

Zemědělský
výzkumný ústav
Kroměříž, s. r. o.
Havlíčková 2787
76701 Kroměříž
tel.: 573 317 138
573 317 141
www.vukrom.cz



OBILNÁŘSKÉ LISTY 3/2008

Odborný časopis
pro zemědělskou veřejnost
XVI. ročník

O.P.	P.P.
713 13/02	
767 01 Kroměříž 1	



O. Faměra – Fotosoutěž 2007

Obsah č. 3/2008:

- | | |
|---|------------|
| Spitzer, T.: Regulace výšky porostu slunečnice aplikací morforegulatorů. | (s. 67–71) |
| Tvarůžek, L., Spáčilová, V., Horáková, P.: Analýza výskytu tečkované listové skvrnitosti pšenice (<i>Septoria tritici</i> Rob. ex Desm., teleomorph. <i>Mycosphaerella graminicola</i> (Fückel) Schroeter) na ozimé pšenici v letech 2002–2005 v období obnovení jarní vegetace. | (s. 72–76) |
| Klem, K., Klemová, Z.: Možnosti prognózy napadení ozimé pšenice listovými skvrnitostmi na základě údajů o průběhu počasí – zkušenosti s přístrojem Septoria Timer a vývoj modelu predikce. | (s. 77–82) |
| Olbrechtová, J.: Mšice na obilninách – mšice střemchová (<i>Rhopalosiphum padi</i> L.) a mšice zhoubná (<i>Diuraphis noxia</i> Kurdj.). | (s. 83–84) |
| Nedomová, L.: Změny ve vlastnostech odrůd ovsa v průběhu minulého století. | (s. 85–88) |
| Mikolášová, R.: Obilnice, kde roste plevel. | (s. 91–92) |
| Spáčilová, V.: Regulace fuzárií na okrasných rostlinách. | (s. 93–94) |
| Vašek, J.: Bumper Super – komplexní fungicid za výhodnou cenu | (s. 95) |
| Lipták, J.: Správně uskladněné obilí – záruka dobrého zpeněžení v budoucnosti. | (s. 97) |
| Ort, P.: PRO výnos a PRO kvalitu PROSARO. | (s. 98–99) |

Recenzovaná část Obilnářských listů č. 3/2008

Redakční rada:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek, vedoucí redaktor
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Mgr. Věra Kroftová
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Prof. Ing. Bořivoj Šarapatka, CSc.
Univerzita Palackého Olomouc

Ing. Daniel Jurečka
UKZUZ Brno, odbor odrůdového zkušebnictví

Doc. Ing. Eduard Pokorný, Ph.D.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Ing. Ivana Šafránková, Ph.D.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Doc. Dr. Ing. Jaroslav Benada, CSc., Kroměříž

OBILNÁŘSKÉ LISTY – vydává:

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.,
Společnost zapsána v obchodním rejstříku
vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 6094,

Vedoucí redaktor:

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek

Adresa:

Havlíčková ulice 2787,

PSČ 767 01 Kroměříž,

tel. 573 317 141,-138, fax 573 339 725,

e-mail: vukrom@vukrom.cz

ročně (4 čísla),

náklad 6 000 výtisků,

tisk: tiskárna AlfaVita – Marcela Formanová,

Postoupky 168,

767 01 Kroměříž

MK ČR E 12099,

ISSN 1212-138X.

Instrukce pro autory odborných článků předaných k zveřejnění v časopise Obilnářské listy

Ke zveřejnění jsou přijímány původní vědecké a odborné práce, které nebyly publikovány v jiných periodikách. V recenzním řízení se odborní oponenti vyjádří, zda text odpovídá požadavkům na zveřejnění popřípadě zpracují připomínky, podle kterých by měl být rukopis před zveřejněním upraven.

Text musí být členěn do následujících částí:

- **Název práce** – musí výstižně informovat o zaměření práce
- **Jméno/a autora/ů** – včetně titulů a vědeckých hodností, přesný název pracoviště/pracovišť.
- **Souhrn (abstrakt)** – stručný text, který informuje o cílech, metodách a dosažených výsledcích práce. Bude přeložen do anglického jazyka. Doporučený rozsah českého textu je maximálně 960 znaků včetně mezer.
- **Klíčová slova** – výrazy (jedno- i víceslovné) výstižně charakterizující obsah práce.
- **Úvod** – stručně vysvětluje, proč byla práce prováděna, a jaký má studovaná problematika význam. Citovanými publikacemi lze doložit stav současných poznatků, z nichž autoři vycházejí.
- **Materiál a metody** – jasně formulované a přesně popsané veškeré kroky, které vedly k provedení a dokončení práce včetně způsobu zpracování a vyhodnocení výsledků. Obsahuje také popis použitých metod, případně citace zdrojů, ve kterých je použita metoda nebo metodika popsána. Je nutno dodržovat mezinárodně platné odborné termíny, vědecké názvy organismů, soustavy jednotek, a jejich platné české ekvivalenty.
- **Výsledky a diskuze** – analytické zhodnocení, čeho bylo při experimentech dosaženo. Výsledky musí být zpracovány přehledně a pokud možno vyjádřeny graficky nebo v tabulkách. Nelze zde uvádět výsledky získané postupem, který není popsán nebo citován v metodice.
- **Poděkování a dedikace** – poděkování za technickou spolupráci, poskytnutí dat apod., dedikace k řešenému projektu/projektům.
- **Seznam použité literatury** – formou citací podle normy ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2. Počet citací by měl být úměrný rozsahu celého článku.

Grafické přílohy, tabulky a fotografie je třeba předávat v samostatných souborech a v rozsahu, který je úměrný celé práci. Tabulky je nutné připravit jasně a stručně, nekládat pouze nezpracovaná primární data.

Regulace výšky porostu slunečnice aplikací morforegulátorů

(Management of sunflower stand height using growth regulators)

RNDr. Tomáš Spitzer, Ph.D.

Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

Souhrn

Ve dvouletých pokusech byl sledován vliv morforegulátorů Retacel Extra R68 (chlormequat chlorid 720 g/l), Terpal C (chlormequat chlorid 305 g/l + ethefon 155 g/l) a Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) na snížení výšky rostlin slunečnice.

Bylo zjištěno, že snížení výšky slunečnice je možné a to až o 25–30 cm, přičemž u nižší odrůdy Pilar bylo dosaženo maximální snížení výšky 25 cm a u vyšší odrůdy Alexandra 30 cm.

Jako nejúčinnější se projevil chlormequat chlorid v dávce 2,88 kg/ha účinné látky (4 l/ha Retacelu Extra R68). Chlormequat chlorid 0,38 kg/ha + ethefon 0,194 kg/ha účinné látky (1,25 l/ha Terpalu C) dosahoval z počátku obdobné účinnosti, ale při hodnocení výšky rostlin před sklizní bylo zjištěno, že zbrzdění růstu bylo krátkodobější a rozdíl na kontrolu byl menší, než u Retacelu Extra R68 4 l/ha. Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) v množství 0,375 kg/ha (1,5 l/ha) byl na zkrácení rostlin slunečnice bez efektu.

Měření průměrů úborů v termínu sklizňové zralosti slunečnice nebyl zjištěn žádný významný negativní vliv (ani pozitivní) oproti kontrole.

Klíčová slova: slunečnice, chlormequat chloride, ethefon, trinexapac-ethyl, výška

Summary

Two-year experiments were conducted to examine the effect of the growth regulators Retacel Extra R68 (chlormequat chloride 720 g/l), Terpal C (chlormequat chloride 305 g/l + ethephon 155 g/l) and Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) on the decrease in plant height of sunflower.

It was found that to reduce the plant height was possible, as much as by 25–30 cm, whereas maximum decrease was in the cv. Pilar – up to 25 cm and in the higher cv. Alexandra – 30 cm.

Chlormequat chloride at the dose of 2.88 kg/ha a.i. (4 l/ha Retacel Extra R68) was most effective. Chlormequat chloride at 0.38 kg/ha + ethephon 0.194 kg/ha a.i. (1.25 l/ha Terpal C) had first similar efficacy, but before the harvest maturity the growth retardation was shorter and the difference in relation to the control was smaller than for Retacel Extra R68 at 4 l/ha. Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) at the dose of 0.375 kg/ha (1.5 l/ha) exhibited no effect on the shortening of sunflower plants.

The measurement of the inflorescence diameter at the harvest maturity of sunflower did not show any significant negative (or positive) effect as compared with the control.

Keywords: sunflower, chlormequat chloride, ethephon, trinexapac-ethyl, height

Úvod

Intenzifikace pěstování slunečnice prostřednictvím hnojení a používáním fungicidů proti houbovým chorobám přináší nejen vyšší výnosy a tím také lepší ekonomické zhodnocení, ale přináší také technické aplikační problémy spojené s vyšší výškou rostlin. Dobře nahojené rostliny zvláště vyšších odrůd slunečnice mohou snadno v době kvetení a po odkvětu dosahovat výšky přes dva metry a to představuje velkou obtíž pro technické zvládnutí ochrany proti houbovým chorobám v tomto období. Aplikace fungicidů je pozemně nemožná bez výrazného poškození porostu při pojezdu techniky v kolejových řádcích a letecké aplikace mají svá omezení účinnosti i ekologické.

Problémem je také desikace, která se stává ve většině let nutností z důvodů zachování kvality nažek pro zpracování. Pokud by bylo možné slunečnici zkrátit natolik, aby bylo možné provést tato opatření pozemně a to bez poškození porostu a nebezpečí snížení výnosu, přispělo by to k zefektivnění pěstování této plodiny.

S použitím morforegulátorů ve slunečnici jsou jen malé zkušenosti. Bianco at al. (1996) se zabýval regulací klíčení a růstu kořenů při použití giberelinu a jeho antagonisty CCC. Zatímco samotné klíčení v první fázi nebylo CCC inhibováno. Jakmile ale nadešla fáze prodlužování, projevila se přítomnost CCC inhibičně a to i ve vztahu k růstu kořínků. Stejně pokusy byly se stejnými výsledky provedeny už dříve v USA Jones at al. (1966).

Lovett at al. (1973) zjistili, že po aplikaci chlormequat chloridu došlo u slunečnice k redukci délky internodií a tím také k redukcí celkové výšky rostlin. Koutroubas at al. (2004) zkoušel vliv tří morforegulátorů – paclobutrazol, mepiquat chloride a chlormequat chlorid – na výšku rostlin slunečnice, výnos a počet nažek v úboru. Mepiquat chlorid a paclobutrazol redukovali výšku rostlin po aplikaci až do doby zrání. Redukce výšky byla velmi výrazná v rozmezí 9,5–11,7 % na kontrolu. Zkrácení proběhlo na úkor délky internodií. U těchto dvou morforegulátorů ale došlo ke snížení výnosů nažek o 26 a 29 %. U chlormequat chloridu došlo ke snížení výnosu nažek u dávky 3 kg/ha, ale u dávek 1,5 kg/ha a 4,5+4,5 kg/ha (dva termíny aplikace) byl vyšší než v kontrole při zároveň snížení výšky o 12–15 cm. U chlormequat chloridu byla zjištěna mírná fytotoxicita na listech 7 dní po aplikaci, která ale rychle odezněla. Jursík a kol. (2006) zjistil průkazné snížení výšky slunečnice po aplikaci CCC Stefes v dávce 4 l/ha. Zkrácení dosahovalo téměř 25 cm oproti kontrole. Výnos snížen nebyl a projevy se po aplikaci krátkodobé příznaky chlorózy na listech.

Materiál a metody

Pokusy probíhaly v roce 2006 a 2007. Byly zasety secím strojem HEGE 95 na konečnou vzdálenost 21 cm. Velikost parcel byla 20 m² a byly náhodně uspořádány na pozemku v rámci

Tab. č. 1: Výsledky z pokusů 2006

Odrůda - PILAR	Dávka na ha	Termín aplikace	Hodnocení - výška rostlin v cm				Průměr úborů	
			12. 7. 2006		3.10.2006			
			BBCH 63	DIF.	BBCH 85	DIF.	v cm	v % na K
Kontrola			156		175		15,2	
Retacel Extra R68	3,5 l/ha	27.6.	145	-12	160	-14	15,2	100
Modus	0,3 l/ha	27.6.	156	0	165	-9	15,2	100
Terpal C	1,25 l/ha	27.6.	130	-26	147	-27	14,6	96

pokusného bloku. Parcela zahrnovala 4 řádky o meziřádkové vzdálenosti 0,75 m a každá aplikační varianta měla 4 opakování. V roce 2006 byla v pokusech zasetá odrůda Pilar, v roce 2007 Pilar a Alexandra. Použité přípravky a jejich kombinace jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2. Pokusné aplikace byly provedeny v roce 2006 jen v jednom termínu BBCH 51 (40–50 cm výšky slunečnice, základ květu v úžlabí horních listů 2–3 cm v průměru) 27. 6. a v roce 2007 ve dvou termínech – časnější v BBCH 32 31. 5. (2 viditelná internodia) a BBCH 50–51 15. 6.

Aplikace byly provedeny maloparcelním zádovým postřikovačem R&D Sprayers, dávka vody byla 350 l/ha. V pokusech byly použity přípravky s morforegulačním působením – Retacel Extra R68 (chlormequat chlorid 720 g/l), Terpal C (chlormequat chlorid 305 g/l + ethefon 155 g/l) a Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l).

Pro hodnocení bylo využito měření výšky rostlin a stanovení diferencí ke kontrole po jednotlivých aplikacích – v roce 2006 v polovině kvetení (BBCH 65) a po odkvětu v době zrání (BBCH 85), v roce 2007 počátkem kvetení (BBCH 61), po odkvětu (BBCH 70) a před sklizní (BBCH 99). Výška rostlin byla měřena na třech místech v každé parcele u všech variant.

Sklizeň nažek nebyla z technických důvodů provedena, namísto ní byly před sklizní změřeny průměry úborů na jednotlivých pokusných variantách. Na každém opakování byly změřeny průměry 20 po sobě jdoucích rostlin v řádku v jednom z centrálních dvou řádků uprostřed parcely. Okrajové rostliny byly z hodnocení vynechány.

Celý pokus byl jednotně ošetřen proti plevelům kombinací herbicidů Trophy + Racer 1,5 + 1,5 l/ha, která byla provedena preemergentně.

Výsledky

Rok 2006 – výsledky jsou sumárně uvedeny v tabulce č. 1. Ke zkrácení došlo u Retacelu Extra o 14 cm a u Terpalu C o 27 cm při hodnocení koncem vegetace. Použitá odrůda Pilar patří mezi nižší a na kontrole měla 175 cm při hodnocení před sklizní. U Terpalu C se na rozdíl od Retacelu Extra tolik neprojevilo žloutnutí listů po aplikaci. Tento příznak fytotoxicity se objevil cca po 5 dnech po aplikaci a velmi rychle odezněl. Modus výšku slunečnice nezkrátil.

Změření průměrů úborů neukázalo žádné výrazné negativní působení použitých aplikací morforegulátorů. Pouze u samotného Terpalu C v dávce 1,25 l/ha došlo k mírnému zmenšení průměru, které nebylo statisticky průkazné.

Rok 2007 – výsledky jsou sumárně uvedeny v tabulce č. 2a, b. Pokusy navázaly na předchozí rok 2006 a jeho výsledky. Aplikacemi Retacelu Extra i Terpalu C bylo dosaženo snížení výšky rostlin slunečnice o 25–30 cm.

Nejlépeší účinnost měl Retacel Extra, pak Terpal C. Modus ve většině aplikací výšku neredukoval. Z měření průměrů úborů

v pokusných variantách před sklizní vyplývá, že výnos po aplikaci morforegulátorů nebyl negativně ovlivněn.

Diskuse

Z výsledků získaných z dvouletých pokusů s morforegulátory ve slunečnici vyplývá, že snížení výšky slunečnice je možné a to až o 25–30 cm, přičemž u nižší odrůdy bylo dosaženo maximální snížení výšky 25 cm a u vyšší odrůdy 30 cm. To odpovídá výsledkům zjištěným Koutroubas at al. (2004), který ale dosáhl menšího snížení na úrovni 12–15 cm a výsledkům Jursíka a kol. (2006) se snížením po aplikaci CCC Stefes o téměř 25 cm.

U odrůd s průměrnou výškou do cca 180 cm by bylo s pomocí morforegulátorů možné dostat se do úrovně světlé výšky velkých samoskladných postřikovačů, což by umožnilo pozemní aplikace fungicidů i desikace bez velkého poškození porostů.

Z přípravků s morforegulačním působením – Retacel Extra R68 (chlormequat chlorid 720 g/l), Terpal C (chlormequat chlorid 305 g/l + ethefon 155 g/l) a Moddus (trinexapac-ethyl 250 g/l) se jako nejúčinnější projevilo chlormequat chlorid v dávce 2,88 kg/ha účinné látky (4 l/ha Retacelu Extra R68). Chlormequat chlorid 0,38 kg/ha + ethefon 0,194 kg/ha účinné látky (1,25 l/ha Terpalu C) dosahovalo z počátku obdobné účinnosti, ale při hodnocení výšky rostlin před sklizní bylo zjištěno, že zbrzdění růstu bylo krátkodobější a rozdíl na kontrolu byl menší, než u Retacelu Extra R68 4 l/ha. Účinná látka Moddusu trinexapac-ethyl 250 g/l v množství 0,375 kg/ha (1,5 l/ha) byla na zkrácení rostlin slunečnice bez vizuálního efektu.

