

# Význam fungicidní ochrany pšenice ozimé proti klasovým fuzáriím z pohledu efektivity celého systému

(Importance of fungicidal control of *Fusarium* head blight in winter wheat with a view to effectiveness of the whole system)

Ludvík Tvarůžek<sup>✉</sup>, Ivana Polišínská  
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

## Souhrn

20 systémů fungicidní ochrany pšenice ozimé, založených na dvou aplikacích za vegetaci, bylo zkoušeno v podmínkách silné uměle navozené epidemie klasovými fuzárií (*Fusarium culmorum*). Byl hodnocen vliv intervalu mezi dvěma aplikacemi, který se pohyboval od 7 do 35 dnů na rozvoj choroby.

Nejvyšší účinnost na vizuálně patrné napadení klasů fuzárií byla zjištěna v případě, kdy druhá aplikace byla provedena v kvetení nebo 7 dnů před květem. Byla potvrzena dobrá účinnost řady zkoušených fungicidních látek, patřících především do skupiny DMI (triazolů) a kombinací DMI a Qol (strobilurinů).

Také výnosová reakce na fungicidní ošetření byla nejvyšší při termínu aplikace do klasů. Maximální hodnota výnosového efektu představovala zvýšení o 1,4 t/ha oproti neošetřené variantě. Naproti tomu v případě použití v druhém termínu ošetření fungicidu, který na klasová fuzária nepůsobí, byl výnosový efekt nulový. Toto nastalo přesto, že fungicidní kontrola dalších významných houbových chorob jako jsou listové skvrnitosti byla na velmi dobré úrovni. Význam tohoto zjištění je diskutován.

**Klíčová slova:** pšenice ozimá, *Fusarium culmorum*, fungicid, termín ošetření, výnos, účinnost

## Summary

Twenty fungicidal protection systems in winter wheat based on two applications during the growing season were examined under conditions of severe artificially induced epidemics with *Fusarium* head blight (*Fusarium culmorum*). The effect of the interval between the two applications on disease development, ranging from 7 to 35 days, was evaluated.

The highest efficacy on visually apparent FHB infection was found in the case when the second application was carried out at anthesis or 7 days before anthesis. Good efficacy of a number of fungicide agents included mostly in DMI group (triazoles) and combinations of DMI and Qol (strobilurines) was confirmed.

Yield response to fungicidal treatment was also the highest at application to heads. Maximum yield increase was 1.4 t/ha compared to untreated control. In contrast, at the second application of a fungicide, which is ineffective on FHB, no yield response was found. This happened in spite of that fungicidal control of other important fungal diseases, such as leaf blotches, was on a very good level. The importance of this finding is discussed.

**Keywords:** winter wheat, *Fusarium culmorum*, fungicide, application timing, yield, effectiveness

## Úvod

Fytopatogenní druhy rodu *Fusarium* způsobují hniloby klasů obilnin (název odpovídá platnému českému odbornému ekvivalentu „růžovění klasů pšenice, ječmene, žita, tritikále“). Počátek epidemie choroby je silně vázán na růstovou fázi kvetení a je pod silným vlivem vysoké vlhkosti porostu a současné přítomnosti zralých anamorfních (konídie) a především teleomorfních (askospóry) zárodků houby.

Fuzária svou přítomností v sklizeném zrně obilnin způsobují řadu závažných problémů, které byly velmi detailně již mnohokrát popsány. Možnosti regulace napadení touto chorobou jsou dobře známy, ale současně i relativně velmi omezené. Aplikace fungicidů je rozhodujícím opatřením, přesto i správně načasované zákroky mají jen částečnou účinnost. Důvodem je existence řady faktorů, které procento úspěchu snižují (zachycení období vysokého nebezpečí vzniku epidemie, úzká škála skutečně účinných fungicidních látek a rovněž kapacitní stres zemědělských podniků, které nejsou schopny ve vegetační špičce a v krátké době ošetřit všechny rizikové plochy obilniny).

Cílem práce bylo potvrzení správného termínu aplikace fungicidů proti fuzáriím a nalezení míry škodlivosti této choroby v celkovém systému fungicidní ochrany ozimé pšenice proti houbovým chorobám.

