

Tab. 2: Napadení fuzárií - obsah mykotoxinů v porovnání s vizuálním hodnocením u vybraných odrůd

datum	9. 7. 2009	
odrůda	DON [mg.kg ⁻¹]	vizuální hodnocení %
BOJOS	1,315	15
BOLINA	0,921	33
DIPLOM	1,088	5
HERIS	1,681	0
JERSEY	0,902	15
MALZ	1,044	0
NITRAN	1,986	0
PRESTIGE	1,514	33
PRIBINA	1,088	5
RADEGAST	2,033	5
SEBASTIAN	1,405	15
TOCADA	4,508	15
TOLAR	2,662	0
XANADU	2,085	15



A. Pospíšil – Fotosoutěž 2008

Účinnost fungicidů proti listovým chorobám ozimé pšenice v podmínkách vysoké intenzity pěstování a extrémního výskytu chorob

(Efficacy of fungicides against leaf diseases of winter wheat under conditions of a high-input cropping system and extreme disease severity)

Ludvík Tvarůžek , Markéta Vyšohlídová
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn

17 systémů fungicidní ochrany ozimé pšenice, založených na dvou aplikacích za sezónu, bylo zkoušeno ve třech rozdílných intervalech mezi zákroky: 42, 21 a 7 dnů a druhém ošetření provedeném jednotně v kvetení porostu. V sezóně 2008/2009 byla hodnocena účinnost a výnosový efekt v podmínkách vysoké úrovně výživy dusíkem a při extrémní epidemii listovými chorobami.

Byla potvrzena stále vysoká účinnost přípravků, obsahujících Qol (strobilurinovou) fungicidní složku. Pokud byly tyto fungicidy použity již v prvním zákroku, významně se zlepšoval ochranný účinek proti původcům listových skvrnitostí.

Výnosové vyjádření fungicidního zásahu prokázalo téměř 1,0 t/ha zvýšení u variant, u kterých byla fungicidní ochrana kumulována do fází objevení se klasů (týdenní interval) ve srovnání s 6 týdenním odstupem zákroků. Korelační analýza potvrdila vysoce průkazné negativní vlivy všech hodnocených chorob na dosažený výnos. Největší dopad na výnos mělo napadení rzi na praporcovém listu (korelační koeficient - 0,65) a komplexem skvrnitostí na druhém listu (korelační koeficient - 0,62).

Klíčová slova: pšenice ozimá, fungicidy, výživa N, Qol, SBI (inhibitory biosyntézy sterolů)

Summary

Seventeen fungicide protection systems in winter wheat, based on two applications over the growing season, were tested at three different intervals between treatments: 42, 21 and 7 days, and the second treatment performed uniformly at anthesis. In the growing season 2008/2009, the efficacy and yield effect under conditions of high nitrogen nutrition and extreme severity of leaf diseases were evaluated.

A still high efficacy of preparations containing a Qol (strobilurine) fungicide component was confirmed. If these fungicides were applied already at the first treatment, the protective effect against pathogens of leaf blotches significantly improved.

Yield increase due to fungicidal effect was nearly 1.0 t/ha higher in treatments performed at stages of ear emergence (1-week interval) in comparison with 6-week application interval. Correlation analysis confirmed highly significant negative effects of all diseases examined on the yield. The highest yield impact was found for the infection by rust on flag leaf (correlation coefficient -0.65) and a complex of leaf blotches on the second leaf (-0.62).

Keywords: winter wheat, fungicides, N nutrition, Qol (Quinone outer Inhibitors), SBI (sterol biosynthesis inhibitors)

Úvod

Trvalý výrazný pokles nákupních cen zemědělských produktů a současně relativně stálá cena vstupů do rostlinné výroby nastolují otázku, jakým způsobem je možné ještě efektivně hospodařit. Zemědělské podniky v oblastech vhodných pro vysokou intenzitu pěstování by neměly ustoupit od osvědčených postupů a uchovat si možnost dosažení maxima výnosového potenciálu moderních odrůd. Cesta řešení je ve využívání optimálních zákroků, které zaručují vysoký produkci a kvalitativní efekt každého zásahu.