Z literatury je známo, že chlormequat chlorid a ethefon mají jiný způsob morforegulačního účinku na rostliny. Lovett at al. (1973) uvádí, že zkrácení rostlin bylo způsobeno zkrácením délky internodií po aplikaci chlormequat chloridu a ke stejnému výsledku došel i Koutroubas at al. (2004). Výsledky polních pozorování našich pokusů potvrzují tato zjištění.

Vzhledem k technickým obtížím nebyl v pokusech hodnocen výnos, ale byl nahrazen měřením průměrů úborů v termínu sklizňové zralosti slunečnice. Koutroubas at al. (2004) v pokusech zjistil, že po aplikaci chlormequat chloridu se zvýšil počet nažek v úboru, což ale nevedlo ke zvýšení výnosu, protože se nezvýšil počet plných nažek. Měřením průměrů úborů v našich pokusech nebyl zjištěn žádný významný negativní (ani pozitivní) vliv na tento parametr. Dá se tedy soudit, že aplikace chlormequat chloridu a chlormequat chloridu + ethefonu v aplikovaných dávkách výnos přímo neovlivňuje.

Ve shodě s pozorováním Koutroubas at al. (2004) a Jursíka a kol. (2006) byly také v našich pokusech zaznamenány chlortické skvrny na listech po aplikaci chlormequat chloridu, které byly viditelné několik dní. Velmi rychle došlo k vymizení těchto skvrn, přičemž nebyl zaznamenán žádný škodlivý vliv na růst slunečnice.

Tabulka č. 2a: Výsledky z pokusů 2007

BBCH 32 = 2 viditelná internodia

BBCH 50-51 = 10 vyvinutých listů, cca 40-50 cm, hvězdička v úžlabí horních listů 2-3 cm v průměru.

odrůda PILAR			Diference výšky na kontrolu v cm			Průměr úborů před sklizní v cm	Diference v cm
Dávka na ha	Termín aplikace		Poč. kvetení 25.6	Po odkvětu 6.8	Před sklizní 18.9		
	Datum	Vývoj. stádium					
Kontrola			125 cm	187 cm	180 cm	14,8	
Retacel Extra R68	2 l/ha	31. 5.	-11	-24	-10	15,4	0,5
Retacel Extra R68	4 l/ha	31. 5.	-25	-24	-19	14,6	-0,2
Modus	1,5 l/ha	31. 5.	-3	-23	-15	14,7	-0,2
Modus	1 l/ha	31. 5.	-4	-6	11	13,9	-1
Terpal	1,25 l/ha	31. 5.	-22	-21	-11	14,3	-0,5
Retacel Extra R68	2 l/ha	15. 6.	-5	-25	-7	14,9	0
Retacel Extra R68	4 l/ha	15. 6.	-12	-25	-28	15,1	0,3
Modus	1,5 l/ha	15. 6.	-1	-5	5	16	1,2
Modus	1 l/ha	15. 6.	4	-8	-2	14,5	-0,3
Terpal	1,25 l/ha	15. 6.	-12	-22	-17	15,1	0,3

Tabulka č. 2b: Výsledky z pokusů 2007

BBCH 32 = 2 viditelná internodia

BBCH 50-51 = 10 vyvinutých listů, cca 40-50 cm, hvězdička v úžlabí horních listů 2-3 cm v průměru.

odrůda ALEXANDRA		Dávka na ha	Termín aplikace		Diference výšky na kontrolu v cm			Průměr úborů před sklizní v cm	Diference v cm
			Datum	Vývoj. stádium	Poč. kvetení 25.6	Po odkvětu 6.8	Před sklizní 18.9		
Kontrola					135 cm	194 cm	198 cm	14,7	
Retacel Extra R68	2 l/ha	31. 5.	BBCH 32		-31	-19	-21	16,3	1,6
Retacel Extra R68	4 l/ha	31. 5.			-33	-23	-18	15,7	1
Modus	1,5 l/ha	31. 5.			-12	-5	-4	15,9	1,2
Modus	1 l/ha	31. 5.			-5	-15	-17	15,4	0,7
Terpal	1,25 l/ha	31. 5.			-25	-23	-18	15,5	0,7
Retacel Extra R68	2 l/ha	15. 6.	BBCH 50-51		-23	-11	-25	16,9	2,1
Retacel Extra R68	4 l/ha	15. 6.			-28	-23	-27	15,6	0,9
Modus	1,5 l/ha	15. 6.			-13	2	-3	17,2	2,5
Modus	1 l/ha	15. 6.			2	-9	0	16,1	1,3
Terpal	1,25 l/ha	15. 6.			-17	-12	-16	15,7	1

Poděkování

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu NAZV QH 71254 „Inovace metod ochrany slunečnice“.

Literatura

- Bianco, J., Daymond, J., LePageDegivry, M.T.: Regulation of germination and seedling root growth by manipulations of embryo GA levels in sunflower. *Acta Physiologiae Plantarum*, Vol. 18, Issue 1, p. 59–66, 1996.
- Jones, R. L., Phillips, I. D. J.: Effect of CCC on the giberelin content of excised sunflower organs. *Planta*, Vol. 72, No. 1/March, 1966, p. 53–59.
- Jursík, M., Kohout, V., Holec, J.: Regulace plevelů ve slunečnici, symptomy poškození slunečnice herbicidy a snižování výšky slunečnice CCC regulátory. *Sborník Hluk*, 2006, s. 299–304.
- Koutroubas, S. D., George Vassiliou, Sideris Fotiadis and Christos Alexoudis : Response of sunflower to plant growth regulators. New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4th International Crop Science Congress Brisbane, Australia, 26 Sep – 1 Oct 2004 | ISBN 1 920842 20 9
- Lovett, J. V., Campell, D. A.: Effect of CCC and monture stress on sunflower. *Experimental Agriculture*, Vol. 9, Issue 4, p. 329–336, 1973.

Kontaktní adresa: spitzer.tomas@vukrom.cz



Pokusná plocha porostu slunečnice (foto: T. Spitzer)

**HERBICID PROTI
VŠEM PLEVELŮM**

Dominator®
mezi glyphosaty

Další informace:  **Dow AgroSciences**
602 248 198, 602 275 038, 602 571 763,
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528

Lontrel® 300

Klíč
k ekonomické
ochraně cukrovky

- základní komponent komplexního ošetření cukrovky
- spolehlivá účinnost na pcháče oset a další obtížné hubitelné plevele
- cenově nejvýhodnější varianty základního ošetření

 **Dow AgroSciences**
Informace: 602 248 198, 602 275 038, 602 571 763,
602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528

Analýza výskytu tečkované listové skvrnitosti pšenice (*Septoria tritici* Rob. ex Desm., teleomorph. *Mycosphaerella graminicola* (Fückel) Schroeter) na ozimé pšenici v letech 2002–2005 v období obnovení jarní vegetace

(An analysis of *Septoria* leaf blotch occurrence on winter wheat in the period of spring regeneration in 2002–2005)

Dr. Ing. Ludvík Tvarůžek¹⁾, Ing. Václava Spáčilová¹⁾, Mgr. Pavla Horáková²⁾,
¹⁾ Agrotest fyto, s.r.o., ²⁾ Státní rostlinolékařská správa, oblastní pracoviště Kroměříž

Souhrn

V letech 2002–2005 byly hodnoceny faktory, které ovlivnily primární podzimní infekci ozimé pšenice tečkovanou listovou skvrnitostí pšenice (správný český vědecký název choroby braničnatky pšeničné – *Septoria tritici* Rob. ex Desm., teleomorph. *Mycosphaerella graminicola* (Fückel) Schroeter). Byl hodnocen vliv odrůdy, předplodiny, mořidla, termínu setí a lokality. Data byla analyzována s použitím jedno i vícefaktorových modelů logistické regrese.

V roce 2002 byla infekce průkazně ovlivněna předplodinou, mořidlem a lokalitou. V roce 2003 byl nejlepším prediktorem infekce *S. tritici* termín setí. Infekce v roce 2004 byla ovlivněna třemi nezávislými proměnnými: lokalitou, předplodinou a termínem setí. V roce 2005 projevil největší vliv na napadení odrůda a termín setí. Význam jednotlivých faktorů je diskutován.

Klíčová slova: pšenice; *M. graminicola*; primární infekce; regrese; odrůda; předplodina; mořidlo; termín setí; lokalita

Summary

We evaluated the factors which influenced winter wheat primary infection of *Septoria* leaf blotch (*Septoria tritici* Rob. ex Desm., teleomorph. *Mycosphaerella graminicola* (Fückel) Schroeter) in the autumn period in period 2002–2005: cultivar, previous crop, seed dressing fungicide, sowing date, and sampling location. Data were analysed using both single-factor and combined (multifactor) models of logistic regression.

In 2002 the infection was significantly affected by previous crop, seed dressing and region. In 2003, the best predictor of *S. tritici* infection was the sowing date. In 2004, the infection was affected by the three independent variables: region, previous crop, and sowing date. In 2005, there were two significant factors: cultivar and sowing date. The role of different factors is discussed.

Keywords: wheat; *M. graminicola*; primary infection; regression; cultivar; previous crop; seed dressing fungicide; sowing date; location

Úvod

V posledních letech se stalo napadení tečkovanou listovou skvrnitostí pšenice závažným problémem v severní a střední Evropě za současné významné změny výskytu různých původců listových skvrnitostí (Scharen, 1999). Hlavním zdrojem přenosu primární infekce na porosty ozimé pšenice v období srpen – říjen jsou vzduchem přenosné askospóry teleomorfního stádia houby (Arseniuk et al., 1998). Vytváří se hojně na posklizňových zbytcích z předešlé vegetační sezóny. Díky přenosu větrem se v řadě případů nachází zdroj infekce mimo porost nově zaseté obilniny. Následný vývoj choroby již pokračuje formou pyknid a pyknospor v jarním období, které se dešťovou vodou šíří v rámci porostu a poškozují vyšší listová patra.

Cílem práce, spočívající ve víceletém monitoringu výskytu napadení chorobou po zimním období, bylo vyhodnocení faktorů, které ovlivnily rozšíření primární infekce v podzimním období. Sledování výskytu choroby bylo prováděno v letech 2002 až 2005.

Materiál a metody

Sledování výskytu tečkované listové skvrnitosti pšenice bylo součástí pravidelného průzkumu výskytu houbových chorob ozimých obilnin v období obnovení jarní vegetace. Toto je prováděno Zemědělským výzkumným ústavem Kroměříž, s.r.o. a firmou Agrotest fyto, s.r.o. pravidelně od roku 1998. V sledovaných letech byl vyhodnocen následující počet vzorků rostlin ozimé pšenice:

rok 2002 – 467	rok 2003 – 264
rok 2004 – 585	rok 2005 – 542

Odběr každého reprezentativního směsného vzorku o celkovém počtu přibližně 100 rostlin byl ve všech letech tvořen třemi až pěti diagonálně odebranými dílčími vzorky rostlin v rámci hodnoceného celku porostu ozimé pšenice (hon nebo osevní plocha, osetá jednou odrůdou). Rostliny byly zbaveny půdy a v mikrotenových sáčcích dodány v čerstvém stavu k analýzám. Ke každému vzorku byl připojen průvodní list, který obsahoval následující základní informace:

název odrůdy, předplodinu, druh mořidla (pokud bylo použito), termín setí, lokalita odběru. Výskyt braničnatky pšeničné byl zjišťován mikroskopicky sledováním pyknid a pyknospor patogena. Zjištěné informace společně s informacemi o vzorcích byly uloženy do databáze pro další zpracování.

Cílem bylo prokázat vliv faktorů (nezávisle proměnných, prediktorů) na napadení braničnatkou pšeničnou v letech 2002 až 2005. Závisle proměnná má binární distribuci (tj. napadení = 1; bez napadení = 0). Všechny nezávisle proměnné kromě termínu setí (odrůda, předplodina, použité mořidlo, lokalita) byly považovány za nominální proměnné. Termín setí byl konstruován do desetidenních kategorií:

od 1. 9. do 10. 9.
od 11. 9. do 20. 9.
od 21. 9. do 30. 9.
od 1. 10. do 10. 10.
od 11. 10. do 20. 10.
21. 10. do 31. 10.

tak, že 1. kategorii byla přidělena hodnota 1 a další kategorii hodnota o jednu vyšší. Pro statistické zpracování byly ponechány u nominálních proměnných jen takové úrovně, které byly zastoupeny dostatečným množstvím dat, aby byl model vyrovnaný ve všech kombinacích.

Vzorky byly odebírány z různých částí České republiky a to tak, aby byly zastoupeny porosty ozimé pšenice, pocházející ze všech výrobních oblastí a dále, aby byla rovnoměrně zachycena geografická proměnlivost mezi západní a východní částí České republiky. Pro zhodnocení vlivu lokality odběru vzorků na napadení chorobou byly vzorky rozděleny do administrativních celků – krajů České republiky.

Data byla analyzována pomocí jednofaktorových i kombinovaných (vícefaktorových) modelů logistické regrese prostřednictvím programu JMP (SAS Institute Inc., 1995). Lineární vztah mezi prediktory a závisle proměnnou v optimálním modelu byl docílen tím, že závisle proměnná byla transformována na logity ($\logit p = \log p / (1-p)$). Statistická významnost byla hodnocena LogLikelihood Ratio testem (LRT), testovým kritériem byl rozdíl deviancí, který má χ^2 distribuci. Testování bylo provedeno na 5 % hladině významnosti.

Výsledky

Jednofaktorové modely

Odrůda

Z hodnocených vzorků ozimé pšenice byly ve všech letech nejčteněji zastoupeny odrůdy Ebi a Sulamit. Odrůdy Nela, Batis, Vlasta a Ludwig se nevyskytovaly ve všech sledovaných letech. V roce 2002 se podíl napadených porostů pohyboval od nejvyšší hodnoty zjištěné u odrůdy Hana (relativně vyjádřeno 68,4 %) až po nejnižší 20 % u odrůdy Batis. V roce 2003 byl zjištěn nejvyšší podíl napadených vzorků u odrůdy Vlasta (71,4 %), nejnižší u odrůdy Clever (14,3 %). V roce 2004 byl nejvyšší podíl napadení zaznamenán u odrůdy Mladka (76,9 %), nejnižší podíl u odrůdy Banquet (28 %), v roce 2005 byl z 13 odrůd nejvyšší podíl napadení zaznamenán u odrůdy Ludwig (94,12 %), nejnižší podíl u odrůdy Banquet (25 %). V každém ze sledovaných roků dominovala v maximálním a minimálním podílu napadení jiná odrůda. Podíly napadení odrůd v letech 2002 až 2005 jsou velmi proměnlivé, např. u odrůdy Batis bylo zjištěno v roce 2002

20 % napadení vzorků, v roce 2003 28,6 % napadení, v roce 2004 53,5 % napadení a v roce 2005 72,22 %.

V roce 2002, 2003 a 2004 nebyly zjištěny průkazné rozdíly v napadení mezi odrůdami (tab. 1). Odrůda měla průkazný vliv na napadení porostů pouze v roce 2005.

Předplodina

Nejvyšší počet vzorků byl získán ve všech sledovaných letech 2002, 2003, 2004 a 2005 z porostů setých po ozimé řepce a v menší míře i po obilninách.

Nejvyšší podíl infikovaných ploch v roce 2002 a 2004 byl zjištěn po hrachu (v roce 2002 v relativním vyjádření 56 %, v roce 2004 87,5 %), po řepce (v roce 2002 51,05 %, v roce 2004 61,79 %) a máku (v roce 2002 45,45 %, v roce 2004 58,62 %). V roce 2003 a 2005 byly nejvíce napadené porosty po ozimé řepce (38,4 %, 77,08 %), v roce 2003 po jeteli (37,5 %) a v roce 2005 po vojtěšce (80 %). Nízký podíl napadených porostů byl zjištěn ve všech letech po jarním ječmeni (v roce 2002 14,71 %, v roce 2003 10 %, v roce 2004 30,51 %, v roce 2005 47,06 %). Nejnižší podíl napadených ploch blížící se 10 % byl v roce 2002 po bramborách. Předplodina průkazně ovlivnila napadení porostů braničnatkou pšeničnou v roce 2002 i v roce 2004, statisticky neprůkazné rozdíly v napadení porostů byly zjištěny v roce 2003 a 2005 (tab. 1–4).

Mořidlo

Nejvíce porostů bylo ve všech sledovaných letech ošetřeno mořidlem Vitavax, Dividend a Raxil 060 FS.

Nejvyšší podíl napadených ploch byl zjištěn v roce 2002 po použití mořidla Panocrine (60 %), přičemž v roce 2004 byl podíl napadených porostů po použití tohoto mořidla velmi nízký (Panocrine 11,11 %). Podíl infikovaných porostů po použití mořidla Vitavax přesáhl v roce 2002 a 2004 30 %, v roce 2005 dosáhl 67 %. Vysoký podíl napadení v obou letech 2002 a 2004 byl po použití mořidel Raxil 515 FS (63,12 %, 66,67 %) a Dividend (50 %, 67,27 %). V roce 2003 bylo zjištěno nízké napadení porostů po použití mořidla Raxil 060 FS (17,65 %), v roce 2005 po použití Panocrine (50 %).

Mořidlo průkazně ovlivnilo napadení porostů v roce 2002 a v roce 2004, neprůkazné v roce 2003 a v roce 2005 (tab. 1).