## Materiál a metody

Pokus byl založen ve vegetačním ročníku 2007/2008 s odrůdou ozimé pšenice Rapsodia, která vykazuje vysokou náchylnost k napadení klasů fuzárií. Předplodinou byl mák. Bylo hodnoceno celkem 20 systémů fungicidní ochrany, založených na dvou aplikacích za vegetační sezónu (tab. 1). Každý z uvedených fungicidních programů byl aplikován v pěti různých časových intervalech mezi ošetřeními: 35 dnů (T6), 28 dnů (T5), 21 dnů (T4), 14 dnů (T3) a 7 dnů (T2) s tím, že jednotným byl termín prvního ošetření (T1) odpovídající fázi růstu DC 31–32 (Tottman a Broad, 1987), dne 6. 5. 2009. Druhé ošetření bylo postupně prováděno v různě dlouhých časových odstupech od T1. Ošetření v termínu T6 (10. 6. 2009) odpovídalo růstové fázi počátku kvetení (DC 61). Následujícího dne 11. 6. 2009 byl celý pokus uměle infikován suspenzí konídií *Fusarium culmorum*, a to klonem vedeným pod označením FC KM –169/02. Koncentrace inokula byla 10 mil konídií/ml a na plochu pokusné parcely 10 m<sup>2</sup> bylo aplikováno 0,2 l inokula.

Vývoj napadení klasovými fuzárií a dalšími chorobami byl hodnocen počínaje 14 dny od posledního fungicidního zákroku. Výnosové výsledky byly zpracovány statisticky s cílem zachycení všech faktorů pokusu.

**Tab. 1:** Zkoušené systémy fungicidní ochrany ozimé pšenice

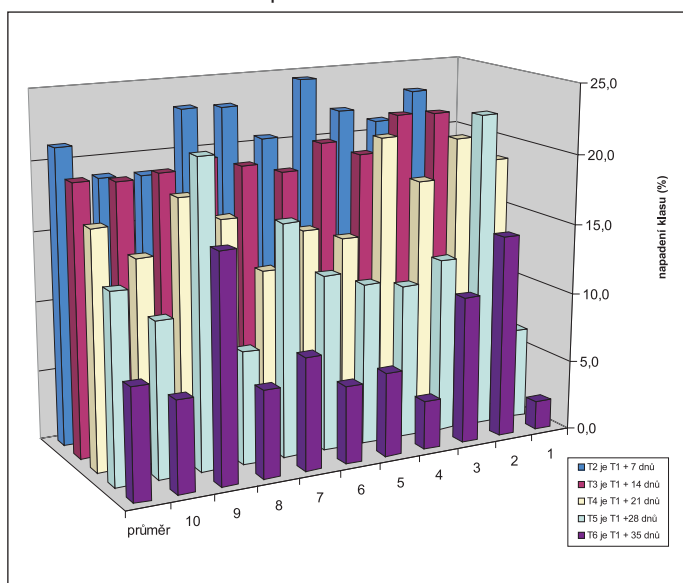
varianta	1.ošetření (l/ha)	2.ošetření (l/ha)
1	Prosaro 0,75	Prosaro 0,75
2	Stereo 2,0	Stereo 2,0
3	Bumper Super 1,0	Bumper Super 1,0
4	Caramba 1,2	Caramba 1,2
5	Tango Super 1,0	Tango Super 1,0
6	Capitan 0,8	Capitan 0,8
7	Capitan0,6+Acanto 0,6	Capitan0,6+Acanto 0,6
8	Juwel Top 0,8	Juwel Top 0,8
9	Amistar0,8+Atlas 0,2	Amistar 0,8
10	Sportak 1,0+Atlas 0,2	Amistar 0,8+Artea 0,5
11	Amistar 0,4+Stereo1,6+Atlas 0,15	Amistar 0,6+Artea 0,5
12	Amistar0,8+Atlas 0,2	Horizon 1,0
13	Acanto1,0 + Talius 0,25	Staccato 1,0
14	Juwel Top 0,8	Swing Top 1,2
15	Alert 1,0	Charisma 0,75+Staccato 0,5
16	Topsin 0,7+Sportak 0,5+Bumper 0,5+Atlas 0,15	Bumper 0,5+Impact 0,8
17	Bumper Super 1,0	Zamir 1,25
18	Falcon 0,6	Prosaro 0,75
19	Lynx 1,0+Atlas 0,2	Lynx 1,0+Atlas 0,2
20	Prosaro 0,75	Fandango 1,2

**Výsledky a diskuze**

V grafech 1 a 2 je zřetelně vidět, že účinnost fungicidního zákroku se výrazně zvyšovala s přiblížením se jeho načasování do období po vymetání klasů. V termínech aplikace označených jako T5 a T6 bylo procento napadení klasů fuzárií nejnižší. Lze tedy předpokládat, že fungicidní účinnost je významná nejen ve fázi plného kvetení, ale i několik dní předem.

Prokázali jsme dobrou účinnost řady zkoušených fungicidních látek, patřících především do skupiny DMI (triazolů). Rovněž byla potvrzena možnost využití kombinací DMI a Qol (strobilurinů) a to jak ve vícenosložkových přípravcích (Fandango, Swing Top), tak i v kombinacích dvou fungicidů (Charisma + Staccato, Amistar + Artea).