Pěstování rostlin je otevřený systém, který reaguje na řadu faktorů ve vzájemných interakcích. Je naší trvalou snahou jejich poznáním upřesňovat jednotlivé vstupy tak, aby byly prováděny v logických souvislostech.

Podmínkou dosažení maximálních výnosů je vedle již zmíněného potenciálu odrůd také uchování asimilačního aparátu rostlin v aktivním stavu po co možná nejdélejší období růstu a vývoje s důrazem na období tvorby zrna. Vysoká hladina výživy je zúročována jen takovými porosty, které jsou zdravé a na kterých se neprojevuje dopad vývoje chorob a souvisejícího stárnutí asimilačních orgánů. Role fungicidů je v současném pěstování obilnin a při stávající úrovni dědičně založené odolnosti stále rozhodující. Formy a druhy účinných látek vymezují optimální čas pro jejich použití, nesprávné načasování termínu ošetření daným přípravkem snižuje možnost přesného zásahu patogena.

V minulé sezóně jsme prokázali vyšší fungicidní potenciál přípravků, ve kterých byly obsaženy účinné látky ze skupiny Qol fungicidů (anonym, 2008, Tvarůžek a kol., 2008) oproti nejrozšířenější skupině látek SBI (triazolové látky). Jako významná pro výsledný fungicidní efekt se ukázala nejen růstová fáze porostu pšenice, ale především časový interval, který v systému dvou ošetření mezi jednotlivými aplikacemi nastal. Optimum bylo nalezeno v intervalu ošetření dva až tři týdny, což jediné ošetření za celou vegetaci prakticky vylučuje z intenzivních pěstebních technologií.

Cílem této navazující práce bylo pokračovat v již založeném schématu hodnocení systémů dvou ošetření v kontrastních časových intervalech (zvoleno 7 dní, 21 dní a 42 dní mezi aplikacemi) při jednotném druhém zákroku provedeném v kvetení porostu pšenice. Důraz byl tentokrát položen na novinky na fungicidním trhu a maximální úroveň výživy dusíkem.

Materiál a metody

Ozimá pšenice odrůdy Meritto byla vyseta po předplodině máku v první dekádě října 2008. Ochrana proti plevelům a použití regulátorů růstu odpovídaly standardní technologii, používané na našem pracovišti. Dusíkatá výživa byla rozdělena do více vstupů: předseťově byl aplikován Amofos v dávce 200 kg/ha, v jarním období pak byly použity dvě aplikace kapalného hnojiva DAM 390 v odstupu 14 dnů a to vždy v dávce 200 l/ha. Posledním výživářským vstupem bylo 150 kg/ha LAV v době objevení se klasů.