Tab.1: Jednofaktorové modely hodnocené na základě LRT testu pro napadení braničnatky pšeničné v roce 2002, 2003, 2004 a 2005

Rok	Faktor	DF	χ^2	P	průkaznost
2002	Odrůda	14	19,98	> 0,05	
2002	Předplodina	8	33,24	< 0,05	*
2002	Mořidlo	5	20,67	< 0,05	*
2002	Termín setí	1	0,61	> 0,05	
2002	Kraj	6	54,61	< 0,05	*
2002	Zpracování půdy	1	0,64	> 0,05	
2003	Odrůda	8	7,13	> 0,05	
2003	Předplodina	4	4,57	> 0,05	
2003	Mořidlo	3	2,88	> 0,05	
2003	Termín setí	1	11,15	< 0,05	*
2003	Kraj	3	1,30	> 0,05	
2004	Odrůda	13	20,77	> 0,05	
2004	Předplodina	5	28,58	< 0,05	*
2004	Mořidlo	6	14,49	< 0,05	*
2004	Termín setí	1	64,99	< 0,05	*
2004	Kraj	5	51,79	< 0,05	*
2005	Odrůda	12	21,36	< 0,05	**
2005	Předplodina	6	7,15	> 0,05	
2005	Mořidlo	5	5,15	> 0,05	
2005	Termín setí	1	14,71	< 0,05	*
2005	Kraj	7	6,00	> 0,05	
DF – stupně volnosti χ^2 – testové kritérium					
P – pravděpodobnost * signifikantní hodnota					

Tab. 2: Vícefaktorové modely hodnocené na základě LRT testu v roce 2002

Model	deviance	rozdíl deviancí (χ^2)	DF	P
Nultý model	513,52			
K	458,90	54,62	6	< 0,0001
K+P	428,98	29,92	8	0,0002
K+P+M	409,89	19,09	5	0,0018
K+P+M+T	409,65	0,23	1	0,6287
K+P+M+T+O	400,72	8,93	14	0,8366

K.... kraj; P.... předplodina; M.... mořidlo; T....termín setí;

O.... odrůda

Tučným písmem je zvýrazněn optimální model

Tab. 3: Vícefaktorové modely hodnocené na základě LRT testu v roce 2003

Model	deviance	rozdíl deviancí (χ^2)	DF	P
Nultý model	124,60			
T	112,45	12,15	1	0,0008
T+O	104,74	7,71	8	0,367
T+O+K	103,10	1,64	3	0,6498
T+O+K+P	98,96	4,13	4	0,3883
T+O+K+P+M	98,04	0,92	3	0,8236

K.... kraj; P.... předplodina; M.... mořidlo; T....termín setí;

O.... odrůda

Tučným písmem je zvýrazněn optimální model

Tab. 4: Vícefaktorové modely hodnocené na základě LRT testu v roce 2004

Model	deviance	rozdíl deviancí (χ^2)	DF	P
Nultý model	491,81			
T	426,82	64,99	1	< 0,0001
T+K	375,42	51,40	5	< 0,0001
T+K+P	360,48	14,94	6	0,0106
T+K+P+M	351,50	8,98	6	0,223
T+K+P+M+O	338,02	13,48	13	0,4856

K.... kraj; P.... předplodina; M.... mořidlo; T....termín setí;

O.... odrůda

Tučným písmem je zvýrazněn optimální model

Tab. 5: Vícefaktorové modely hodnocené na základě LRT testu v roce 2005

Model	deviance	rozdíl deviancí (χ^2)	DF	P
Nultý model	191,76			
T	177,04	14,71	1	0,0001
T+O	153,03	24,02	12	0,0202
T+O+K	142,17	10,86	7	0,145
T+O+K+P	141,46	0,71	6	0,9942
T+O+K+P+M	133,0	8,46	5	0,1328

K.... kraj; P.... předplodina; M.... mořidlo; T....termín setí;

O.... odrůda

Tučným písmem je zvýrazněn optimální model

Termín setí

Hodnocené vzorky ozimé pšenice byly nejčastěji sety na podzim 2003 v termínu od 1. 10. do 10. 10., v roce 2004 od 11. 9. do 20. 9. a od 21. 9. do 30. 9., v roce 2005 jsou nejčastějšími termíny setí třetí dekáda září a první dekáda října.

V roce 2003, 2004 a 2005 jsou časnější termíny setí provázány vyšším podílem napadených rostlin. Podíl infikovaných rostlin lineárně klesal s pozdějším termínem setí. V roce 2002 jsou zjištěny v desetidenních kategoriích poměrně vyrovnané podíly napadených ploch, přičemž nejvyšší byl u porostů setých v termínu od 11. 10 do 20. 10. (v relativním vyjádření 42,5 %), tj. v termínu s nejnižším podílem napadených porostů v roce 2003 i 2004 (7,14 %; 9,09 %). Termín setí průkazně ovlivnil napadení porostů braničnatkou pšeničnou (tab. 1) v roce 2003, v roce 2004 a v roce 2005, neprůkazně pak v roce 2002. Rozdíly v napadení porostů mezi desetidenními kategoriemi byly statisticky vysoce průkazné v roce 2004.

Kraj

Zastoupení krajů se v jednotlivých letech lišilo v závislosti na minimálním statisticky reprezentativním počtu vzorků, získaném z dané oblasti.

Podle nejvyššího napadení porostů zaujímá první místo v roce 2002 kraj Královohradecký (v relativním vyjádření 65,52 %), v roce 2003 kraj Vysočina (46,15 %), v roce 2004 kraj Jihomoravský (67,39 %) a v roce 2005 kraj Ústecký (86,67 %). Vysoké procento napadení vykazuje v roce 2002 a 2005 také kraj Středočeský (54,29 %, 69,81 %) a v roce 2004 i kraj Královohradecký (67,39 %). Rozdíly v napadení mezi kraji v roce 2002 a 2004 jsou statisticky průkazné, v roce 2003 a 2005 jsou statisticky neprůkazné (tab. 1).

Optimální modely pro rok 2002–2005

V roce 2002 (tab. 2) bylo nejvyšší napadení zjištěno v Královohradeckém kraji, po hrachu a při použití mořidla Raxil 515 FS. Naopak nejnižší napadení bylo zjištěno v Olomouckém kraji po bramborách a moření Maximem 025 FS. Optimální model nebyl převeden na lineární vztah, protože tento model neobsahoval kvantitativní proměnnou (termín setí). Průkazné rozdíly v napadení mezi kraji v roce 2002 nejsou ovlivněny mořidlem ani předplodinou.

V roce 2003 (tab. 3) je nejlepším prediktorem pro napadení braničnatkou pšeničnou termín setí, přičemž vyšší výskyt napadení je ovlivněn ranějším termínem setí porostů.

V roce 2004 (tab. 4) je napadení ovlivněno třemi nezávisle proměnnými: krajem, předplodinou a termínem setí. Kraj tedy není korelován druhými faktory ovlivňujícími napadení porostů, jimiž jsou v roce 2004 termín setí a předplodina. V Jihomoravském kraji po hrachu v ranějších termínech setí (první polovina září) model predikuje nejvyšší napadení.

V roce 2005 (tab. 5) je nejvyšší pravděpodobnost, že dojde k napadení, v porostu setém v druhé dekádě září u odrůdy Ludwig, naopak nejmenší napadení u odrůdy Banquet.

Diskuze

Jedenofaktorové modely

Protože napadení je závislé na více faktorech, jejichž význam nelze hodnotit izolovaně, jsou zjištěné výsledky pro samostatné vlivy jednotlivých faktorů jen informativního charakteru.

Odrůda

Předpoklad, že odrůda má výrazný vliv na napadení *Septoria tritici*, je platný především pro výskyt choroby v pozdních stádi-

ích růstu pšenice. Naše hodnocení napadení bylo zaměřeno na infekci v časném jaru, která může být odlišná od napadení rostlin v obdobích kolem metání. Náchylnost k *S. tritici* narůstá se stářím rostliny (Ackermann et al., 1999). Navíc naše hodnocení bylo prováděno kvalitativně, tedy byla zaznamenávána přítomnost nebo absence napadení na listech, ne jeho intenzita odhadem velikosti napadené listové plochy. Neprůkazné rozdíly v napadení mezi odrůdami v jednotlivých letech 2002, 2003 a 2004 jsou toho důkazem.

Přesto se v roce 2005 rozdíly v napadení mezi odrůdami ozimé pšenice projeví jako statisticky průkazné. Možným vysvětlením může být nárůst úrovně infekce (počtu napadených porostů) u více odrůd ve srovnání s předchozím rokem (Ludwig, Bill, Drifter, Ilias).

ÚKZÚZ hodnotil odolnost jednotlivých odrůd ozimé pšenice k napadení braničnatkami. Úroveň odolnosti odrůd ve víceletých pokusech byla prezentována devítibodovou stupnicí. Za náchylnou odrůdu byla označena Rexia, za méně odolné odrůdy Nela, Hana, Šárka, Samanta, mezi středně odolné Ebi, Versailles, Tower, Saskia, Contra, Alka aj. (Jurečka, 2000). Naše výsledky prokázaly u odrůdy Ebi v roce 2005 72 % podíl napadených ploch, u odrůdy Nely 57 % napadením.

Při srovnání intenzity napadení u různých odrůd v severozápadním Německu se zjistilo, že mezi odrůdami existují velké rozdíly v síle projevu symptomů *S. tritici*, ale nejsou mezi odrůdami zjištěny rozdíly při časném napadení. Silnější projevy by neměly být tedy připisovány pouze původci choroby, ale i odrůdě. V pokusech odrůda Orvantis vykazovala vysoké napadení již v počátku pěstování, jiné odrůdy jako např. Batis mají naopak dobrý rezistentní základ i po víceletém pěstování a patří tak k málo napadeným odrůdám (Klingenhagen, 2004). Naopak v našich pokusech se odrůda Batis projevila jako odrůda s proměnlivým, postupně narůstajícím napadením.

Studie interakcí mezi odrůdami a izoláty braničnatky pšeničné potvrzují, že mezi rezistentní odrůdy patří Appolo, Bersee a Veranopolis, které měly méně než 5 % infekci na různých lokalitách. Odrůda Arina měla 6 % infekci. Jako zdroj rezistence k braničnatce pšeničné je označována odrůda Bezostaja (Věchet, 2000).

Předplodina

Největší napadení porostů v roce 2002 a 2004 bylo zaznamenáno ve vzorcích odebraných z porostů setých po hrachu. Ve všech sledovaných letech byl zjištěn vysoký podíl napadených ploch po řepce, ve dvou letech rovněž po předplodině mák a jetelevina.

Významným zjištěním je fakt, že vyšší podíl napadených ploch není z pohledu primární infekce vázán na předplodinu, která je hostitelem patogena, tedy na sled pšenice po pšenici. Vliv předplodiny pšenice jako zdroje infikovaných zbytků je pro přímé napadení následné pšenice vyšší v případě patogena, jehož inkulum se šíří pouze na krátké vzdálenosti jako např. *Stagonospora nodorum* (Cunfer, 1998).

Z pohledu epidemiologického se *M. graminicola* šíří větrem přenosnými askospórami na větší vzdálenosti (Shaw, 1999) a může zasáhnout právě již zapojené, vyvinuté porosty, které dosáhly vývojového náskoku díky časnému termínu setí popřípadě zlepšující předplodině.

Mořidlo

V letech 2002 a 2004, kdy byly prokázány rozdíly v napadení porostů tečkovanou listovou skvrnitostí po použití mořidel, se jeví použití mořidel Raxil 515 FS a Dividend jako nejméně účinné, neboť po jejich aplikaci bylo napadeno v obou letech nejvíce ode-

braných vzorků. Naopak velice proměnlivý účinek mají v letech 2002 a 2004 mořidla Maxim 025 a Panocrine.

Nejvýznamnější skupinou systemických fungicidů, které jsou účinné proti *S. tritici* uvádí Diaz de Ackermann (1995): benomyl, prochloraz, propiconazole a triadimefon (Diaz de Ackermann, 1995). Triticonazole může být rovněž aplikován při moření osiva a ovlivnit tak rané infekce chorobou (Mugnier et al., 1993). Dobrou časnou účinnost proti infekci poskytují i účinné látky fluquinconazole (501 g/t) a prochloraz (93,6 g/t) – v přípravku Epona. Epona oddalovala vznik primární infekce šířící se askospórami. Beard and Jayasena (2004) uvádějí jako účinné mořidlo přípravek na bázi látek fluquinconazole a flutriafol. Z výše uvedených účinných látek byl v letech sledování povolen v ČR k použití jako mořidlo pouze triticonazole. Přípravky Premis 25 FS (triticonazole 37,5 g/t) a Premis universal (iprodione 375 g/t a triticonazole 37,5 g/t) byly používány jen ojediněle a my jsme v hodnocených vzorcích nezaznamenaly žádný takto namořený.



J. Šubr – Fotosoutěž 2007

Termín setí

Termín setí byl hodnocen jako kvantitativní proměnná, má tak vyšší vypovídací efekt pro hodnocení jeho vlivu na napadení porostů. V roce 2002 nebyly prokázány signifikantní rozdíly v napadení porostů setých v různých termínech. Podíly napadení v jednotlivých termínech setí jsou v tomto roce poměrně vyrovnané. Znamená to, že podmínky k šíření patogena byly na podzim roku 2001 takové, že nedošlo k výrazné diferenciaci napadení mezi termíny setí.

Měsíc září 2001 byl srážkově vysoce nadnormální (podle údajů meteorologické stanice Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. napršelo 152,4 mm oproti čtyřicetiletému normálu 52,0 mm) a setí bylo z velké části posunuto až do počátku měsíce října. Tento byl navíc teplotně o 3,6 °C nadnormální, což mohlo způsobit prodloužení doby, po kterou se infekce v porostech šíří. V roce 2003 byl nejlepším prediktorem pro napadení porostů, termín setí. V tomto roce má tato proměnná zásadní vliv na napadení porostů, v jiných letech existují i jiné proměnné ovlivňující napadení. Termín setí má vliv na napadení porostů i v roce 2004, přičemž tato proměnná není korelována žádnou z dalších hodnocených proměnných.

Z výsledků pozorujeme čtenější napadení porostů chorobou při ranějším setí ozimé pšenice. Vyšší riziko přenosu patogena do porostu při časném setí souvisí s časnějším příchodem napadení na podzim a následným brzkým vznikem epidemie na jaře. Existuje tedy přímá vazba mezi časným setím porostů a napa-

dením patogenem. Porosty s pozdním termínem setí nebyly v jarním období výrazně ohroženy přímým zdrojem epidemie jako časně seté porosty. Podobné závěry prokázaly studie vlivu termínu setí na průběh choroby v severozápadním Německu v Münsteru (Klingenhagen, 2004) a to srovnáním časného výsevu 19. 9. 2003 a normálního termínu setí 15. 10. 2003. Výsevy v září měly vývojový předstih, jejich infekce tečkovanou listovou skvrnitostí pšenice počátkem dubna a května způsobila větší poškození listů než u výsevů říjnových.

Kraj

Obecně lze vyzpozorovat, že v letech 2002 a 2004, kdy byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly v napadení vzorků, vykazovaly kraje s převahou nížin (území do 200 m. n. m.) vyšší kolísavost v napadení porostů braničnatkou pšeničnou, jako například kraj Olomoucký, Jihomoravský a Středočeský, naopak kraj Vysočina, s převahou vyšších nadmořských poloh, vykazuje v letech 2002 a 2004 poměrně vyrovnané hodnoty. Podíl napadení vzorků v Královéhradeckém kraji v obou sledovaných letech přesáhl hranici 60 %. Bezesporně je vztah kraje a napadení porostů ovlivněn dalšími faktory jako je rozdílná poloha (tj. zeměpisná šířka krajů), podíl nížin a vysočin, dále také mikroklima (roční úhrn srážek, délka trvání sněhové pokrývky, povětrnost), zastoupení půdních druhů a typů, popřípadě volba skupin odrůd podle jejich doporučení pro pěstitelské oblasti.

Závěr

Optimální modely pro rok 2002–2005

Optimální vícefaktorové modely prokazují „čistý vliv“ každého faktoru na napadení i ve vzájemných kombinacích. To znamená, že jednotlivé faktory v modelu nejsou mezi sebou korelovány. Podíváme-li se na optimální vícefaktorové modely v jednotlivých letech, zjistíme mezi lety velkou proměnlivost.

Z výsledků můžeme konstatovat, že optimální vícefaktorový model pro každý rok je rozdílný. Ve třech letech se však v rámci zmíněného vícefaktorového modelu vyskytuje termín setí. Z toho vyplývá, že tento hraje významnou roli při mezisezónním přenosu epidemie tečkované listové skvrnitosti pšenice, což potvrzují nejen jednofaktorové, ale i vícefaktorové modely v letech 2003, 2004 i v roce 2005. Také kraj a předplodina ovlivnily v letech 2002 a 2004 napadení porostů. Na druhé straně se ve zmíněných letech v optimálních modelech objevuje faktor mořidlo a odrůda pouze jednou, z čehož se dá předpokládat jejich slabší vliv na napadení porostů.