**Graf. 1:** Účinnost fungicidů (1–10) na napadení klasů fuzárií, hodnoceno 15. den po ošetření



Podobně jako u vegetačních hodnocení byla i v případě výnosového efektu prokázána nejvyšší účinnost v termínu ošetření druhou aplikací do kvetoucích klasů (T6) – graf 3. Ve zvoleném relativním vyjádření se v průměru pokusu tento efekt pohyboval kolem 6,0 %. U varianty s jedním z nejlepších vizuelních potlačení fuzárií (Prosaro 0,75 l/ha) hodnota výnosu přesahovala neošetřenou variantu přibližně o 12 %, což v absolutním vyjádření představuje 1,4 t/ha.

Tento efekt byl naopak úplně znehodnocen u varianty, která byla ošetřena fungicidem, který vykazoval na fuzária minimálně patrný účinek. Pro toto hodnocení byl zvolen fungicid Amistar, o kterém je známo, že v něm obsažená účinná látka Azoxystrobin pouze selektivně kontroluje při napadení klasů druh *Microdochium nivale*, ale bývá prováděna vyšší kolonizací klasů toxigenními druhy rodu *Fusarium* (Simpson a kol., 2001). Podle Nicholsona a kol. (2004) je tento stav způsoben pravděpodobně potlačením kompetiční role druhu *M. nivale* po postřiku fungicidem Amistar a tím uvolněním klasových pletiv pro větší rozvoj konkurenta – rodu *Fusarium*. Tento stav může následně vést k zvýšeným hodnotám detekovaného mykotoxinu DON.

V případě ošetření fungicidem Amistar 0,8 l/ha v T6 nebylo dosaženo statisticky významného rozdílu jak mezi variantami s různým načasováním druhého fungicidního zákroku, tak ve srovnání s neošetřenou variantou. Rozvoj napadení fuzárií v klase, který nebyl regulován, naprosto překryl jinak účinnou ochranu diskutovaným fungicidem proti chorobám listů, především proti pozdnímu rozvoji listových skvrnitostí. Průměrné hodnoty napadení těmito chorobami jsou uvedeny v grafech 4 a 5.

**Závěr**

Je možné konstatovat, že ponechání porostu pšenice bez účinného ochranného zásahu proti fuzáriím v klase je velkým rizikem, které se neprojevuje jen zhoršením kvalitativních parametrů zrna a obecně známou kontaminací hygienicky a zdravotně nebezpečnými mykotoxiny. V případě, kdy vznikne silná epidemie touto chorobou, hrozí nebezpečí, že mimo již zmíněných negativních projevů dojde k úplnému zvrácení zdravotního stavu porostů. Fuzária v kla-

sech obilniny jsou schopny totálně redukovat výnos i přesto, že další významné listové choroby byly potlačeny. Konečný výnosový efekt pak bez ohledu na počet aplikací fungicidů může být nulový.

**Poděkování:** výsledky byly získány za finanční podpory grantu NAZV č. QG60047.

Adresa autora: tvaruzek.ludvik@vukorm.cz

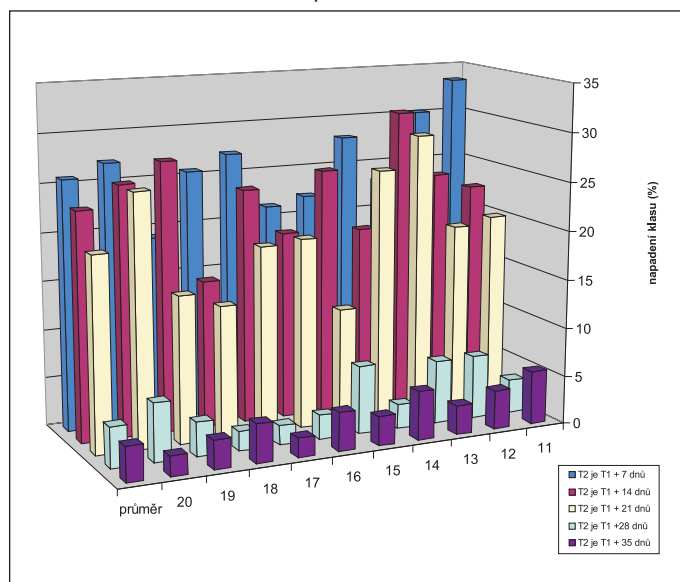
**Literatura:**

Simpson D.R; Weston G.E.<sup>1</sup> Turner J.A. Jennings P. Nicholson P.: Differential Control of Head Blight Pathogens of Wheat by Fungicides and Consequences for Mycotoxin Contamination of Grain , Volume 107, Number 4, May 2001 , pp. 421–431(11)