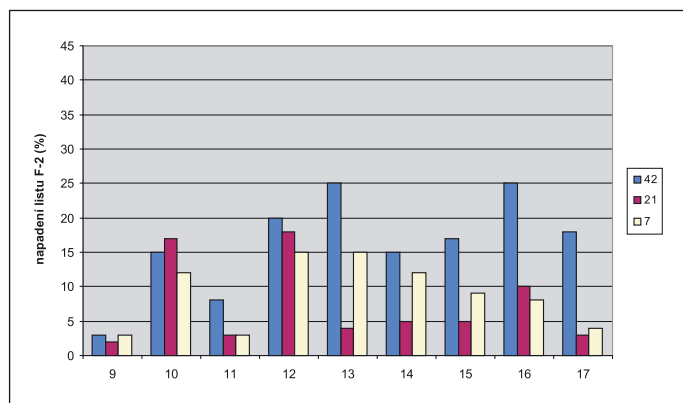
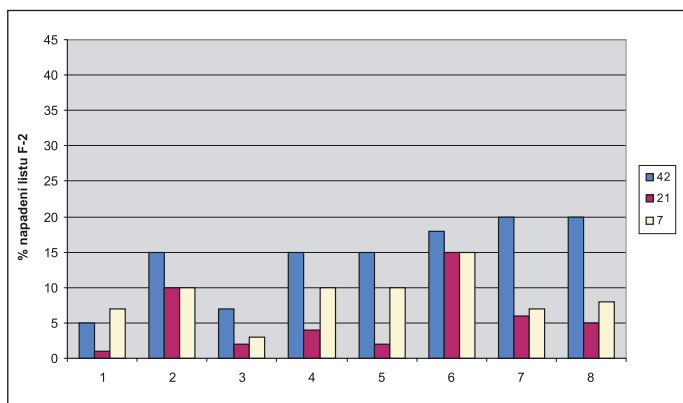
17 systémů fungicidní ochrany bylo aplikováno s jednotným termínem druhého ošetření do kvetoucích klasů (DC 65, Broad a Tottman, 1987). První zákroky předcházely druhý o 42, 21 a 7 dní. Byly hodnoceny fungicidní programy, které jsou uvedeny v tab. 1.

V průběhu nalévání zrna bylo opakovaně hodnoceno napadení listů původci skvrnitostí a hnědou rzivostí pšenice – dřívě rzi pšeničné (*Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz 1875), které byly hlavními patogeny v sledovaném experimentu. Byly vypočteny korelační koeficienty mezi hodnotami napadení chorobami a výnosy u pokusných variant.

Výsledky a diskuze

Výsledky hodnocení listových skvrnitostí jsou uvedeny v grafech 1–4. Nástup epidemie listových skvrnitostí, podobně jako rzi pšeničné, nastal v první dekádě měsíce června, což odpovídá období nalévání zrna. V prvním termínu hodnocení, provedeném 14 dnů po druhé aplikaci (12. 6. 2009), bylo možno zřetelně odlišit napadení jednotlivých variant na třetím listu shora. U většiny systémů byly průkazné rozdíly mezi časovými odstupy aplikací s optimální účinností v třítydenním odstupu. U variant s nejdéleším – 42 denním odstupem mezi aplikacemi byla účinnost hodnocená na 2 listu shora (26. 6. 2009) zřetelně vyšší oproti prvnímu hodnocení na listu F-3. Je zřejmé, že se zde projevil preventivní efekt ošetření do klasů, který původcům chorob prakticky zabránil kolonizovat horní listy v době nalévání zrna. Je vidět, že tento trend však platil téměř výlučně pro varianty s využitím strobilurinů a není zřetelný u většiny variant na bázi SBI (např. var. č. 2, 12, 13, 16).

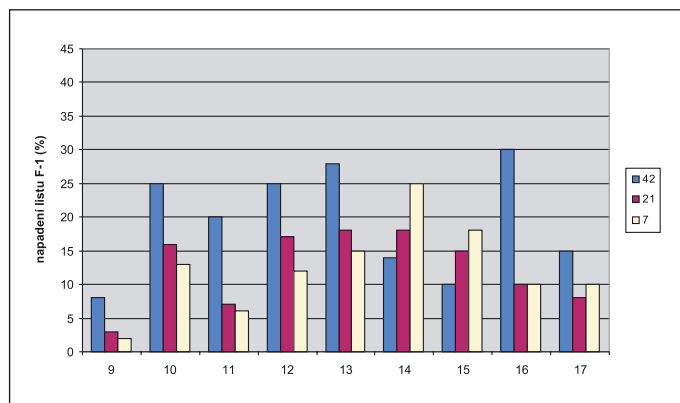
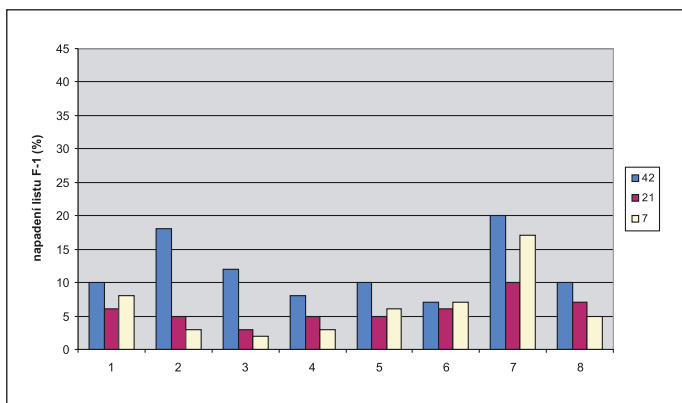
Varianty 1, 3, 9 a 11 jsou nadprůměrně účinné i proti napadení nižšího listového patra. Ve všech čtyřech případech byla Qol účinná látka zařazena již do prvního ošetření. Výsledek je možné interpretovat také tak, že Qol