Poděkování

Výzkum byl podporován projektem MŠMT MSM 2532885901

Literatura:

- Anonymous: Epona – protection for first wheat. Available at URL: Products/Epona_05_v1FACT.pdf.
- Arseniuk, E., Goral, T., Scharen, A. L. (1998): Seasonal patterns of spore dispersal of *Phaeosphaeria* spp. and *Stagonospora* spp. Plant Disease, 82, s. 187–194.
- Beard, C., Jayasena, K. (2004): Cereal seed dressing and in-furrow fungicides 2004–2005. Farmnote, Department of Agriculture, 10, available at URL: <http://www.agric.wa.gov.au/>.
- Cunfer, B. M. (1998): Seasonal availability of inoculum of *Stagonospora nodorum* in the field in the southeastern U.S. Cereal Res. Commun., 26, s. 259–263.
- Díaz de Ackermann, M. 1995. Chemical control of *Septoria tritici* on spring wheat. In L. Gilchrist, M. van Ginkel, A. McNab & G.H.J. Kema, eds. *Proc. Septoria tritici Workshop*. Mexico, DF, CIMMYT.

Díaz de Ackermann, M., Kohli, M. M., Ibanez, V. (1999): *Septoria tritici* resistance of wheat cultivars at different growth stages. In: van Ginkel, M., McNab, A., Krupinsky, J., eds.: *Septoria and Stagonospora diseases of cereals: a compilation of global research*, Mexico, D.F.: CIMMYT, s. 131–133.

Jurečka D. (2000): Odolnost odrůd obilovin proti napadení chorobami. Úroda, 2 (48), s. 7–9.

Klingenhagen G. (2004): *Septoria tritici* 2004. Getreide Magazin 1 (10), s. 38–41.

Mugnier, J., Klittich, C., Glouot, J.M., Veà, E., Hutt, J. & Greiner, A. 1993. Triticonazole a new seed treatment fungicide for cereals. Rhone-Poulenc Agro, Lyon, France and Rhone-Poulenc Ag. Co., Research Triangle Park, NC, USA, Abstract (089): 3.7.1993. In *6th Int. Cong. Plant Pathology*, Montreal, Canada, 92 stran.

Shaw, M. W. (1999): Epidemiology of *Mycosphaerella graminicola* and *Phaeosphaeria nodorum* : an overview. In: van Ginkel, M., McNab, A., Krupinsky, J., eds.: *Septoria and Stagonospora diseases of cereals: a compilation of global research*, Mexico, D.F.: CIMMYT, s. 93–97.

Scharen, A. L. (1999): Biology of the *Septoria/ Stagonospora* pathogens: An overview. In: *Septoria and Stagonospora diseases of cereals: a compilation of global research*, Ginkel, M., McNab, A., Krupinsky, J. eds., Mexico, D.F.:CIMMYT, s. 19–22.

Věchet L., 2000: Některé poznatky o septoriózách pšenice ozimé, Agro 5 (5), s. 8–9.

Kontaktní adresa: tvaruzek.ludvik@vukrom.cz

LYNX®

Napostřadatelny fungicid v obilninách a řepce

Široké spektrum účinnosti proti chorobám obilnin (braničnatky, rzi, fuzária, DTR, atd.)

Specialista na fuzária v klasech

... kudy teče, tudy léčí ...

Kombinace ATLAS + LYNX zabezpečí špičkovou kontrolu širokého spektra chorob včetně padlí travního

Informace: 602 248 198, 602 275 038, 602 571 763, 602 217 197, 602 523 607, 602 523 710, 602 129 528

Možnosti prognózy napadení ozimé pšenice listovými skvrnitostmi na základě údajů o průběhu počasí – zkušenosti s přístrojem Septoria Timer a vývoj modelu predikce

(Possibilities of prognosing the infection of winter wheat by leaf blotches based on the data on weather course – experience with a Septoria-Timer instrument and the development of a prediction model)

Ing. Karel Klem, Ph.D., Ing. Zuzana Klemová
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Agrotest fyto, s.r.o.

Souhrn

Na lokalitách Branišovice, Kroměříž, Velká Bystřice a Skalička byl v letech 2005–2007 na odrůdách ozimé pšenice Acteur, Ludwig, Darwin, Banquet a Cubus neošetřovaných fungicidy sledován vývoj listových skvrnitostí po jednotlivých listových patrech odděleně a jako průměr ze všech hodnocených listových pater (živé listy). Na každé lokalitě byl v porostu ozimé pšenice instalován na začátku sloupkování přístroj Septoria-Timer diagnostikující na základě měření ovlhčení listové plochy a teploty příznivé podmínky pro infekci *Septoria tritici*.

Rozhodující vliv na rozvoj napadení listovými skvrnitostmi měl ročník a teprve pak lokalita.

Konečná úroveň napadení byla v roce 2007 téměř desetinásobně nižší než v roce 2006. Rozdíly mezi lokalitami v napadení listovými skvrnitostmi se pohybovaly do 20 % a u některých odrůd byly prakticky nulové. Srovnáním všech hodnocených odrůd bylo zřejmé, že především při nízké úrovni napadení (rok 2007) byly odrůdové rozdíly spíše nahodilého charakteru a pravděpodobně se na nich podílely kombinace faktorů: rozdíly v odrůdové náchylnosti, ranosti, průběhu počasí a rozdíly v podílu původců listových skvrnitostí na dané lokalitě. Více konzistentní byly odrůdové rozdíly v ročníku s vysokým napadením. Rozdílná odrůdová reakce v jednotlivých lokalitách byla pravděpodobně částečně vyvolána rozdílným poměrem původců listových skvrnitostí. Na lokalitě Kroměříž a částečně také Skalička bylo pozorováno vyšší zastoupení DTR, zatímco v lokalitách Velká Bystřice a Branišovice dominovaly *Septoria tritici* a *Septoria nodorum*.

Klíčová slova: pšenice; listové skvrnitosti; infekce; vlhkost listů; teplota; epidemie

Summary

The development of leaf blotches separately in individual leaf layers and on average of all examined leaf layers (fresh leaves) was studied on the winter wheat cvs. Acteur, Ludwig, Darwin, Banquet and Cubus without fungicidal treatments at the locations Branišovice, Kroměříž, Velká Bystřice and Skalička in 2005–2007. An instrument Septoria-Timer, diagnosing favourable conditions for *Septoria tritici* infection based on the measurement of wetting the leaf area and temperature, was installed in the winter wheat stand at each location at the beginning of stem elongation. A crucial effect on the development of leaf blotches infection was found for the crop year followed by the location. A final level of the infection in 2007 was 10 times lower than that in 2006. The differences in the infection among locations ranged to 20 % and they were practically zero in some cultivars. The comparison of all examined cultivars showed that the differences were rather occasional, particularly at a low infection level (2007), and the following combinations of factors are likely to cause them: differences in cultivar susceptibility, earliness, weather course and differences in the proportion of leaf blotches pathogens at a given location. The cultivar differences were more consistent in the crop year with high infection. The different cultivar reaction at individual locations was probably induced in part by a different ratio of leaf blotch pathogens. A higher proportion of DTR was observed at Kroměříž and partly at Skalička, whereas *Septoria tritici* and *Septoria nodorum* dominated at Velká Bystřice and Branišovice.

Keywords: wheat; leaf blotches; infection; wetting of leaves; temperature; epidemy

Úvod

Jako listové skvrnitosti označujeme komplex chorob s obdobnými příznaky na listech v podobě nekrotických skvrn. Vzhledem k tomu, že původci tohoto napadení se vyskytují v naprosté většině případů v porostu souběžně v různém poměru, přičemž je velmi obtížné či nemožné vizuelní odlišení napadení jednotlivými původci, je nutné v epidemiologických studiích používat souhrnného pojmu listové skvrnitosti. K nejzávažnějším původcům listových skvrnitostí na našem území patří v posledních letech *Septoria tritici*, *Stagonospora nodorum*, *Drechslera tritici-repentis* a *Microdochium nivale*. K hlavním faktorům, které ovlivňují podíl jednotlivých původců a také celkovou úroveň napadení, patří odrůda, průběh počasí, osevní sled a zpracování půdy. Pravdě-

podobně zcela nejzávažnější z pohledu plošného rozšíření i výše výnosových ztrát je *Septoria tritici*. *S. tritici* vyžaduje deštivé počasí k tomu, aby mohlo dojít k rozstříku spor z jedné rostliny na druhou či ze spodních listů na výše položená listová patra. K rozšiřování choroby může rovněž docházet, pokud je porost ovlhčen rosou a pohybuje se působením větru. Pokud již došlo k vlastní infekci, pak vývoj symptomů je závislý na teplotách. K rychlejšímu rozvoji uvnitř listu dochází za teplého počasí. Rychlý rozvoj epidemie je proto zaznamenáván při teplém a vlhkém počasí. Za optimální teploty 20–25°C a vysoké relativní vzdušné vlhkosti dochází k objevení prvních symptomů po infekci přibližně po 10 dnech (Kema et al., 1996). K vytvoření pyknid pak dochází v době 14–21 dní po infekci (Eyal et al. 1987). Pokles denní teploty

z 22°C na 18°C představuje zpomalení tvorby pyknid o 4 dny (Chungu, 2001). K dosažení pohlavního stadia (tvorba pseudothecii) pak za příznivých podmínek dochází přibližně po 35 dnech od infekce (Kema et al., 1996). Velmi obdobné požadavky pro rozvoj epidemie má také *Stagonospora nodorum*.

Většina předpovědních modelů pro rozvoj epidemie *S. tritici* je založena na principu, že zdroj inokula je lokalizován na spodních listech a k jeho šíření do horních listových pater je nezbytný rozstřík pykno spor prostřednictvím intenzivnějších srážek. Tento proces je zpomalován relativně dlouhou latentní periodou a tím, že rozstřík konidii srážkami je výškově omezený. Dle studie, kterou prováděli Lowell et al. (2002), nastává šíření choroby do horních listových pater i pokud neprobíhá rozstřík pykno spor dešťovými srážkami. K tomuto procesu dochází pravděpodobně přímým kontaktem listů, avšak tento způsob šíření je podstatně méně efektivní. Rozvoj epidemie je pak zvyšován ovlhčením listové plochy (zvýšení napadení o 10 %), působením větru v kombinaci s ovlhčením (zvýšení o 20 %) a kombinací ovlhčení, větru a dešťové srážky 1 mm (zvýšení napadení o 40 %). Z těchto údajů je zřejmý klíčový význam srážek (a to již od úrovně 1 mm) pro šíření infekce v porostu. Prodlužovací růst pšenice představuje určitou překážku pro vertikální šíření epidemie do horních listových pater, protože v tomto období dochází ke zvyšování vzdálenosti mezi zdrojem infekce na spodních listech a horními listovými patry. Význam vzdálenosti mezi zdrojem infekce a horními listy potvrzují výsledky použití morforegulátorů, které způsobují zkrácení stébla (Lowell et al., 2002). Tento efekt se projevuje zejména u vysokých odrůd, kde u praporcového listu dochází ke zvýšení napadení přibližně o 50 % v důsledku použití morforegulátorů. Rovněž samotné výškové rozdíly mezi odrůdami mohou představovat významné odlišnosti pro šíření choroby do vyšších listových pater.

Pohlavní rozmnožování a šíření prostřednictvím askospor je významné ze dvou důvodů. Prvním je fakt, že díky pohlavnímu rozmnožování v populaci dochází k neustálému vývoji, tyto jsou značně rozmanité a jsou pak schopny velmi rychlé adaptace na selekční tlak. To představuje obrovskou schopnost adaptace nejen na genetickou rezistenci, ale také například na použití fungicidů (vznik rezistence k fungicidům). Druhým důvodem je schopnost pohybu malých askospor na velké vzdálenosti prouděním vzduchu. Pohlavní rozmnožování začíná převládat až ve druhé polovině vegetace v souvislosti s přirozenou senescencí listové plochy. Vytvořená pseudothecia jsou pak dormantní na posklizňových zbytcích až do podzimu, kdy se uvolňují askospory a tyto jsou příčinou primární infekce spodních listových pater. K šíření askospor větrem dochází na vzdálenosti desítek metrů až kilometrů.

Vytvořením modelu predikce napadení *Septoria tritici* se zabývali např. Pietravalle et al. (2003). Tento model vychází z údajů o průběhu počasí v době prodlužovacího růstu pšenice a zimního období, přičemž výsledkem je predikované napadení v růstové fázi mléčné zralosti. Jednou z nejvýznamnějších vysvětlujících proměnných byl počet dní se srážkami vyššími než 9 mm v průběhu sloupkování, dále počet dní s relativní vzdušnou vlhkostí vyšší než 80 % v době sloupkování a počet dní s minimálními teplotami nad 7 °C v období od dvou listů do poloviny odnožování. Poslední zmiňovaný údaj charakterizuje průběh zimy, který je významný pro vytvoření dostatečného infekčního potenciálu na spodních listech.

Materiál a metody

Na kontrastních lokalitách Branišovice, Kroměříž, Velká Bystřice a Skalička, které na relativně malém území představují škálu od kukuřičné až po bramborářskou výrobní oblast, bylo v letech 2006–2007 na odrůdách ozimé pšenice Acteur, Ludwig, Darwin,

Banquet a Cubus neošetřovaných fungicidy prováděno sledování rozvoje epidemie listových skvrnitostí po jednotlivých listových patrech odděleně a jako průměr ze všech hodnocených listových pater (živé listy). Výsledky pro zpracování modelu predikce byly doplněny o rok 2005, kdy bylo sledování prováděno pouze na lokalitách Skalička a Branišovice na částečně odlišném souboru odrůd. Hodnocení se uskutečnilo na listových patrech F až F-4 (praporcový list až pátý list shora) v minimálně 4 termínech od začátku sloupkování až do růstové fáze mléčně-voskové zralosti. Hodnocení bylo u každé varianty provedeno na 30 samostatných odnožích vizuelním odhadem % pokryvnosti listové plochy na každém listu. Napadení za celé sledované období bylo sumarizováno pomocí parametru AUDPC (plocha pod křivkou rozvoje choroby), který je vypočítáván na základě rovnice: $AUDPC = \sum [(y_i + y_{i+1})/2](t_{i+1} - t_i)$. Na každé lokalitě byl v porostu ozimé pšenice instalován na začátku sloupkování přístroj Septoria-Timer diagnostikující na základě měření ovlhčení listové plochy a teploty příznivé podmínky pro infekci *Septoria tritici*. Z každé lokality byly získány meteorologické údaje z období březen až červen přímo v místě pokusu, nebo z nejbližší meteorologické stanice. Získané údaje byly zpracovány pomocí korelační analýzy a procedury trénování neuronových sítí v programu Statistica.

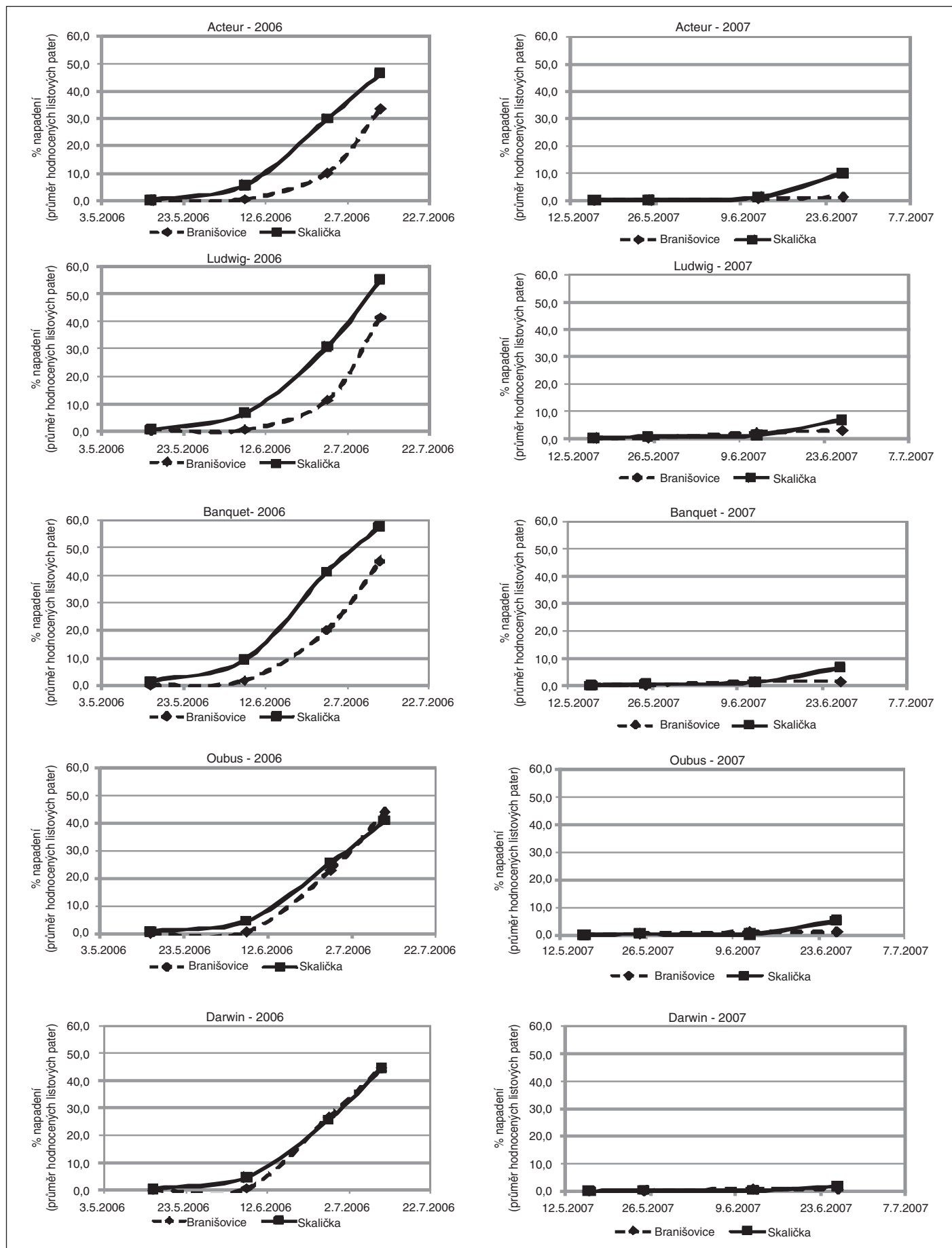
Výsledky

Ze sledování průběhu průměrné úrovně napadení listovými skvrnitostmi v ročnících 2006 a 2007 (obr. 1) je patrné, že výsledná úroveň napadení v roce 2006 byla 5ti až 10ti násobně vyšší než v roce 2007. K nástupu rozvoje choroby v roce 2007 došlo až po vymetání ozimé pšenice a průměrná úroveň napadení horních dvou listů nepřesáhla ani v závěru vegetace 10 % listové plochy. Naopak v roce 2006 se průměrná úroveň napadení v mléčně-voskové zralosti na horních dvou listech pohybovala v rozmezí 30–60 % listové plochy. Vedle ročníkového vlivu je také zřetelný efekt lokality. Ze srovnání kontrastních lokalit Branišovice a Skalička je patrné, že v roce 2006 bylo možné rozdíl v napadení sledovat po celou dobu od začátku sloupkování. Tento rozdíl se pohybuje na úrovni 10 % napadení listové plochy, přičemž napadení bylo vyšší ve vlhčí lokalitě Skalička. Tento rozdíl mezi lokalitami je ale možné pozorovat pouze u odrůd Acteur, Ludwig a Banquet. Odrůdy Cubus a Darwin vykazují minimální rozdíly v úrovni napadení mezi oběma kontrastními lokalitami. Rozdíly mezi lokalitami jsou patrné rovněž z průběhu napadení v roce 2007, ale vzhledem k celkově nízké úrovni napadení jsou také tyto rozdíly nižší. I zde je vyšší úroveň napadení dosahováno na vlhčí lokalitě Skalička. Překvapivě relativně malé rozdíly v úrovni napadení listovými skvrnitostmi byly zjištěny mezi jednotlivými odrůdami ozimé pšenice. Tyto se pro sledovaný soubor pohybují do 10 % napadení listové plochy. K odrůdám s nižším napadením patří Darwin, Cubus a také Acteur.

