



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VLIV FUNGICIDŮ A TERMÍNŮ OŠETŘENÍ NA NAPADENÍ SLADOVNICKÝCH ODRŮD JEČMENE HOUBAMI R. *FUSARIUM*

The effect of fungicides and dates of treatment on *Fusarium* fungi genus
attacked malting barely varieties

Bezděková K., Šafránková I.

Mendelova univerzita v Brně

Abstrakt

Na čtyřech lokalitách (Kroměříž, Žabčice, Libčany, Senice na Hané) byl u tří sladovnických odrůd ječmene jarního (Radegast, Bojos, Sebastian) sledován vliv fungicidního ošetření na výskyt hub r. *Fusarium*. Nejvyšší účinnost vykazala kombinace fungicidů Huttona Prosaro EC 250 aplikovaných ve fázích odnožování a v plném kvetení. Pouze na lokalitě Senice na Hané u odrůdy Radegast a na lokalitě Kroměříž u odrůd Bojos a Sebastian byl zaznamenán pozitivní vliv všech kombinací fungicidů na snížení výskytu fusarií. Vliv fungicidů na potlačení výskytu fusarií však nebyl zcela jednoznačný.

Klíčová slova: *Fusarium*, ječmen jarní, fungicidy, ošetření

Abstract

The effect of the fungicide treatment on the incidence of fungi of the *Fusarium* genus in three spring barely malting varieties (Radegast, Bojos, Sebastian) was studied at four locations (Kroměříž, Žabčice, Libčany, Senice na Hané). The highest efficiency was reported when a combination of the Hutton and the Prosaro EC 250 fungicides was applied in the tilleringstage and in the full flowering. Only in the location of Senice na Hané at Radegast variety and in the location of Kroměříž at the Bojos and the Sebastian varieties there was a positive effect of a combination of fungicides to reduce the incidence of *Fusarium* spp. The effect of fungicides on the suppression of *Fusarium* spp. was not entirely clear.

Keywords: *Fusarium*, springbarley, fungicides, treatment

Úvod

Ochrana vůči houbám r. *Fusarium* na obilninách je celosvětově řešený problém. Výskyt fusarií a intenzita napadení obilí v klasech ovlivňuje mnoho faktorů, především předplodina, odrůda, průběh počasí v daném roce, zejména v době kvetení (Mesterhazy, 2003, Paul *et al.*, 2007). Jedním z rozhodujících prvků pro dosažení co nejlepší účinnosti fungicidů je správný termín aplikace. Sirranidou a Buchenauer (2000), Sadowski *et al.* (2008) uvádějí, že ochrana proti fusariím může být dostatečná, pokud je provedena před nebo po infekci, Ławecki (2000), Zederbauer a Plank (2000) zastávají názor, že ošetření lze provádět po celou dobu kvetení, kdy jsou květy nejvíce náchylné k infekci. V posledních letech se používají fungicidy s účinnými látkami metconazole, prothioconazol, tebuconazol a propiconazole (Samaškiene *et al.*, 2006, Paul *et al.*, 2008). McMullen *et al.* (2008) prokázali, že po aplikaci fungicidů ze skupiny triazolů dojde k potlačení fusarií a i ke snížení obsahu mykotoxinu DON v zrnech obilnin. Dosud však nebyl zcela objasněn jednoznačný vztah mezi výskytem fusarií a produkcí mykotoxinů, stejně jako vliv fungicidů na produkci mykotoxinů (Šafránková *et al.*, 2010, Suty-Heinze, Dutzmann 2004).

Materiál a metody

V r. 2013 byl založen na čtyřech lokalitách (Žabčice, Kroměříž, Senice na Hané, Libčany) maloparcelkový pokus (10 m²) se sladovnickými odrůdami ječmene jarního, tj. Radegast, Bojos a Sebastian, přirozeně infikovanými fusarií. Vybrané odrůdy se vyznačují různou citlivostí vůči houbám rodu *Fusarium*. Byly vytvořeny tři varianty fungicidního ošetření, které bylo provedeno buď ve fázi sloupkování (při objevení jazýčku posledního listu) nebo plného odnožování až sloupkování a v plném kvetení (Tabulka 1).

