimalizační technologie zpracování půdy mohou přinášet rizika různě závažná podle podmínek pěstování. K těmto rizikům patří u obilnin zejména výskyt chorob. Důležitým faktorem je podmínka, která by měla být součástí minimalizačních technologií a neměla by být opominuta, ale naopak provedena včas a mimořádně kvalitně.

Ze sortimentu odrůd je vhodné vybrat takové, které nesou určitý stupeň odolnosti vůči chorobám a jsou doporučeny do jednotlivých regionů k pěstování. Odolnost pšenice ke klasovým fuzariózám je založená polygenně a má různé komponenty. Odolnost odrůd pšenice může být způsobena rezistencí k invazi patogena (bývá označována jako rezistence typu I), dále je to odolnost k šíření houby v klasu (typ II) a rezistence k hromadění mykotoxinů v zrně (rezistence typu III). U napadení odrůd fuzariózami klasů existují sice rozdíly, nicméně uspokojivě odolné odrůdy dosud k dispozici nejsou.