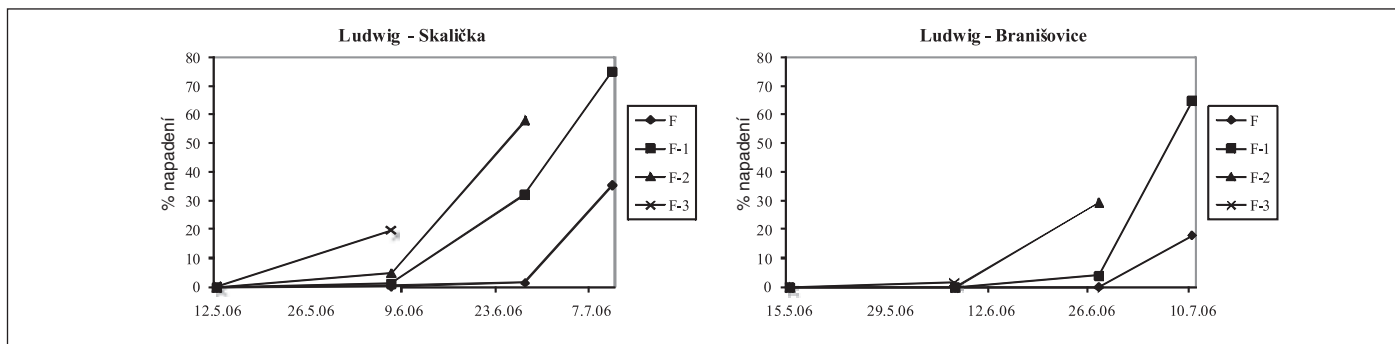
Rozdíly mezi lokalitami v průběhu napadení je možno lépe posoudit na rozvoji napadení jednotlivých listových pater. Z obr. 2, který znázorňuje napadení odrůdy Ludwig na jednotlivých listových patrech, je patrné, že hlavní rozdíly mezi lokalitami jsou v napadení nižších listových pater. Napadení listových pater F-3 a F-2 je několiknásobně vyšší na lokalitě Skalička. Rozdíly v napadení listového patra F-1 jsou evidentní především v dřívějších termínech hodnocení. Rozdíly mezi lokalitami vznikají tedy především v dřívějším napadení spodních listových pater. Dřívější napadení pak představuje vyšší potenciál pro šíření choroby za příznivých podmínek do vyšších listových pater a především vyšší dopad na výnos v důsledku dřívějšího zničení listové plochy.

Ze záznamu počtu infekčně příznivých dní stanovených pomocí přístroje Septoria Timer, který je zobrazen pro dvě kontrastní

Obr. 1 Průběh průměrných hodnot napadení v kontrastních ročnících 2006 a 2007 pro sledované odrůdy ozimé pšenice na dvou kontrastních lokalitách: Branišovice a Skalička

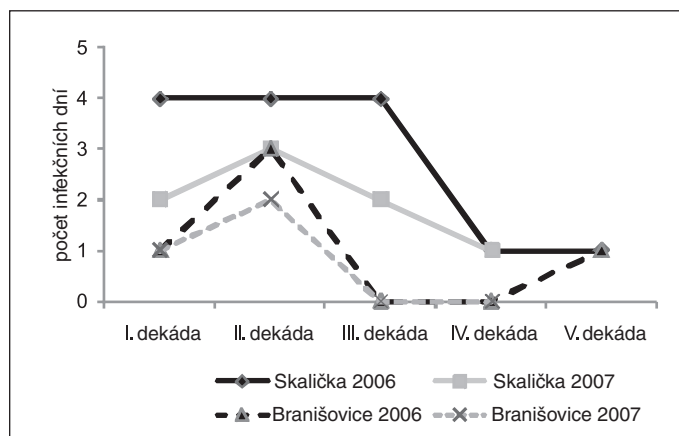


Obr. 2: Průběh napadení listovými skvrnitostmi na jednotlivých listových patrech pro lokalitu Branišovice a Skalička v roce 2006 – odrůda Ludwig

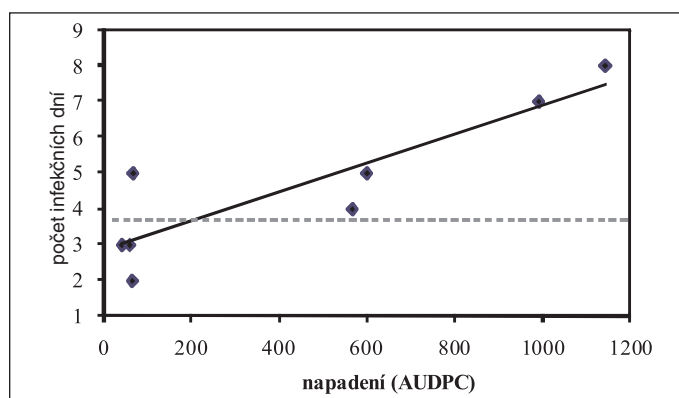


lokality a dva kontrastní ročníky na obr. 3, je zřejmé, že pomocí přístroje je odlišen nejen rozdíl v průběhu povětrnosti mezi dvěma lokalitami, ale také rozdíly mezi dvěma kontrastními ročníky 2006 a 2007. Přitom je vyšší počet infekčních dní indikován na vlhčí lokalitě Skalička a pro vlhčí ročník 2006. Vzhledem k tomu že ošetření horních listů proti listovým skvrnitostem musí být uskutečněno do konce metání ozimé pšenice, bylo následně posuzováno pouze období prvních dvou dekád po instalaci Septoria Timeru do porostu. Sumární počet infekčních dní byl korelován s hodnotou AUDPC, která charakterizuje napadení po celou dobu vegetace. Z obr. 4 je zřejmá poměrně těsná závislost mezi těmito dvěma parametry s hodnotou korelačního koeficientu $R^2 = 0,78$. Z těchto výsledků je možno empiricky odvodit práh pro dosažení vyšší úrovně napadení (AUDPC vyšší než 200), který činí 4 a více infekčních dní za období dvou dekád od začátku sloupkování. Z této závislosti se vymyká pouze hodnota indikovaná v roce 2007 v lokalitě Skalička. V tomto suchém roce činil počet infekčních dní za první dvě dekády od začátku sloupkování 5, přičemž úroveň AUDPC činila pouze 66. To reprezentuje zjevné nadhodnocení infekční situace v této lokalitě. Tato skutečnost pravděpodobně souvisí s tím, že Septoria Timer neměří srážky, ale pouze dobu ovlhčení listové plochy. Pro samotný rozvoj epidemie a především šíření do horních listových pater mají srážky klíčovou úlohu. V lokalitě Skalička tak byl díky příznivým podmínkám (rosy, mlhy, srážky s nízkou intenzitou) stanoven větší počet dní s příznivým ovlhčením listů, které však pro rozvoj choroby měly jen menší význam. Z této skutečnosti vyplývá určitá slabina přístroje Septoria Timer, kterou je možné korigovat informacemi o srážkách v průběhu sloupkování. Z údajů o dynamice počtu indikovaných infekčních dní pomocí přístroje Septoria Timer je možno rovněž posoudit odlišnosti v nástupu či průběhu epidemie. Na obr. 5 byly zařazeny křivky dekádní dynamiky počtu infekčních dní pro jednotlivé lokality v roce 2006. Z těchto výsledků je zřejmé, že tyto křivky tvoří dvě charakteristické skupiny průběhu infekčně příznivých dní od začátku sloupkování do mléčně-voskové zralosti. První skupinu tvoří lokality Skalička a Velká Bystřice. Jedná se o lokality s rovnoměrně rozloženým vyšším infekčním potenciálem až do IV. dekády. Naopak u lokalit Branišovice a Kroměříž je patrný rychlý vzestup počtu infekčních dní do druhé dekády a následně opět rychlý pokles. V praxi to znamená, že v lokalitách Skalička a Velká Bystřice přetrvávají příznivé podmínky pro infekci po delší období, což přispívá především k rozvoji epidemie na horních listových patrech. Na základě údajů o počtu příznivých infekčních dní v první dekádě po instalaci přístroje Septoria Timer je pak možné odhadnout nutnost časného ošetření proti listovým skvrnitostem. Vzhledem k tomu, že v lokalitě Skalička došlo v roce 2006 k překročení prahu počtu příznivých infekčních dní = 4 již v první dekádě, je vhodné v těchto případech uvažovat o dvojnásobném ošetření proti listovým skvrnitostem.

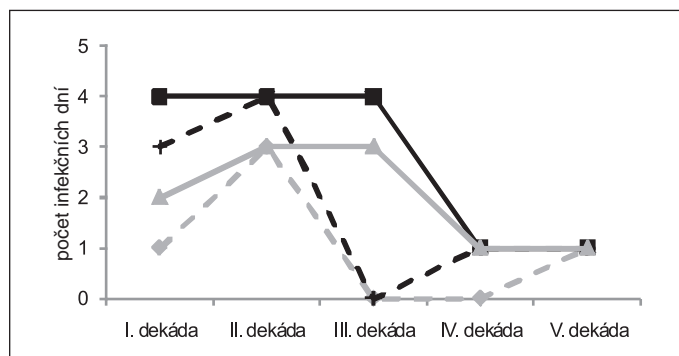
Obr. 3: Vývoj v počtu infekčně příznivých dní stanovených přístrojem Septoria Timer ve dvou kontrastních ročnících a pro dvě kontrastní lokality.



Obr. 4: Závislost mezi počtem infekčních dní indikovaných pomocí přístroje Septoria Timer a napadením listovými skvrnitostmi (parametr AUDPC)



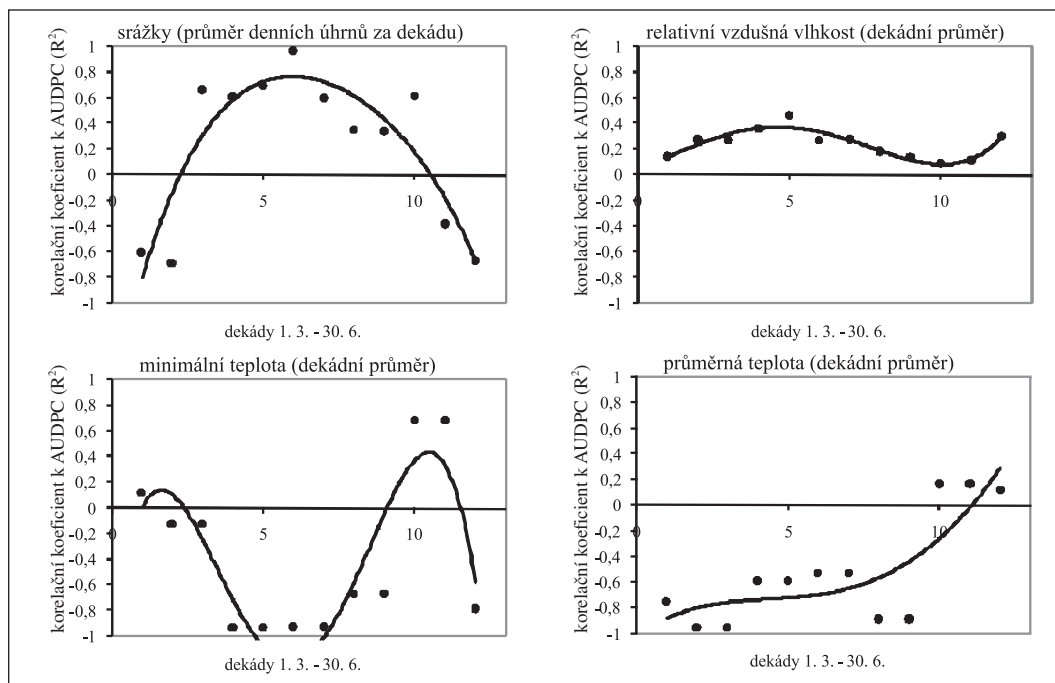
Obr. 5: Dekádní dynamika počtu indikovaných infekčně příznivých dní v roce 2006 pro jednotlivé lokality



Vzhledem ke skutečnosti, že přesnost predikce s použitím přístroje Septoria Timer může být za určitých podmínek zkreslena tím, že přístroj nezaznamenává dešťové srážky, ale pouze dobu ovlhčení listové plochy, přistoupili jsme k vývoji vlastního modelu predikce, který vychází z údajů meteorologické stanice ve výšce 2 m v období měsíců března až května. Nejprve byly pomocí korelační analýzy vyhodnoceny denní a pentádní údaje o počasí, přičemž bylo zjištěno, že takto podrobné časové členění nepřispívá ke zpřesnění predikce, a naopak je zdrojem zvýšené variability závislosti. Proto se přistoupilo k vyhodnocení s použitím dekádních údajů, které již umožňují identifikovat kritická období pro jednotlivé meteorologické prvky z pohledu vlivu na průběh infekce listovými skvrnitostmi. Toto období rovněž odpovídá minimální délce latentní periody *Septoria tritici* a logicky nemá smysl detailnější časové členění. Výsledky korelační analýzy dekádních údajů o průměrné denní teplotě, minimální denní teplotě (průměr za dekádu), denním úhrnu srážek (průměr za dekádu) a průměrné denní relativní vzdušné vlhkosti byly zobrazeny v grafech s proložení hodnot korelačních koeficientů trendem (obr. 6). Tento trend poukazuje na nejvýznamnější období z pohledu vlivu jednotlivých meteorologických prvků na napadení listovými skvrnitostmi. Jako klíčové období pro rozvoj epidemie se prakticky pro všechny sledované meteorologické prvky ukazuje období konce března až poloviny května. Tyto výsledky jsou poněkud překvapivé v souvislosti s vývojem plodiny, protože se jedná o období do poloviny sloupkování ozimé pšenice. Je velmi pravděpodobné, že v našich podmínkách je významnou podmínkou pro rozvoj epidemie vytvoření dostatečného infekčního potenciálu na spodních listových patrech, ke kterému dochází právě v časném jaru.