Tabulka 1: Varianty fungicidního ošetření ječmene jarního

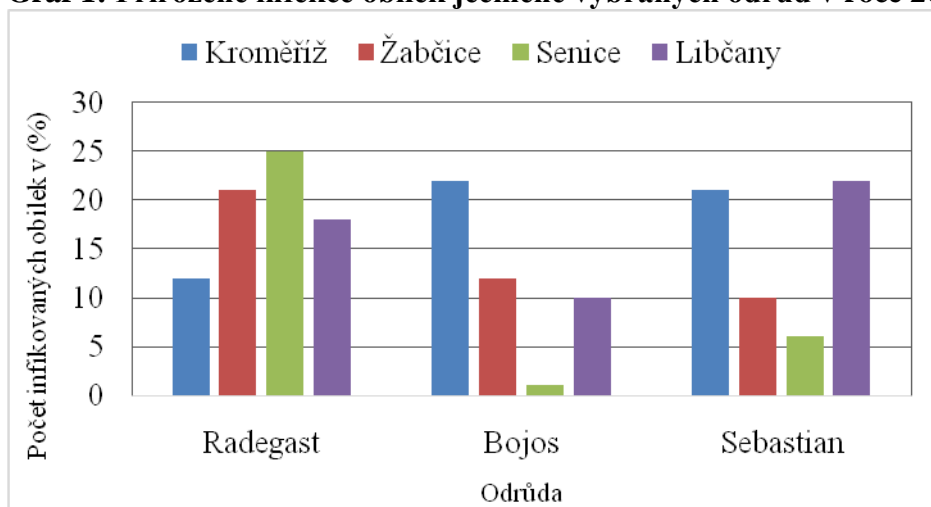
Č.	Varianta ošetření	Fungicid	Účinná látka	Aplikační dávka	Ošetření ve fázi BBCH
1	KONTROLA	-	-	-	-
2	H+Z	Hutton	prothioconazole, spiroxamine, tebuconazole	0.8 l.ha ⁻¹	39
		Zantara	tebuconazole bixafen	1.5 l.ha ⁻¹	65
3	H+P	Hutton	prothioconazole spiroxamine, tebuconazole	0.8 l.ha ⁻¹	39
		Prosaro 250 EC	prothioconazole, tebuconazole	0,75 l.ha ⁻¹	65
4	H1+P	Hutton	prothioconazole, spiroxamine, tebuconazole	0,8 l.ha ⁻¹	25–30
		Prosaro 250 EC	prothioconazole, tebuconazole	0,75 l.ha ⁻¹	65

K hodnocení napadení zrn houbami rodu *Fusarium* byla použita metoda rolád. Z 5 kg vzorku dané odrůdy bylo odebráno 100 obilek ječmene. Zrna byla po dobu 3 minut povrchově dezinfikována 5 % roztokem chlornanu sodného a poté fixována škrobnatým lepidlem mezi pásy filtračního pásu. Filtrační pás byl smotán do rolády a poté vertikálně umístěn do kádinky s fungicidním roztokem (RovralAquaFlo) tak, aby docházelo k plynulému vztlínání roztoku ke klíčícím zrnům. Po 6 dnech inkubace při teplotě 21–23 °C byl vyhodnocen počet kolonií hub rodu *Fusarium* prorůstajících z jednotlivých zrn. Napadené obilky byly přeneseny na živnou půdu (PDA, medium dle Bilajové) do Petriho misky, kultivovány při laboratorní teplotě a následně byly vytvořeny monosporické izoláty. Jednotlivé druhy fusarií byly identifikovány na základě morfologických znaků makrokonidií a mikrokonidií podle Leslie a Summerell (2006). K detekci byl použit optický mikroskop Olympus BX41a stereomikroskop Olympus SZX12.

Výsledky a diskuze

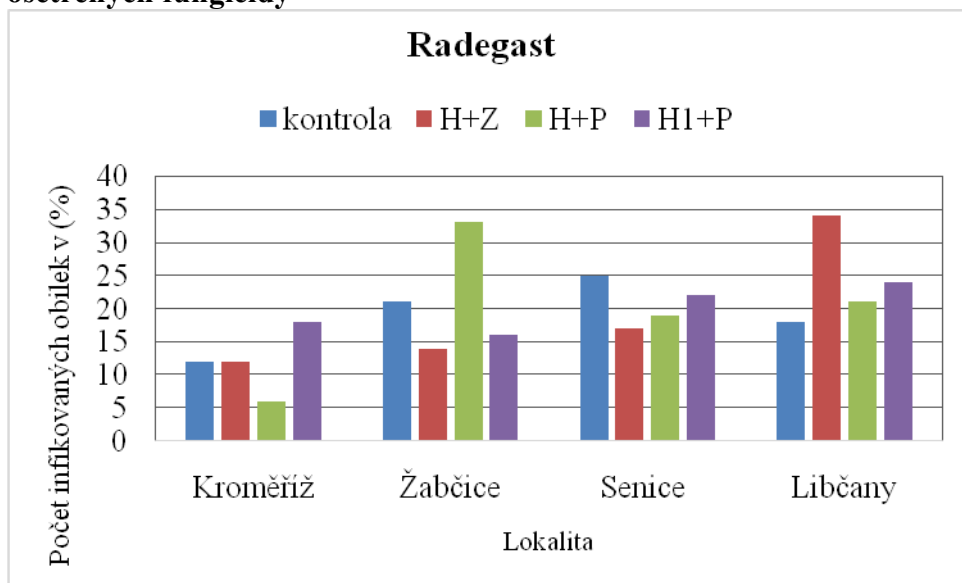
V roce 2013 na sledovaných lokalitách se přirozené infekce obilek ječmene u kontrolních variant, tj. bez fungicidního ošetření, pohybovaly od 1 do 25 %. Intenzita napadení jednotlivých odrůd fusarií se lišila jak mezi lokalitami, tak mezi odrůdami.