Graf 1, 2: Napadení listu F-2 komplexem skvrnitostí, hodnoceno: 12. 6. 09, napadení kontrolní varianty: 50 %

Tab. 1: Přehled použitých fungicidních programů

poř. č.	T1 - 42, 21, 7 dní dříve	Účinné látky (g/ha)	T2 – kvetení (dávka l/ha)	Účinné látky (g/ha)
	dávka (l/ha)			
1	Fandango 200 EC (1,2)	fluoxastrobin 120, prothioconazole 120	Prosaro 250 EC 0,75	prothioconazole 94, tebuconazole 94
2	Falcon 460 EC (0,6)	tebuconazole 100, spiroxamine 150, triadimenol 25,8	Prosaro 250 EC 0,75	prothioconazole 94, tebuconazole 94
3	Juwel Top 0,8	epoxiconazole 100, fenpropimorph 120, kresoxym-methyl 100	Swing Top 1,2	dimoxystrobin 160, epoxiconazole 60
4	Tango Super 1,0	epoxiconazole 84, fenpropimorph 250	Swing Top 1,2	dimoxystrobin 160, epoxiconazole 60
5	Capalo 1,2	metrafenone 90, epoxiconazole 75, fenpropimorph 240	Swing Top 1,2	dimoxystrobin 160, epoxiconazole 60
6	Stereo 312,5 EC 2,0	cypronidil 500, propiconazole 125	Amistar Xtra 0,75	azoxystrobin 150, cyproconazole 60
7	Archer Top 400 EC 1,0	fenpropidin 275, propiconazole 125	Amistar Xtra 0,75	azoxystrobin 150, cyproconazole 60
8	Stereo 312,5 EC 2,0	cypronidil 500, propiconazole 125	Amistar 0,6 + Artea 330 EC 0,4	azoxystrobin 150 + cyproconazole 32, propiconazole 100
9	Amistar 0,4 + Stereo 312,5 EC 1,6	azoxystrobin 100 + cypronidil 400, propiconazole 100	Amistar 0,6 + Artea 330 EC 0,4	azoxystrobin 150 + cyproconazole 32, propiconazole 100
10	Talius 0,15 + Alert S 0,8	proquinazid 30 + carbendazim 200, flusilazole 100	Acanto 0,5 + Capitan 25 EW 0,5	picoxystrobin 125 + flusilazole 125
11	Talius 0,1 + Acanto 0,3 + Capitan 25 EW 0,3	proquinazid 20 + picoxystrobin 75 + flusilazole 75	Charisma 0,75 + Staccato 0,4	famoxadone 75, flusilazole 80 + tebuconazole 100
12	Bumper Super 1,0	prochloraz 400, propiconazole 90	Zamir 40 EW 1,25	tebuconazole 166, prochloraz 345
13	Topsin M70 W 0,5 + Bumper 25 EC 0,5	thiophanate-methyl 350 + propiconazole 125	Bumper 25 EC 0,3 + Impact 0,8	propiconazole 75, flutriafol 100
14	Lynx 1,0+Atlas 0,2	tebuconazole 250 + quinoxifen 100	Lynx 1,0+Atlas 0,2	tebuconazole 250 + quinoxifen 100
15	Horizon 250 EW 1,0	tebuconazole 250	Horizon 250 EW 1,0	tebuconazole 250
16	Caramba 1,2	metconazole 72	Caramba 1,2	metconazole 72
17	Proline 1,0	prothioconazole 250	Proline 1,0	prothioconazole 250