Na základě výsledků korelační analýzy byl proveden předvýběr vstupních parametrů pro vytvoření modelu predikce napadení listovými skvrnitostmi. Jedná se o dekádní průměry denního úhrnu srážek, průměrné denní relativní vzdušné vlhkosti, průměrné denní teploty a minimální denní teploty v období od konce března až do konce května, tak aby bylo zachyceno současně období významné pro vytvoření dostatečného infekčního potenciálu na spodních listových patrech (duben – začátek května) a období důležité pro vertikální šíření směrem do vyšších listových pater (druhá polovina května). Na základě meteorologických údajů ze tří let a čtyř lokalit a úrovně napadení listovými skvrnitostmi vyhodnocené pomocí parametru AUDPC bylo provedeno trénování neuronové sítě s cílem vytvoření vícefaktorového predikčního modelu. Tento model byl vybrán z velkého počtu trénovaných sítí jako model s nejmenší odchylkou predikovaných dat od dat pozorovaných. Výsledný model predikce vychází z celkového počtu 22 průměrných dekádních meteorologických údajů, z nichž největší význam pro samotnou predikci mají srážky na konci dub-

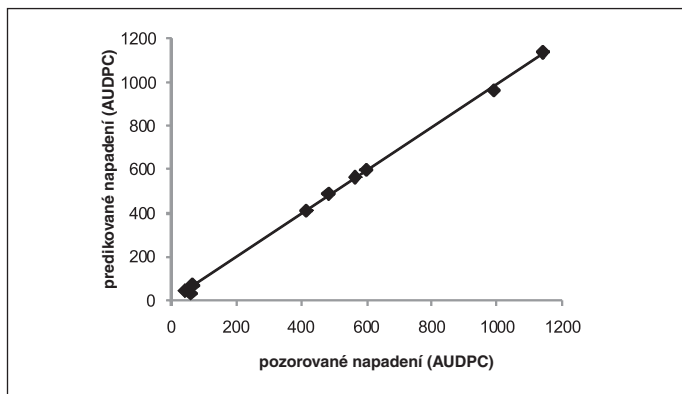
Obr. 6: Vyhodnocení kritických období pro vztah mezi jednotlivými meteorologickými prvky a napadením listovými skvrnitostmi (AUDPC). Období s hodnotami korelačních koeficientů blízkých ± 1 mají význam pro výslednou úroveň napadení listovými skvrnitostmi



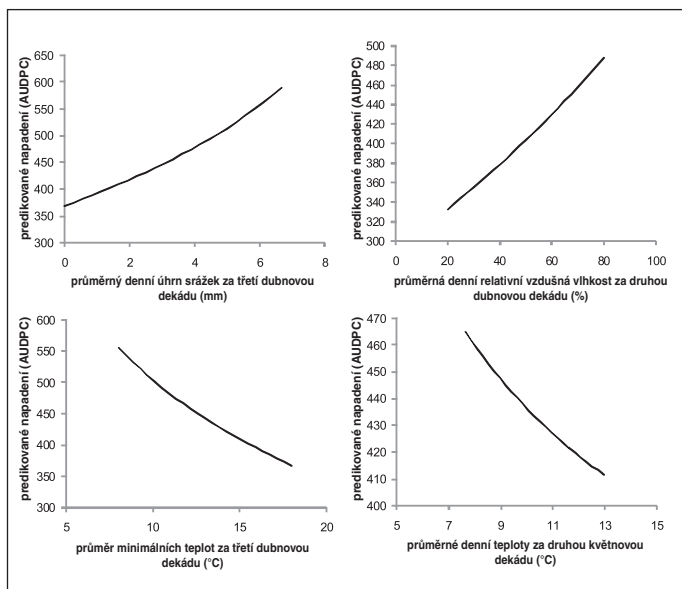
na až začátku května, relativní vzdušná vlhkost na konci března až začátku dubna, minimální teploty v dubnu a na konci května. Tento model poskytuje na dostupném rozsahu údajů vysoce spolehlivou predikci, kterou je možné posoudit pomocí grafu pozorovaných a predikovaných hodnot napadení (AUDPC) (obr. 7). Model v sobě kombinuje řadu dílčích závislostí mezi jednotlivými meteorologickými parametry a napadením jejichž příklady jsou znázorněny na obr. 8. Z těchto je zřejmé, že vyšší srážky a relativní vzdušná vlhkost podporují napadení listovými skvrnitostmi. Naopak pro minimální i průměrné denní teploty je zřejmá negativní korelace, ze které vyplývá, že vyšší úroveň napadení je dosaženo při nižších teplotách. Tato skutečnost pravděpodobně souvisí s vazbou mezi teplotami a dobou ovlhčení listové plochy. Ke kondenzaci vodních par dochází především při nižších raních (minimálních teplotách), průměrné denní teploty pak souvisí s rychlostí osychání listové plochy. Při nižších průměrných denních teplotách se zvyšuje pravděpodobnost delší doby ovlhčení listové plochy uvnitř porostu.

Zemědělská praxe i poradenské služby využívají při rozhodování o provedení fungicidní ochrany sledování výskytu skvrn s pyknidami v časném jaru a následně vývoje napadení na spodních listech, případně na poškozených rostlinách v kolejových meziřádcích. Napadené rostliny v časném jaru signalizují dostatečný potenciální zdroj infekce a pozorování vývoje epidemie by pak měla být přednostně prováděna na pozemcích s tímto potenciálem. Napadení na spodních listech porostu pak následně signalizuje příznivé podmínky pro šíření choroby v porostu. Pro potvrzení vhodnosti tohoto přístupu k vyhodnocení rizika napadení horních listů jsme provedli korelační analýzu mezi napadením spodních listů v průběhu metání a konečným napadením horních dvou listů v období mléčné voskové zralosti. Nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů byly zjištěny pro závislost mezi napadením listu F-3 v době metání a F v době mléčné-voskové zralosti. Přesto hodnoty korelačních koeficientů byly nízké a statisticky neprůkazné. Následně bylo proto provedeno vyhodnocení závislosti pro jednotlivé ročníky a lokality. Tyto závislosti pro

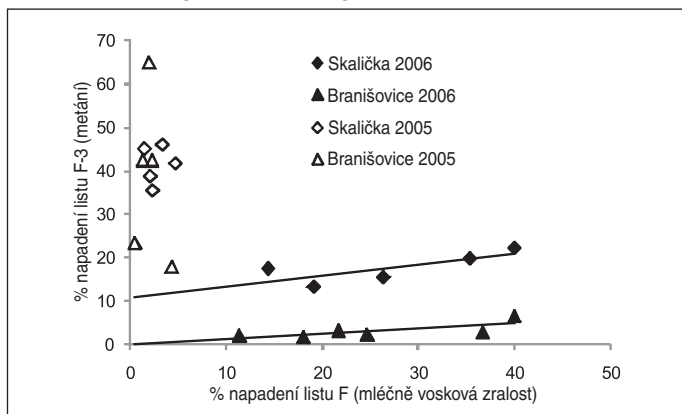
Obr. 7: Graf vztahu mezi pozorovanými hodnotami napadení a hodnotami predikovanými pomocí modelu predikce napadení listovými skvrnitostmi založeném na principu neuronových sítí



Obr. 8: Odezvové grafy pro vztah mezi vybranými dílčími meteorologickými parametry a napadením listovými skvrnitostmi (AUDPC), které jsou součástí modelu predikce



Obr. 9: Závislost mezi napadením listu F-3 v době metání a F v době mléčně-voskové zralosti pro dvě kontrastní lokality a dva ročníky



kontrastní lokality Skalička a Branišovice jsou znázorněny na obr. 9. Ukazuje se, že tento vztah je značně ovlivněn ročníkem i lokalitou. Zatímco v roce 2005 bylo napadení spodních listů v době metání vysoké, další šíření do horních listových pater bylo pomalejší, a napadení praporcového listu bylo relativně nižší. Naopak v roce 2006 bylo napadení spodních listů v době metání na relativně nižší úrovni, ale příznivé podmínky v tomto roce vedly k vysoké úrovni napadení praporcového listu. Podobně také rozdíly v tomto vztahu mezi lokalitami v roce 2006 poukazují na značnou problematičnost vyhodnocení napadení horních listů pouze na základě napadení ve spodních listových patrech.

Závěr

- Výsledky pozorování prokazují klíčový význam vlhkostních podmínek v porostu (srážky, relativní vzdušná vlhkost, doba ovlhčení listové plochy), které rozhodují o šíření infekce na nové listy.
- Vlhkostní podmínky společně s teplotami jsou důvodem pro značné meziročníkové rozdíly napadení i rozdíly v napadení mezi kontrastními lokalitami.
- Byla ověřena funkčnost přístroje Septoria Timer a jeho využitelnost pro predikci napadení na základě měření v porostu ozimé pšenice ve dvou dekádách od začátku sloupkování.
- S využitím souboru víceletých dat o napadení na rozdílných lokalitách a vybraných odrůdách ozimé pšenice byl vytvořen model predikce založený na vstupních meteorologických údajích z období konec března – konec května. Předností tohoto modelu oproti přístroji Septoria Timer je, že integruje údaje o počasí ze dvou významných fází epidemie: I. období vytvoření dostatečného zdroje infekce na spodních listech, II. období šíření infekce do horních listových pater.
- Jednou z nevýhod vytvořeného modelu predikce je skutečnost, že nevychází z aktuálních údajů ovlhčení listové plochy v porostu. Pro zvýšení spolehlivosti lze proto doporučit kombinování údajů z přístroje Septoria Timer a modelu predikce s tím, že postupně by do modelu měly být integrovány údaje o době ovlhčení listové plochy získávané s pomocí samostatného čidla.

Výzkum byl podporován projekty NAZV QG 50081 a MŠMT MSM 2532885901

Použitá literatura

- Eyal, Z., Scharen, A.L., Prescott, J.M. and van Ginkel, M. (1987) The Septoria Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. CIMMYT, Mexico.
- Chungu, C., Gilbert, J. and Townley-Smith, F. (2001) *Septoria tritici* blotch development as affected by temperature, duration of leaf wetness, inoculum concentration, and host. *Plant Dis.* **85** (4), 430–435.
- Kema, G.H.J., Yu, D.Z., Rijkenberg, F.H.J., Shaw, M.W. and Baayen, R.P. (1996) Histology of the pathogenesis of *Mycosphaerella graminicola* in wheat. *Phytopathology*, **86** (7), 777–786.
- Lowell DJ, Parker SR, Van Peterghem P, Webb DA, Welham SJ (2002). Quantification of rain drop kinetic energy for improved prediction of splash disperse pathogens. *Phytopathology* **92**, 497–503.
- Pietravalle, S., Shaw, M.W., Parker, S.R. and van den Bosch, F. (2003). Modeling of Relationships Between Weather and *Septoria tritici* Epidemics on Winter Wheat: A Critical Approach. *Phytopathology*, **93** (10), 1329–1339

Kontaktní adresa: klemova.zuzana@vukrom.cz

Mšice na obilninách – mšice střemchová (*Rhopalosiphum padi* L.) a mšice zhoubná (*Diuraphis noxia* Kurdj.)

Ing. Jana Olbrechtová
Státní rostlinolékařská správa, Opava
jana.olbrechtova@srs.cz

Mezi nejvýznamnější obilní mšice patří mšice střemchová (*Rhopalosiphum padi*), dále pak kyjatka travní (*Metopolophium dirhodum*) a kyjatka osenní (*Sitobion avenae*). Rychlým krokem se však k těmto třem druhům přibližuje teplomilná mšice zhoubná (*Diuraphis noxia*). Monitoring mšice střemchové, kyjatky travní a kyjatky osenní má v České republice dlouhou tradici. Provádí se již 16 let. Monitorování letové aktivity mšice zhoubné začalo o něco později až v roce 1997, kdy byly zjištěny větší úlovky v teplejších moravských oblastech (Chrlice, Věrovany), a od té doby je mšice zhoubná pravidelně sledována.

LETOVÁ AKTIVITA MŠICE STŘEMCHOVÉ A MŠICE ZHOUBNÉ

Díky teplému jaru v roce 2007 došlo k urychlení vývoje mšice střemchové na jejím zimním hostiteli střemše obecné (*Prunus padus*). První okřídlená samička *Rhopalosiphum padi* byla ulovena v sací pasti 9. 4. v Čáslavi. První vrchol přeletu nastal v II. dekádě května a poté letová aktivita mšice střemchové byla o něco slabší než v předešlém roce. Z toho lze vyvodit, že nedošlo k vážnějšímu poškození zemědělských kultur. U podzimní migrace však *Rhopalosiphum padi* byla zachytávána ve větším počtu (maximální týdenní úlovky od 1387 do 4702) než v předešlém roce. Výjimkou však byly jen úlovky v Chrlicích, kde byla dosažena hodnota 923 ks mšic.

Diuraphis noxia patřila v roce 2007 mezi hojně rozšířenou mšici. Mšice zhoubná byla na území ČR v roce 2007 po mšici střemchové druhou nejsilněji migrující mšicí. O této skutečnosti vypovídají údaje z odchytu mšic v sacích pastech, které byly abnormálně vysoké. Tato extrémně vysoká letová aktivita se již objevila v roce 2000 v Chrlicích. Maximální týdenní úlovek byl 6881 ks mšic, což bylo díky předešlé mírné, suché zimě a vysoké podzimní migraci z roku 1999, která činila 278 ks mšic za týden na konci září. Podobná situace se tedy odehrála i v sezóně 2007, kdy v 26. týdnu (od 25. 6. do 1. 7.) bylo uloveno 4896 ks *Diuraphis noxia* v Chrlicích. I v tomto případě předcházela teplota zima, která způsobila pravděpodobné přezimování partenogenetických samiček (anholocyklický vývoj). Toto následně zapříčinilo brzké úlovky okřídlených samiček v sacích pastech a to už v 18. týdnu (od 30. 4. do 6. 5.). První úlovek mšice zhoubné byl 4. 5. 2007 v Žatci. V předešlém roce 2006 byly první nálety sledovány až ve 25. týdnu (od 12. 6. do 18. 6.). Poté nastal pravidelný nárůst populace s následnou intenzivní migrací (vysoké týdenní úlovky). Vysoká intenzita letu mšic se mohla podílet na poškození obilnin a to zejména v teplejších a sušších lokalitách, což by odpovídalo jižní a střední Moravě (silné výskyty mšic byly hlášeny rostlinolékařskými inspektory v okrese Přerov, Břeclav,

Hodonín). Bohužel z okolních států se nepodařilo získat údaje o výskytech a škodlivosti *Diuraphis noxia*. Proto by bylo na místě provádět průběžné sledování jejího života na rostlinách a tím dojít k objektivnímu posouzení její přímé a nepřímé škodlivosti na kulturních rostlinách.

MŠICE STŘEMCHOVÁ

POPIS

Neokřídlené (*apterní*) samičky jsou olivové až tmavě zelené barvy. Délka těla se pohybuje v rozmezí 2,4–2,7 mm. Bezokřídle samičky žijící na obilí jsou štíhlejší než formy ze střemchy (*Prunus padus*). Tmavě zbarvený chvostek (*cauda*) má prstovitý tvar. Chvostek je asi o polovinu kratší než sifunkulus. Sifunkuli jsou dlouhé a na konci prstencovitě rozšířené. Okřídlené (*alátní*) samičky z obilí a trav jsou téměř černé. Délka těla je kolem 2,5 mm. Tělo široce oválné. Od okřídlených samiček ze střemchy se liší především počtem senzorí na tykadlech. U okřídlené samičky žijící na obilí je na třetím článku tykadla 16–23 senzorí po celé délce. Při determinaci může dojít k záměně s *Rhopalosiphum insertum*, to však má kratší tykadla a kratší sifunkuli. V létě odlišíme *Rhopalosiphum insertum* podle počtu článků na tykadle. *Rhopalosiphum insertum* má pouze pětičlánkové tykadlo (III. a IV. článek tykadla není oddělený) oproti mšici střemchové (*Rhopalosiphum padi*), která má v létě šestičlánkové tykadlo.

HOSTITELSKÉ ROSTLINY

Hlavní živnou rostlinou je střemcha obecná (*Prunus padus*), což je primární hostitel. Letní generace žije na obilninách a různých jiných travách, nejčastěji mezi listovými pochvami, na dolních částech čepelí listů, v klasech a latách.

BIONOMIE

Mšici střemchovou (*Rhopalosiphum padi*) řadíme podle počtu hostitelských rostlin mezi dicyklickou, což znamená, že během roku střídá hostitele. Na zimním (primárním) hostiteli (střemcha) přezimuje vajíčko. V březnu až dubnu při průměrných teplotách nad 7 °C se líhnou nymfy bezokřídle zakladatelky (*fundatrix*). Ty dávají vznik několika partenogenetickým generacím *fundatrigenií* na jarním listí primárního hostitele. Partenogenetické samičky

Rozlišovací znaky	Mšice střemchová	Mšice zhoubná
Barva	Tmavě zelená	Světle zelená
Velikost	2,5 mm	2 mm
Sifunkulus	Dlouhý, na konci prstencovitě rozšířený	Velmi krátký
Suprakaudální hrbolek	-	Je přítomen
Hostitelská rostlina	Obilniny, trávy	Obilniny, trávy

žijí asi měsíc. Koncem jara lis-
tí na primárním hostiteli stár-
ne, začíná být jako potrava
nevhodná, a proto se objevu-
jí jarní okřídlení migranti
(*migrantes*), kteří se stěhují na
letního (sekundárního) hosti-
tele (obilniny, trávy). Podíl
okřídlených forem, které se
stěhují na letní hostitele, závi-
sí na podmínkách počasí.
Tam se v průběhu léta a pod-
zimu vyvíjí opět větší počet
generací bezkřídlých jedinců.
V průběhu podzimu přestáva-
jí sekundární hostitelé vyho-
vovat, klesá obsah výživných
látek, zkracuje se den, snižu-
je se teplota a vyvíjí se gene-
race samiček (*sexuparae*),
které produkují jak samičky
tak i samečky. Ti migrují zpět
na zimní hostitele, kde sami-
čky kladou po oplození přezimující vajíčka do paždí pupenů, kde
nastává stav zimního klidu (dormance). Tento výše popsany život-
ní cyklus s přezimujícími vajíčky je označován jako holocyklic-
ký. Nejvýznamnější faktor na intenzitu mšic je počasí. Za suché-
ho a teplého počasí se mšice často přemnoží.