Graf 1: Přirozené infekce obilek ječmene vybraných odrůd v roce 2013



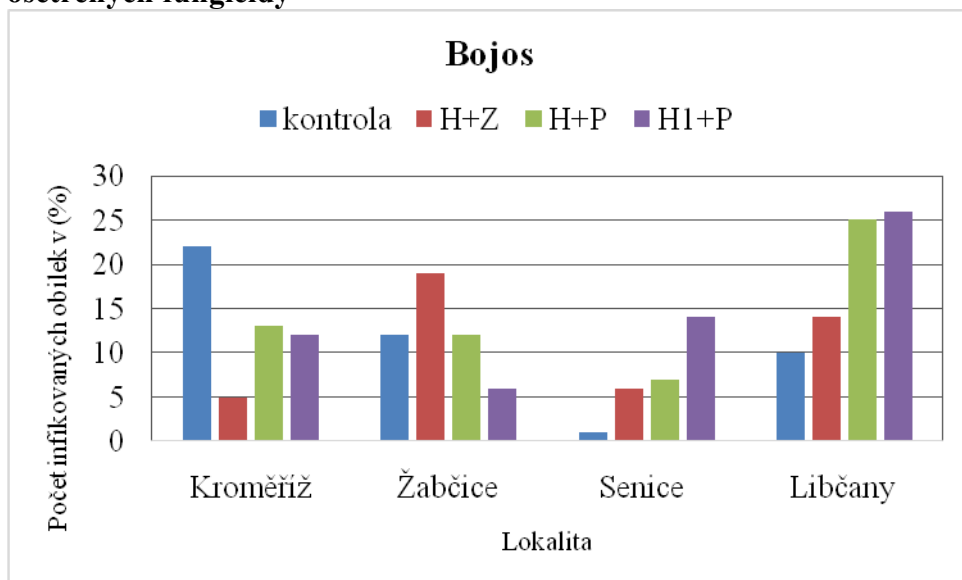
Na lokalitách Senice a Žabčice byla nejvyšší četnost výskytu fusarií u odrůdy Radegast (25 a 22 %), na lokalitě Kroměříž odrůdy Bojos (22 %) a Sebastian (21 %) a na lokalitě Libčany Radegast (17 %) a Sebastian (23 %). V daném roce byla odrůda Radegast nejvíce napadena fusarií na všech sledovaných lokalitách. Nejnižší výskyt přirozeně infikovaných zrn ječmene byl zaznamenán na lokalitě Senice na Hané (Graf 1).

Graf 2: Četnost obilek ječmene (%) napadených houbami r. *Fusarium* u variant ošetřených fungicidy



I když McMullen *et al.* (2008) uvádějí pozitivní vliv fungicidů ze skupiny triazolů na snížení výskytu fusarií v klasech, v našich pokusech nebyly dosažené výsledky zcela jednoznačné. Pouze na lokalitě Senice na Hané byl zaznamenán pozitivní vliv všech kombinací fungicidů na snížení výskytu fusarií u odrůdy Radegast. Na ostatních lokalitách výsledky nebyly tak jednoznačné (Graf 2). Zatímco na lokalitě Kroměříž po ošetření fungicidy Hutton + Prosaro EC 250 ve fázi sloupkování a kvetení u odrůdy Radegast došlo k snížení infekce, na lokalitě Žabčice byl zaznamenán nárůst napadení.