Graf 3, 4: Napadení listu F-1 komplexem skvrnitostí, hodnoceno: 25. 6. 09, napadení kontrolní varianty: 69 %

ú.l. dokázaly potlačit primární infekci po celou i relativně dlouhou dobu mezi prvním a druhým ošetřením fungicidem.

Se zkrácením intervalu mezi aplikacemi a tedy zvýšením koncentrace fungicidních látek v rostlinách v pozdních fázích růstu se účinnost proti skvrnitostem obecně zvýšila. V některých případech se však projevily specifické interakce prostředí pokusné lokality a použité fungicidní látky. Takovým příkladem je ztuhlší účinnost při pouhém týdenním odstupu obou ošetření u variant, ve kterých byla použita ú.l. tebuconazole bez další fungicidní složky schopné specifické napadení skvrnitostmi regulovat (var. 15 a 16). Toto zjištění z období konce června (26.6.2009) odpovídá podle pozorování a determinace kulminaci epidemie druhu *Microdochium nivale* na horních dvou listových patrech. Tato situace se v letech s deštivým přelomem června a července pravidelně opakuje a nižší účinnost tohoto SBI fungicidu byla již v dřívějších letech pozorována (loos a kol., 2005, Simpson a kol, 2001).

Z příkladu je zřejmé, že především kolísající zastoupení komponent komplexu listových skvrnitostí mezi jednotlivými oblastmi, ale i ročníky, může působit značné rozdíly v konečném efektu fungicidního zákroku. Z toho důvodu je třeba sledovat vývoj povětrnosti po dobu hlavního růstu, pravidelně vyhodnocovat epidemickou situaci v porostech a neprovádět ochranné zákroky paušálně.

Při hodnocení napadení rží pšeničnou (graf 5 a 6) bylo zjištěno u řady systémů absolutní potlačení patogena především v optimálním odstupu aplikací, ve dvou případech (var. 8 a 9) při všech sledovaných intervalech. Podobně jako v případě listových skvrnitostí se i u rží prokázala vyšší efektivita fungicidů, které mají QoI složku.

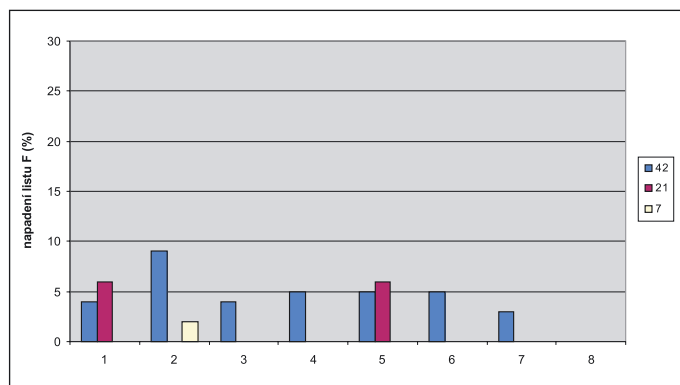
Výnosovým vyjádřením fungicidního efektu je průkazné téměř 1,0 t/ha zvýšení u variant, u kterých byla fungicidní ochrana kumulována do fází objevení se klasů (týdenní interval) ve srovnání s 6 týdenním odstupem zákroků (graf 7). Podle výsledků z minulého roku víme, že optimální efekt prokazovaly aplikace, u kterých první zákrok předcházal kvetení o 2–3 týdny. Epidemická situace tohoto roku, charakterizovaná pozdním mohutným rozvojem chorob v době, kdy už jsou aplikace několik týdnů ukončeny, zřejmě ještě více zvýhodnila tato pozdní ošetření.