NAPADENÍ A PŘÍZNAKY

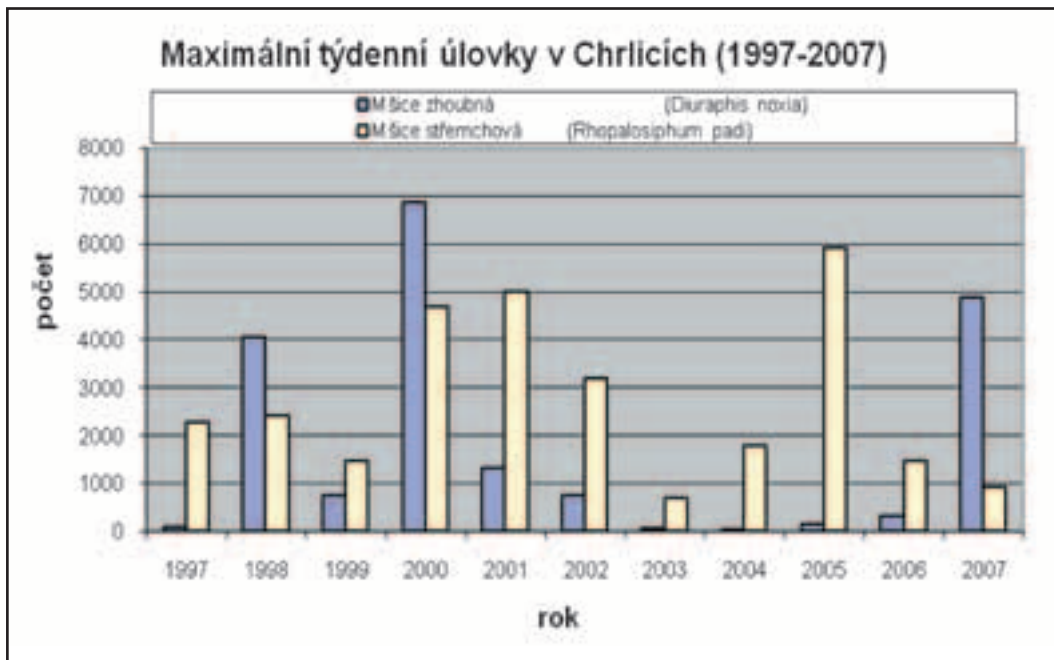
Mšice střemchová poškozuje hostitelskou rostlinu přímo
i nepřímo. Přímé škody vznikají sáním. Mšice rostlinám odčerpá-
vá velký díl asimilátů. Posátí způsobuje žluté skvrny, kroucení
a usychání listů. Dochází ke snížení hmotnosti a jakosti zrna. Mši-
ce střemchová je efektivním vektorem virózy – viru žluté zakrs-
losti ječmene BYDV (*Barley yellow dwarf virus*). BYDV způsobu-
je na obilninách různě silnou zakrslost. Dochází k poruchám
v metání a někdy i k předčasnému odumírání rostlin. Klasy nebo
laty bývají redukovány, kvítky jsou do značné míry a někdy i zce-
la sterilní. Listy nakažených rostlin jsou kratší než u zdravých
jedinců.

MŠICE ZHOUBNÁ POPIS

Neokřídlená (*apterní*) samička je světle žlutozeleně nebo šedo-
zeleně zbarvená. Délka těla se pohybuje mezi 1,4–2,3 mm. Tvar
těla je vřetenovitý. Sikunkulus není delší než jeho bazální průměr
(viditelný pouze pod mikroskopem). Na povrchu těla je tato mši-
ce voskovitě poprášená. Suprakaudální hrbolek (obr. č. 3), který
má tvar bradavičky, je dobře pod mikroskopem rozpoznatelný.
Okřídlená (*alátní*) forma je o něco větší, 1,5–2 mm délka těla. Na
antenálním segmentu III. nalezneme 4–6 rhinarií a na antenální
segmentu IV. se vyskytuje 1–2 rhinaria. *Diuraphis noxia* může být
zaměnitelná s *Diuraphis muehlei*, která má však o něco kratší
suprakaudální hrbolek.

HOSTITELSKÉ ROSTLINY

Mšice *Diuraphis noxia* napadá ve světovém měřítku více než
140 druhů trav. V podmínkách České republiky osídluje pšenici,
ječmen a tritikale, což jsou kulturní hostitelské rostliny. Divokých
hostitelů je málo, zde lze zařadit ječmen myší (*Hordeum muri-
num*) a blízke plevelné trávy.



BIONOMIE

Z úspěšně přezimujících vajíček se na jaře vylíhnou partenog-
enetické zakladatelky, které dále produkují partenogenetické,
bezkřídlé i okřídlené viviparní potomstvo. Sexuální formy se obje-
vují v podzimním období. Samci existují v neokřídlené formě.
Nevyřešenou otázkou dále zůstává osud migrujících letních popu-
lací. Nabízí se několik alternativ – migrace na plevelné trávy,
vyhledávání ozimů, výdrolů nebo také hledání kulturních poros-
tů obilovin ve vyšších nadmořských výškách, kde je zralost kul-
tur posunuta.

NAPADENÍ A PŘÍZNAKY

Diuraphis noxia vyhledává sušší místa s nízkým ročním úhr-
nem srážek. Upřednostňovány jsou spíše porosty řídké, meze-
rovité, méně hnojené, zaplevelené nebo jinak oslabené. Vytvá-
ří početné kolonie převážně na terminálních a subterminálních
listech. Saje převážně na vrchní straně listů. Sání se na listech
za teplejšího počasí projevuje svinováním napadených listů
a tvorbou běložlutého proužkování, v chladnějším počasí se
napadení projevuje spíše žlutočerveným až fialovým zbarvením.
Napadení porostů mšicí *Diuraphis noxia* často začíná podél
okrajů (na souvratích, na vjezdech do kultur...), zvláště na návě-
trné straně.

ZÁVĚR

Obilniny jsou hostitelské rostliny pro mnoho druhů mšic. Např.
pšenice poskytuje potravu a útočiště pro 33 druhů mšic, jejichž
populace se zde mohou aspoň po krátkou dobu rozmnožovat.
Pro některé z druhů je však pšenice jen hostitelem příležitostným,
okrajovým a nepreferovaným. Poněvadž obilniny stále zaujímají
v osevních postupech velké místo, měli bychom se zajímat o své
škůdce – jak o mšici střemchovou, tak i o mšici zhoibnou, která
se svou početností přibližuje k nejvýznamnějším obilním mšicím.
Nad mšicí zhoibnou stále visí několik neobjasněných otazníků,
proto by se měla stát předmětem zájmu odborné veřejnosti, kte-
rá by její přítomnost a škodlivost na našem území zodpovědně
vysvětlila.

Kontaktní adresa: jana.olbrechtova@srs.cz

Změny ve vlastnostech odrůd ovsa v průběhu minulého století

(Changes in selected traits of oat cultivars during last century)

Ing. Lenka Nedomová, Ph.D.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

Souhrn

V letech 2003–2006 bylo hodnoceno v polních pokusech 115 odrůd, které byly pěstovány nebo vznikly na území České, případně Československé republiky. Byly zdokumentovány změny u vybraných znaků v závislosti na roku vzniku odrůdy.

Podle doby vzniku byly odrůdy rozděleny do dvou skupin (odrůdy vzniklé před rokem 1945 a po roce 1945) a byly hodnoceny rozdíly mezi oběma skupinami. U nových odrůd bylo prokázáno zvýšení výnosů (o 21,3 %), HTZ (o 7,4 %), počtu zrn na latu (o 7,0 %), hmotnosti zrna na latu (o 15,7 %), objemové hmotnosti (o 7,4 %), podílu zrna na síti 2 mm (o 28,0 %) a sklizňového indexu (o 26,7 %); snížení výšky porostu (o 17,5 %), délky laty (o 15,7 %) a podílu pluch v zrnu (o 2,9 %). Vegetační doba do metání se zkrátila v průměru o 3,5 dní, do zralosti o 1 den.

Byly vyhodnoceny korelace mezi výnosem a výnosotvornými prvky u starých a nových odrůd. U nových odrůd byla potvrzena vysoce průkazná korelace mezi HTZ a výnosem, nebyla prokázána korelace mezi výnosem a hustotou porostu.

Klíčová slova: oves, šlechtitelský pokrok, výnosotvorné prvky, genetické zdroje

Summary

In 2003–2006, a total of 115 cultivars that originated or were grown in the Czech Republic and the former Czechoslovakia were evaluated. Changes in selected traits depending on the year of origin were analysed.

Based on the period of origin, the cultivars were divided into the two groups (the cultivars originated before 1945 and those after 1945) and differences between groups were evaluated. The increase was confirmed in the group of modern cultivars in grain yield (by 21.3 %), TGW (7.4 %), grain number per panicle (7.0 %), grain weight per panicle (15.7 %), grain volume weight (7.4 %), sieving 2 mm (28.0 %), harvest index (26.7 %), resistance to diseases and lodging; decrease in plant height (17.5 %), length of panicle (15.7 %) and hull percentage (2.9 %). The period to heading shortened by 3.5 days and to maturity by 1 day.

Correlations between yield and yield components were calculated in the group of old and modern cultivars. High significant positive correlation between TGW and yield, no correlation between yield and plant density were confirmed in the group of advanced cultivars.

Key words: oats, breeding progress, yield components, genetic resources

Úvod

Oves byl ve 20. letech minulého století na našem území po žitě druhou nejvíce rozšířenou obilninou. Největšího rozsahu pěstování dosáhl v roce 1929, kdy byl pěstován na 28 % celkové plochy obilnin. V dalších letech pak docházelo s menšími výkyvy k trvalému poklesu jeho pěstování, v poválečném období již plocha ovsa byla nižší než žita a pšenice. Výraznější pokles ovlivnila intenzifikace, která umožnila náhradu výnosnější pšenice a ječmene. Vlivem vyššího využití mechanizace a snižování potřeby ke krmeným účelům se oves stal méně výnosnou a méně pěstovanou obilninou. Přestože historickým vývojem dochází ke změnám v jeho postavení ve prospěch potravinářského či nezemědělského využití, zůstává oves nadále hlavně plodinou krmnou (na zrno i na zelené krmení).

Hodnotíme-li pěstované materiály v časové posloupnosti jejich vzniku, je patrné, že základní trend ve vývoji pěstovaných odrůd ovsa je shodný s ostatními plodinami. V historickém vývoji zlepšování pěstovaného materiálu lze nalézt dvě základní etapy: předhybridizační a hybridizační. Fáze předhybridizační je definována jako období zlepšování odrůd založené především na výběru. Dlouhodobým výběrem v určitých podmínkách tak vzniklo množství materiálů označovaných v pozdějším období obecně jako místní nebo krajové odrůdy. Jejich názvy vznikaly většinou náhodně, často se v nich objevovala oblast pěstování, jméno pěstitele, případně morfologická nebo fyziologická charakteristika jako barva zrna, ranost apod. Tyto materiály měly většinou široký genetický základ a dnes jsou cha-

rakterizovány jako odrůdy populační, mnohdy složené z několika linií. Z aklimatizovaných místních odrůd pak byly zejména v období počátku 20. století selektovány individuálním výběrem materiály liniové. Mnohé z těchto odrůd byly často introdukovány do nových oblastí pěstování, kde se vlivem odlišných podmínek v novém prostředí vyvíjely jiným směrem. Na naše území tak byla introdukována celá řada odrůd, z nichž v 19. a začátkem 20. století část natolik zdomácněla, že byly později označovány jako místní krajové odrůdy. Jako období hybridizační pak lze označit období tvorby nových materiálů cestou záměrného křížení s následnou selekcí získaných genotypů. Součástí šlechtění se stalo využití nových metod a rozpracování šlechtitelských programů. Souhrn počtu a typu odrůd ovsa, které byly v jednotlivých obdobích na našem území pěstovány, je uveden v tabulce 1.

Základním znakem šlechtitelského pokroku jsou zvyšující se výnosy. Výnos zrna a jeho kvalita jsou z pohledu pěstitele základní vlastnosti, které rozhodují o kvalitách dané odrůdy a její použitelnosti. Výnos zrna obilnin obecně závisí na počtu plodných stébel, která se vytvoří na ploše, na počtu zrn v klasu a na hmotnosti zrn. Mezi jednotlivými druhy, ale i odrůdami, existují rozdíly v zastoupení podílu jednotlivých výnosotvorných prvků na výnosu. U ovsa rozhoduje o výnosu především počet zrn v latě a jejich hmotnost, protože odnožovací schopnost ovsa je nízká. Výnos zrna je tvořen ze 75–80 % podílem laty hlavního stébela a zbytek odnožemi. Počet zrn v latě ovsa závisí na její délce a diferenciaci. Hmotnost zrna je odrůdový znak,

závisí na pluchatosti a průběhu počasí během dozrávání. Odrůdy, které vytvářejí velké množství zrn v latě, mají obvykle zrno drobnější a HTZ nižší (Moudrý 2003).

Řada zahraničních prací potvrzuje rozdíly ve struktuře výnosotvorných prvků a rozdíly v morfologii rostlin při srovnání starých a nových odrůd. Nejčastěji jsou uváděny: nárůst počtu zrn na plochu a nárůst HTZ (Peltonen-Sainio et al. 2007, Pomeranke a Stuthman 1992), zvýšení sklizňového indexu (Nersting et al. 2006), zkracování vegetační doby (Peltonen-Sainio and Rajala 2007, Nersting et al. 2006, Buerstmayr et al. 2007, aj.). Při porovnání starých a nových odrůd je také jednoznačně patrný trend poklesu výšky rostliny (Nersting et al. 2006, Buerstmayr et al. 2007, aj.), který se promítl jednak ve změně sklizňového indexu, jednak ve vyšší odolnosti k poléhání. Růst HTZ, objemové hmotnosti zrna a pokles pluchatosti (Buerstmayr et al. 2007) se projevuje ve vyšší technologické kvalitě moderních odrůd.

Stejně jako je oves součástí rostlinné produkce v naší republice, je kolekce genetických zdrojů ovesa nedílnou součástí Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů rostlin. Program je orientován na širokou škálu rostlinných rodů a druhů, které jsou pěstované nebo pro člověka nějakým způsobem významné, a zahrnuje v sobě materiály historické, dnes už nepěstované, i odrůdy moderní. Cílem je tyto položky uchovat a současně vytvořit jejich podrobným zhodnocením předpoklady pro potenciální využití pro rozvoj trvale udržitelného zemědělství. Existence historické kolekce domácích odrůd nabízí mimo jiné i možnost srovnání vývoje odrůd na našem území.

Materiál a metodika

Z kolekce genetických zdrojů domácích genové banky i v zahraničí byly vybrány materiály, které pocházejí z území České, případně Československé republiky, nebo byly na tomto území pěstovány. Podle typu materiálu soubor obsahoval 78 položek označovaných jako krajové a staré odrůdy a 37 odrůd moderních.

Hodnocené materiály byly vysety v letech 2003 až 2006 v polních pokusech na pozemcích Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s. r. o. Pokusy byly zakládány po předplodině ozimé řepce, při standardním zpracování půdy, hnojení a ošetřování. Byly použity parcely o sklizňové velikosti 2,5 m² bez opakování. V průběhu vegetace byl hodnocen nástup fáze metání a zrání, výška porostu a počet lat na m². Doba metání a zrání byla hodnocena jako rozdíl ve dnech ve srovnání s odrůdou Auron. Před sklizní bylo z parcely odebráno 30 ks průměrných lat k rozborům, zbytek parcely byl sklizen maloparcelkovým kombajnem. Sklizené zrno bylo přečištěno na laboratorní mlátičce a byly provedeny laboratorní rozborů. Stanovovala se hmotnost tisíce zrn (HTZ), objemová hmotnost (OH), podíl zrna na síti, podíl pluch v zrnu. Ze samostatně sklizených lat byly hodnoceny prvky produktivity laty (počet a hmotnost zrn), délka laty a počet pater.

Pro zpracování byly využity průměrné hodnoty za všechny roky hodnocení. Odrůdy byly rozděleny do dvou skupin podle roku původu (hraniční rok byl zvolen 1945) a tyto byly vzájemně srovnány, pro statistická hodnocení byly využity neparametrické metody.

Výsledky a diskuse

Změny hospodářských vlastností

Změny hospodářských vlastností odrůd v průběhu šlechtění jsou často uváděny jako porovnání vlastností v závislosti na

roku povolení odrůdy. Grafy 1–6 uvádějí závislost výnosu, výšky rostlin, doby metání a zrání, HTZ a OH na roku povolení odrůdy. Červeně jsou v grafech označeny hodnoty nahých odrůd (v případě, že se významně lišily od pluchatých). Analýzy založené na korelacích mezi rokem vzniku a hodnotou znaku a na regresních přímkách narážejí na limity v podobě určení správného roku vzniku. U nových materiálů lze bezpochyby využít rok první registrace odrůdy. Komplikovanější situace je u materiálů starých nebo krajových. Informace o tom, kdy byla odrůdě přiznána původnost, nemusí přesně odpovídat době vzniku, u některých materiálů je často jediným známým časovým údajem rok, kdy byla odrůda zařazena do kolekce. Rok zařazení do kolekce souvisí spíše s dobou sběru krajového materiálu než s dobou jeho vzniku. Přesnější variantou je proto rozdělení odrůd do skupin podle doby vzniku. Stejnou metodu využili při analýze i Peltonen-Sainio a Rajala (2007) u ovesa nebo Benková (2003) u ječmene.