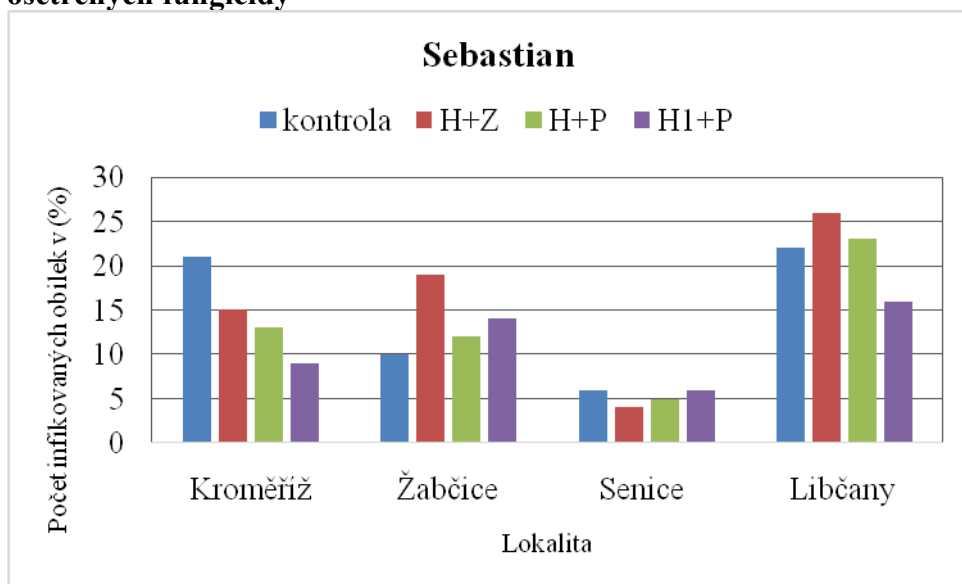
Graf 3: Četnost obilek ječmene (%) napadených houbami r. *Fusarium* u variant ošetřených fungicidy



Podobné výsledky jako u odrůdy Radegast byly zaznamenány i u odrůdy Bojos. Na lokalitě Kroměříž byly všechny fungicidní kombinace účinné (Graf 3), přičemž nejvyšší účinnost byla zaznamenána u kombinace Hutton + Zantara. Na lokalitách Senice na Hané a Libčany

reagovala odrůda Bojos na fungicidní ošetření nežádoucím zvýšením napadení fusarií oproti kontrole.

Graf 4: Četnost obilek ječmene (%) napadených houbami r. *Fusarium* u variant ošetřených fungicidy



I když vliv fungicidů na potlačení výskytu fusarií u odrůdy Sebastian na lokalitě Senice byl pozitivní (o 1–3 %), vzhledem k velmi slabé přirozené infekci (do 6 %) nelze považovat tento výsledek dostatečně průkazný. Naopak na lokalitě Kroměříž mají výsledky vyšší vypovídající hodnotu, protože přirozené infekce byly vyšší (22 %) a po aplikaci fungicidů došlo ke snížení výskytu fusarií o 25–50 %.

Podobné výsledky uvádí např. i Jones (2000), Wachowska *et al.* (2012) a Steiner *et al.* (2008), kteří za nejúčinnější proti fusariím považují fungicidy obsahující účinnou látku tebuconazol, který byl v našich pokusech součástí všech přípravků. Mielke *et al.* (2000) sledovali účinnost různých dávek a kombinací fungicidů na potlačení výskytu fusarií v klasech. Za nejúčinnější považují kombinaci fungicidů Juwel (fenpropimorph + epoxiconazole + kresoxim-methyl) a Caramba (metconazol). Suty a Mauler-Machnik (1998), Sirranidou a Buchenauer (2000) považují 50–70% účinnost fungicidů proti fusariím za velmi dobrou.

Závěr

V roce 2013 lze hodnotit přirozené infekce obilek ječmene jako průměrné, přičemž nejnižší výskyt fusarií byl zaznamenán na lokalitě Senice na Hané. Z vybraných odrůd sladovnických ječmenů byla nejméně napadena odrůda Bojos. Z testovaných fungicidních variant vykázala nejvyšší účinnost kombinace Hutton + Prosaro aplikovaná ve fázi plného odnožování až sloupkování a v plném kvetení. Rozdíly v napadení odrůd houbami r. *Fusarium* na jednotlivých lokalitách byly ovlivněny především průběhem počasí, zejména nízkou teplotou v době kvetení. Nejčastěji se vyskytující druhy fusarií (*F. graminearum* a *F. poae*) vyžadují nejen vysokou vzdušnou vlhkost, ale i teplotu vzduchu okolo 24 °C. Průměrné srážky v době kvetení ječmenů byly sice poměrně vysoké (113–146 mm), ale teplota se pohybovala pouze okolo 12 °C. Vzhledem k publikovaným, značně rozdílným údajům o účinnosti fungicidního ošetření (Váňová, 2006) i vlastním pozorováním lze konstatovat, že se nemůžeme spoléhat pouze na fungicidní ochranu. Přirozené infekce fusarií jsou výsledkem souhry různých ovlivnitelných (odrůda, předplodina, termín ošetření aj.), ale často i neovlivnitelných faktorů (počasí), a fungicidní ochrana je jen jedním z článků komplexu ochranných opatření.