Korelační koeficienty potvrdily vysoce průkazné negativní vlivy všech hodnocených chorob na dosažený výnos. Největší dopad na výnos mělo napadení rží na praporcovém listu (- 0,65) a komplexem skvrnitostí na listové inzerci F-1 (- 0,62).

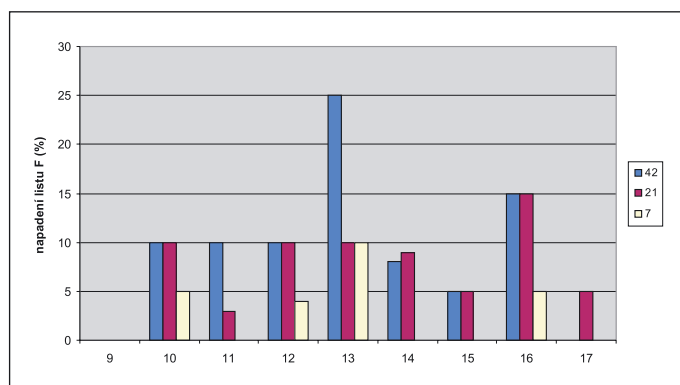
Závěr:

Fungicidní ochrana je prokazatelně vysoce efektivním vstupem v pěstování ozimé pšenice, ale i dalších druhů obilnin. Jen v kombinaci fungicidní ochrany s ostatními správně prováděnými agrotechnickými přístupy je možné se přiblížit absolutní úrovni výnosového potenciálu moderních odrůd.

Pokud existuje odborně zdůvodněná potřeba aplikovat fungicidy již v časném jaře, je třeba v následujícím období počítat s odezněním fungicidního efektu a po uplynutí 2–3 týdnů znovu možností potřeby ošetření fungicidem. Toto rozhodnutí musí být provedeno v souladu s průběhem počasí a to hlavně těch faktorů, které ovlivňují epidemii významných patogenů. Znalost vlastností jednotlivých účinných látek dává možnost prodloužení intervalu mezi ošetřeními, pokud byly použity např. fungicidy obsahující složku QoI.



Graf 5,6: Napadení praporcového listu rží pšeničnou 25. 6. 09, napadení kontrolní varianty 40%



Poděkování:

Výzkum byl podporován projektem MŠMT MSM 2532885901.

Literatura:

Anonym: FRAC Code List2009: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC Code numbering). Fungicide Resistance Action Committee, last update December 2008. Dostupné na: http://www.frac.info/frac/publication/anhang/FRAC_CODE_LIST.pdf.

Ioos, R., Belhadj, A., Menez, M., Faure, A. (2005): The effects of fungicides on *Fusarium* spp. and *Microdochium nivale* and their associated trichothecene mycotoxins in French naturally-infected cereal grains, *Crop Protection*, 24, 10, s. 894–902.

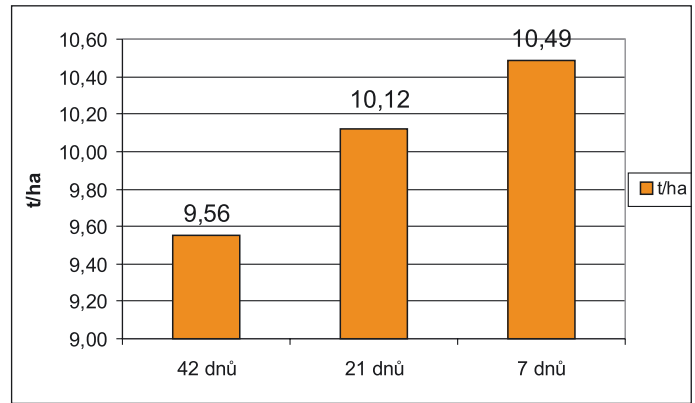
Simpson, D., Weston, G. E., Turner, J. A., Jennings, P., Nicholson, P. (2001): Differential Control of Head Blight Pathogens of Wheat by Fungicides and Consequences for Mycotoxin Contamination of Grain. *European Journal of Plant Pathology*, Volume 107, Number 4 / May, 2001, s. 421–431.