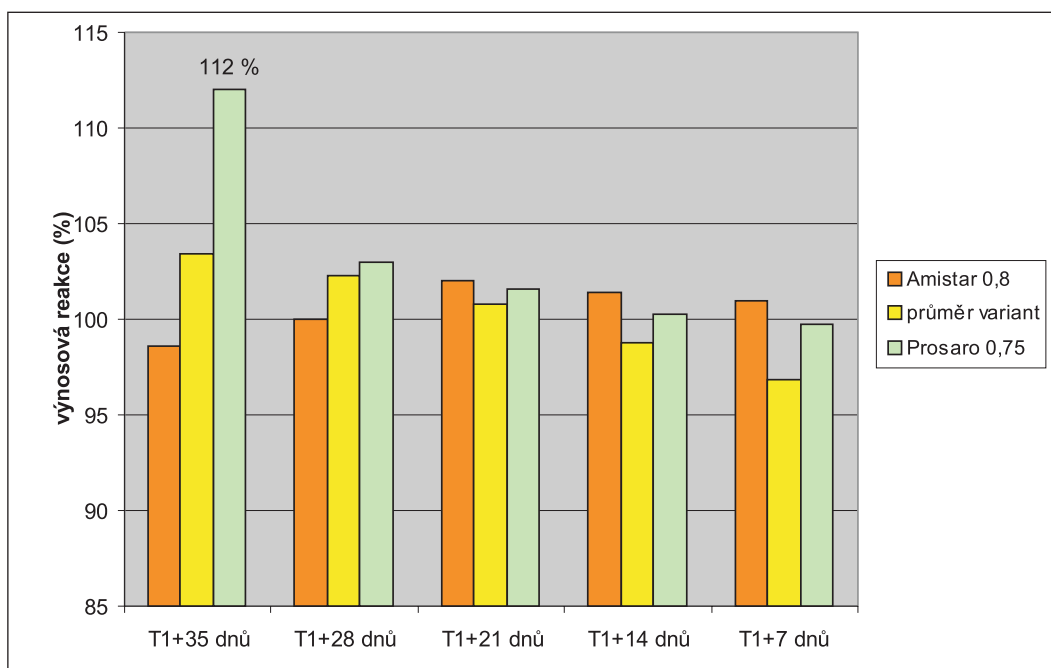
Nicholson, P., Gosman, N., Draeger, R., Thomsett, M., Covarelli, L., Chandler, E., Steed, A.: Host-pathogen interactions in FHB. In: Canty, S.M., Boring, T., Wardwell, J., Ward, R. W. (eds.): Proceedings of the 2nd International Symposium on Fusarium Head Blight, 2004, 11–15 December, Orlando, FL, USA, Michigan State University, East Lansing, MI, s. 5.

Tottman, D.R., Broad, H.(1987): Decimal code for the growth stages of cereals. Annals of Appl. Biol., 110, 1987: s. 683–687.

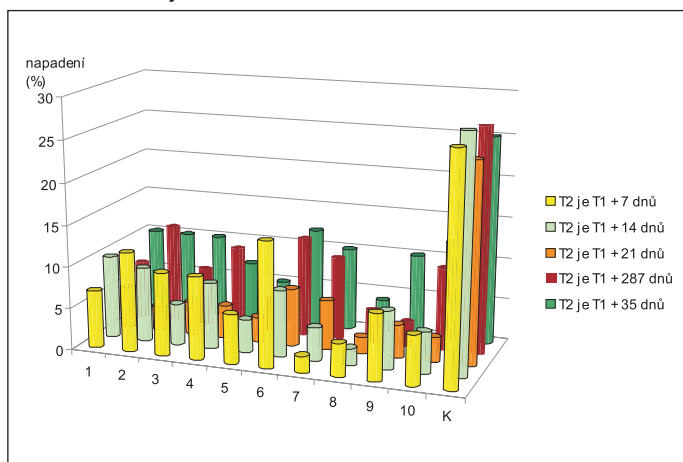
**Graf. 2:** Účinnost fungicidů (11–20) na napadení klasů fužárií, hodnoceno 15. den po ošetření



**Graf. 3:** Výnosový efekt fungicidních ošetření při srovnání s neošetřenou variantou (K = 100 %)



**Graf. 4:** Napadení podpraporcového listu listovými skvrnitostmi, varianty 1–10



**Graf. 5:** Napadení podpraporcového listu listovými skvrnitostmi, varianty 11–20