Dedikace

Príspevek vznikl za podpory NAZV QI111B044 „Komplexní strategie pro minimalizaci negativního dopadu infekce toxikogenními houbami r. *Fusarium* v obilovinách a odvozených produktech“.

Použitá literatura

Jones, R. K.: Assessments of Fusarium head blight of wheat and barley in response to fungicide treatment. *Plant Dis.* 2000. 84:1021–1030.

Ławecki T.: Znaczenie doświadczeń z prowokowaną infekcją dla oceny skuteczności fungicydów w zwalczaniu fuzariozy kłosów. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin.* 2000. 40 (2): 717–721.

Leslie, J., F., Summerell, B. A.: *The Fusarium Laboratory Manual*. Oxford: Black well Publishing. 2006. 388 s.

McMullen, M., Zhong, S., Neate, S.: Fusarium Head Blight (Scab) of Small Grains. 2008. Dostupné z: 19. 9. 2014, z: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/smgrains/pp804.pdf>

Mielke H., Rodemann B., Bartels G.: Ährenfusariosen im weizenbau. *Getreide Magazin.* 2000. 6: 104–108.

Paul, P. A., Lipps, P. E., Madden, L. V.: Relationship between visual estimates of Fusarium Head Blight intensity and deoxynivalenol accumulation in harvested wheat grain: A-meta analysis. 2005. *Phytopathology.* 95: 1225–1236.

Paul, P. A., Lipps, P. E., Hershman, D. E., McMullen, M. P., Draper, M. A., Madden, L.V.: Efficacy of triazole-based fungicides for fusarium head blight and deoxynivalenol control in wheat: a multivariate meta-analysis. *Phytopathology.* 2008 Sep;98(9):999–1011.

Sadowski Cz., Lenc L., Baturó A., Łukanowski A.: Z badań nad zdrowotnością roślin uprawianych w systemie ekologicznym. 2008 p. 89–105. In: Monografia „Poszukiwanie Nowych Rozwiązań w Ochronie Upraw Ekologicznych” (E. Matyjaszczyk, ed.). Instytut Ochrony Roślin pod red. E. Matyjaszczyk.

Semaškiene, R., Mankevičiene, A., Dabkevičius, S. Suproviene, S.: Effect of fungicides on fusarium infection and production of deoxynivalenol in spring cereals. 2006. *Agronomy Research* 4: 363–366.

Sirranidou E., Buchenauer H.: Chemical control of fusarium head blight on wheat. *Z. Pflanzenkrankh.* 2000. *Pflanzensch.* 107 (5): 484–493.

Steiner U., Ludwig M., Oerke E. Ch.: Effect of fungicides on the complex of Fusarium species and saprophytic fungi colonizing wheat kernels. *European Journal of Plant Pathology;* Feb 2008, Vol. 120 Issue 2, p157–166, 10p

Suty A., Mauler-Machnik A.: Ährenfusariosen an weizen biologie, epidemiologie und bekämpfung. *Getreide Magazin.* 1998. 3:138–140.

Suty-Heinze, A., Dutzmann, S.: Fusarium head blight: an additional strength of Prothioconazole. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* 57/2004. 2 265–282.

Šafránková, I., Marková, J., Kmoch, M.: Mykoflóra zrn sladovníckých odrůd a linií ječmene jarního na lokalitách Kroměříž a Žabčice. *Kvasný průmysl.* 2010. sv. 56, č. 3, s. 138–144. ISSN 0023-5830

Váňová, M.: Fusaria v klasech jarního ječmene. *Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž s.r.o.* Sborník z konference „Úspěšné plodiny pro velký trh“ Ječmen a cukrovka, 13.–17. 2. 2006. s. 53.

Wachowska U., Mikołajczyk W., Kucharska K.: The effectiveness of tebuconazole and thiophante-methyl in reducing the Fusarium pathogens development on winter wheat heads. *Progress in Plant Protection*. 2012. 52, 3, 671–675.

Zederbauer R., Plank M.: Ährenkrankheiten: einmal ganz gezielt behandelt. *Der Pflanzenarzt* 2000. 5: 17–20.

Kontaktní adresa:

Ing. Kristýna Bezděková

Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství

Mendelova univerzita v Brně

Zemědělská 1, 613 00 Brno

e-mail: kristyna.bezdekova@mendelu.cz