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

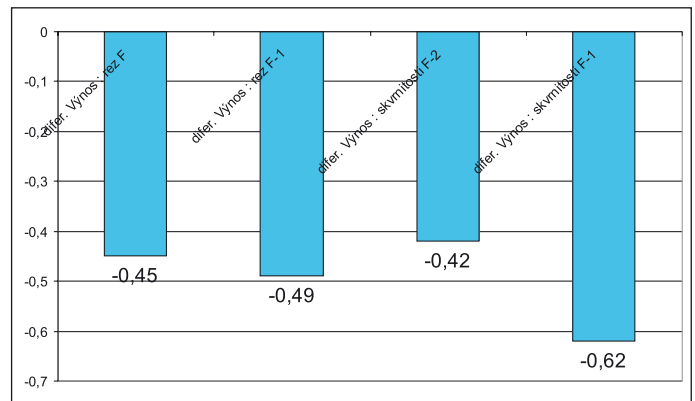
Tvarůžek, L., Spáčilová, V., Svačinová, I. (2008): Vliv termínu ošetření na účinnost fungicidů ze skupiny strobilurinů a inhibitorů syntézy sterolů proti listovým chorobám pšenice ozimé. *Obilnářské listy*, 16, 4, s. 117–120.

Kontakt:

Tvaruzek.ludvik@vukrom.cz



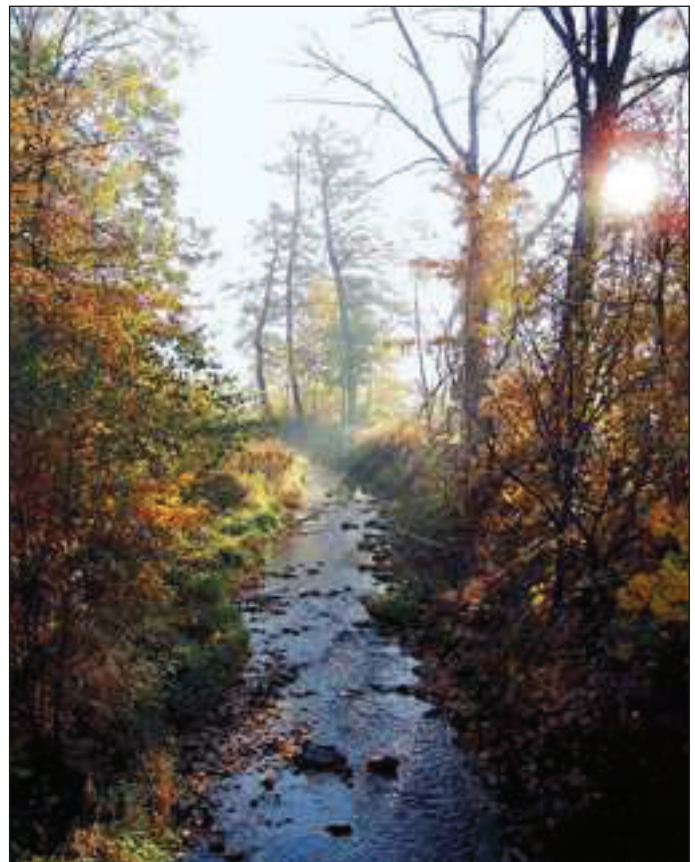
Graf 7: Výnosová odezva na ošetření fungicidy v různých odstupech dvou aplikací



Graf 8: hodnoty korelačních koeficientů vlivu napadení jednotlivými houbovými patogeny a dosaženým výnosem



H. Housková – Fotosoutěž 2008



V. Sovová – Fotosoutěž 2008