Pro zhodnocení změn byly proto odrůdy rozděleny do 2 skupin. Skupina A je tvořena odrůdami, jejichž registrace je datována před rokem 1945 (odrůdy staré), skupina B pak odrůdami vytvořenými po roce 1945 (odrůdy nové). Rozdělení na odrůdy vzniklé před rokem 1945 a po roce 1945 odpovídá charakteru těchto odrůd – odrůdy vzniklé selekcí a odrůdy vzniklé křížením. Do výpočtů byly zahrnuty pouze odrůdy pluchaté.

Srovnání průměrných hodnot vlastností obou skupin odrůd je uvedeno v tabulce 2. K otestování statistické významnosti byl využit neparametrický test (Kolmogorov-Smirnov).

Z výsledků je patrné, že mezi skupinami jsou významné rozdíly ve všech uváděných znacích. U nových odrůd došlo ke zvýšení výnosu, HTZ, počtu zrn na latu, hmotnosti zrna na latu, objemové hmotnosti, podílu zrna na síti 2 mm a sklizňového indexu. Současně došlo ke snížení výšky porostu a s tím pravděpodobně souvisejícímu snížení délky laty. Poklesl i podíl pluch v zrnu. Vegetační doba do metání se u nových odrůd zkrátila v průměru o 3,5 dne, doba do zralosti o 1 den. Snížení výšky rostliny spojené s vyšší odolností k poléhání a vyššího výnosu zrna vedlo zcela pochopitelně ke zvýšení sklizňového indexu. Obdobné zvýšení indexu udává i Nersting et al. (2006).

Korelace mezi výnosem a výnosotvornými prvky

Rostoucí hodnoty výnosu a jednotlivých výnosotvorných prvků se odrážejí současně i ve změnách korelačních vztahů u nových odrůd. Spearmanovy korelační koeficienty pro výnos a výnosotvorné prvky jsou hodnoty uvedeny v tabulce 3.

Výsledky potvrzují vysoce průkaznou kladnou korelaci mezi výnosem zrna a produktivitou laty u všech odrůd. Zatímco u starých materiálů není patrná korelace mezi výnosem a HTZ a produktivita laty souvisí tedy spíše s počtem zrn v latě, u nových odrůd je průkazný i vliv HTZ. Právě hmotnost zrna na latu je uváděna jako vhodný selekční znak pro výběr výnosných genotypů v řadě publikací staršího data. Hmotnost zrna na latu v sobě zahrnuje dva základní znaky – počet zrn na latu a HTZ. Moudrý (2003) definuje počet zrn na latu jako rozhodující prvek výnosu.

V žádné skupině nebyla prokázána korelace mezi hustotou porostu a výnosem. Zatímco nové odrůdy neprokazují korelaci ani mezi hustotou porostu a výnosotvornými prvky, u starých odrůd jsou negativní korelace mezi hustotou porostu a HTZ, počtem zrn na latu a hmotností zrna na latu vysoce průkazné. Počet lat jako vývojově první výnosotvorný prvek je kompenzován v průběhu dalšího vývoje produktivitou laty. Vliv počtu odnoží na výnos se může zvýšit pouze v letech s příznivým počasím v období tvorby květků a nalévání zrna (Moudrý, 2003).

Ve srovnání s ostatními obilovinami je zajímavý rozdíl v nárůstu HTZ u ovsa. Například nové odrůdy pšenice dosahují vyšší výnos nárůstem počtu klasů na plochu, počtem zrn v klasu a nevykazují rozdíly v HTZ (Martinek 1997).

Poděkování

Práce vznikla za finanční podpory „Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů rostlin“ a výzkumné zakázky NAZV 1G46054 „Zvýšení užitelské hodnoty a efektivity práce s kolekcemi genetických zdrojů jarní pšenice, ovsa a ozimého ječmene“

Literatura

- Bareš, I., Stehno, Z. (1997): Genetické zdroje ovsa (*Avena sativa* L.) pěstované v Československu v letech 1918–1992. Genetické zdroje rostlin. Slovak Agricultural University in Nitra. s. 57–65.
- Benková, M. (2003): Genetické zdroje jarního ječmene. Hodnotení genetických zdrojů rostlin. Zborník z 3. odborného seminára, Piešťany, VÚRV, s.132–135
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E. (2007): Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under Central European growing conditions. Field Crops Research, Vol. 101, Iss 3. s. 343–351
- Lynch, P.J., Frey, K.J. (1993): Genetic Improvement in Agronomic and Physiological Traits of Oat Since 1914. Crop Science, 33, 5, s. 984–988
- Martinek, P. (1997): Šlechtitelský pokrok u ozimé pšenice. Obilnářské listy, 5, ISSN 1213–3981, s. 90–93.
- Moudrý, J. (2003): Tvorba výnosu a kvalita ovsa. ZF JU v Českých Budějovicích. ISBN 80-7040-659-3. 167 s.

Tab. 1: Počet odrůd ovsa s přiznanou původností nebo povolených v Československu a České republice v letech 1921–2007 (upraveno dle Bareše a Stehna 1997)

Metoda šlechtění	Počet původních – povolených odrůd v období let			
	1921–1945	1946–1970	1971–1992	1993–2006 ¹⁾
Výběr z				
– krajových odrůd	20	-	-	-
– jiných odrůd	15	1	-	-
Křížení	3	4	10	11
Introdukce	16	1 ²⁾	3 ²⁾	10 ²⁾
Nejasný původ	3	-	-	-
Celkem	57	6	13	19
Pozn: ¹⁾ Odrůdy registrované v České republice				
²⁾ Zahraniční odrůdy vzniklé křížením				

- Nersting, L.G., Andersen, S.B., von Bothmer, R., Gullord, M., Jorgensen, R.B. (2006): Morphological and molecular diversity of Nordic oat through one hundred years of breeding. Euphytica, Vol 150 Iss 3. s. 327–337
- Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y., Jauhiainen, L. (2007): Grain number dominates grain weight in temperate cereal Yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trials. Field Crops Research 100, s. 179–188
- Peltonen-Sainio, P., Rajala, A. (2007): Duration of vegetative and generative development phases in oat cultivars since 1921. Field Crops Research 101, s. 72–79.
- Pomeranke, G.J., Stuthman, D.D. (1992): Recurrent Selection for Increased Grain Yield in Oat. Crop Sci. 32. s. 1184–1187
- Kontaktní adresa: Nedomova.lenka@vukrom.cz

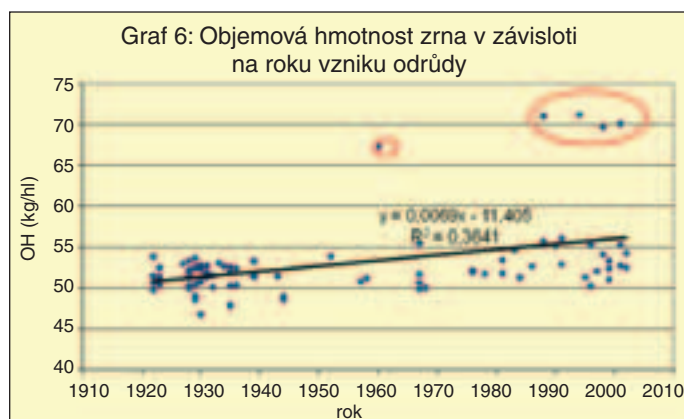
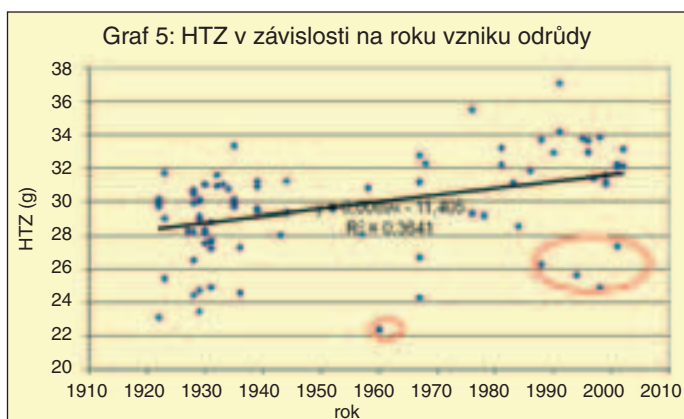
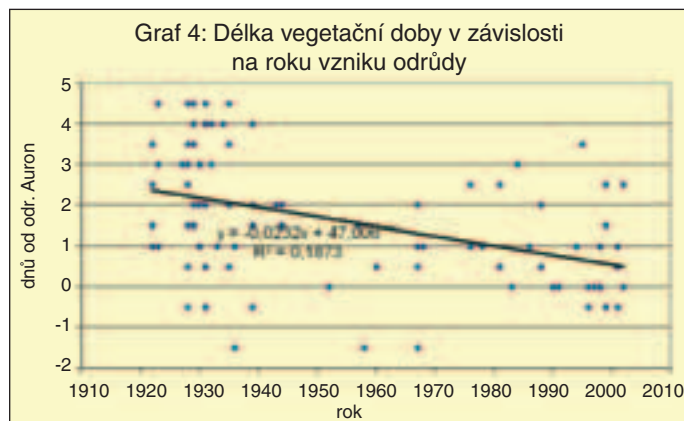
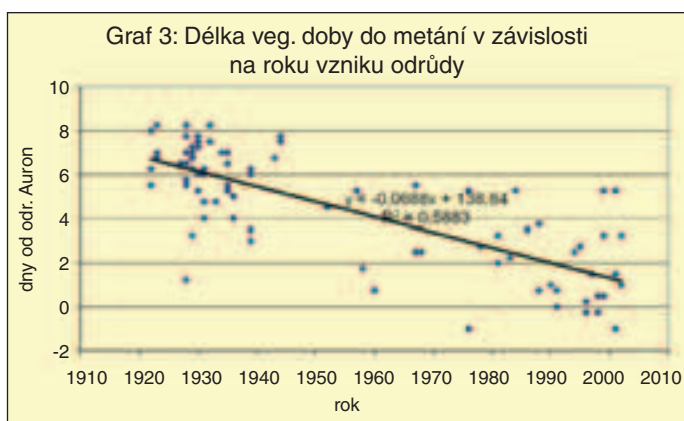
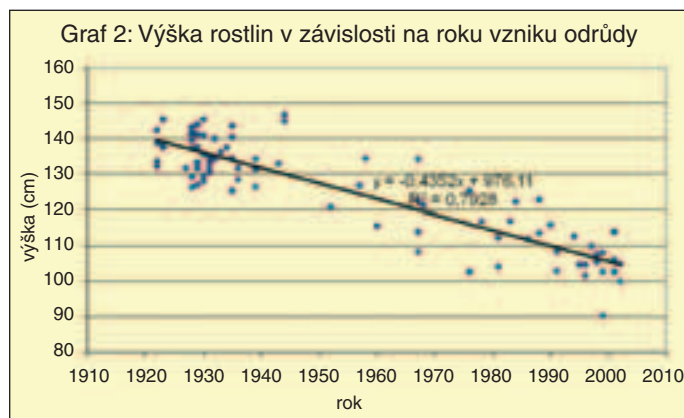
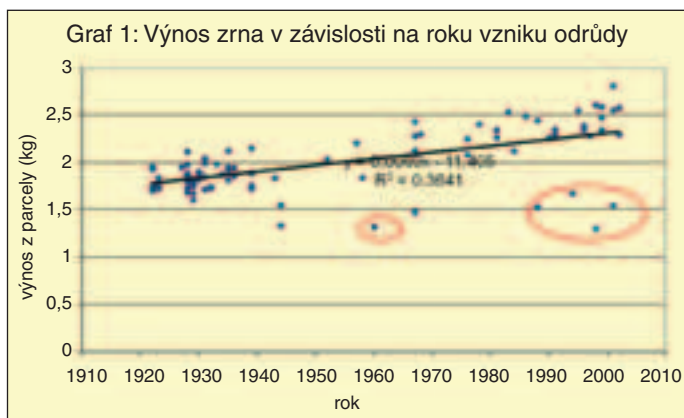
Tab. 2: Výsledky testování rozdílů průměrných hodnot mezi skupinami odrůd, test Kolmogorov-Smirnovův

		Průměr		Rozdíl		p hodnota
		skupina A	skupina B	B-A	%	
Výnos zrna z parcely	kg	1,82	2,21	0,39	121,3	p < .001
Dny do metání	dny od odrůdy Auron	5,8	2,3	-3,6	38,6	p < .001
Dny do zrání	dny od odrůdy Auron	2,0	0,8	-1,2	39,4	p < .001
Délka laty	cm	23,0	19,4	-3,6	84,3	p < .001
Počet pater laty		6,4	6,2	-0,1	98,1	p < .05
Podíl pluch v zrnu	%	26,6	25,9	-0,8	97,1	p < .025
Výška rostlin	cm	136,0	112,2	-23,7	82,5	p < .001
OH	kg.hl ⁻¹	51,3	55,1	3,8	107,4	p < .05
Podíl zrna na síti	%	59,7	76,4	16,7	128	p < .001
PZL	ks	71,9	76,9	5	107	p < .025
HZL	g	2,1	2,4	0,3	115,7	p < .001
PPS	ks	367,9	379,3	11,4	103,1	p < .05
HTZ	g	28,7	30,8	2,1	107,4	p < .001
Skl. Index		32,9	41,7	8,8	126,7	p < .001
A – odrůdy vzniklé před rokem 1945, B – odrůdy vzniklé po roce 1945, PPS – počet lat na 1m ² , HTZ – hmotnost tisíce zrn, OH – objemová hmotnost, HZL – hmotnost zrna na latu, PZL – počet zrn v latě						

Tab. 3: Spearmanovy korelační koeficienty pro vztahy mezi výnosotvornými prvky u starých a nových odrůd (staré odrůdy pod úhlopříčkou, nové odrůdy nad úhlopříčkou)

	výnos	PPS	PZL	HZL	HTZ
výnos		0,323	0,542 **	0,776 **	0,639 **
PPS	0,120		-0,314	-0,216	0,195
PZL	0,549 **	-0,507 **		0,799 **	0,085
HZL	0,539 **	-0,716 **	0,841 **		0,557 **
HTZ	0,017	-0,404 **	-0,175	0,305 **	

PPS – počet lat na m², PZL – počet zrn na latu, HZL – hmotnost zrna na latu, HTZ – hmotnost tisíce zrn



Acanto®

Moderní strobilurin nové generace s unikátním způsobem účinku
k profesionální ochraně pšenice a ječmene



- Velmi široké spektrum účinku na ekonomicky nejvýznamnější houbové choroby obilnin (DTR, braničnatky, rzi, padlí travní, hnědá a rynchosporiová skvrnitost, ramularia) včetně silného vedlejšího účinku na pravý stéblolam
- Velmi rychlý příjem účinné látky rostlinami
- Zvýšená ochrana intenzivně rostoucích rostlin, dlouhodobá ochrana porostů
- Vysoká odolnost dešťovým srážkám
- Vynikající partner do tank-mix směsí (s přípravky Cerelux Plus, Capitan 25 EW, Talius a Charisma)
- **Vysoce pozitivní vliv na dosažený výnos a jeho kvalitu**



V. Spáčilová – Fotosoutěž 2007



J. Šamánek – Fotosoutěž 2007

Nerecenzovaná část Obilnářských listů č. 3/2008

Zajímavosti z odborného tisku a života

Pozvánka na výstavu

Náš kolega, redaktor časopisu Rostlinolékař Pavel Talich se ve volném čase zabývá mimo jiné fotografováním. To řada z nás také. On však provozuje i výstavní galerii (to už nás tak moc není), kterou můžete najít při svých cestách do jižních Čech v cukrárně Ve mlejně v Plané nad Lužnicí. Pavel Talich fotografuje pomocí své DIKOKETY 2005 – dírkové komory, zvané též camera obscura (černá komora).

Jedná se o unikátní a zároveň jednoduché optické zařízení ve tvaru uzavřené skříňky či prostoru, v jehož jedné stěně je malý otvor, který na protilehlé stěně vytváří obraz vnějšího prostoru na základě přímočarého šíření světla. Tolik definice základního principu fotografování na velkoformátové fotografické papíry, které jsou negativem. Dozvíte se o ní a mnoho dalších zajímavostí při návštěvě Talichovy výstavy nazvané „Kairos“, která byla zahájena slavnostní vernisáží 5. dubna 2008 v prostorách galerie státního hradu Veveří v Brně-Bystřici.

Autor ve svém projektu v průběhu několika let navštívil řadu našich hradů a zámků a zachytil jejich kouzlo svou dírkovou komorou, čímž se svým způsobem vrací k počátkům fotografie. Jak sám vykládá název výstavy *Kairos*:

„Existuje čas plynoucí, čas, který můžeme změřit, čas který nám ubíhá všem stejně a ten se označuje jako *chronos*.



Foto: Pavel Talich: *Bon Repos, zrcadlo baroka*

Ale pak tu máme ještě další čas. Čas, který si musíme, nebo chceme nebo bychom si rádi udělali nebo měli udělat pro něco, pro někoho nebo si udělali čas na něco či na někoho. Je to čas příležitosti, čas nazrálý, čas k něčemu. A právě tento druh času se označuje jako *KAIROS*.

Výstavu, kterou všem příznivcům výletů po naší krásné vlasti srdečně doporučujeme navštívit, můžete zhlédnout do 28. října 2008 tohoto roku.

Zpracoval: L. Tvarůžek

Obilnice, kde roste plevel

Zpracovala a přeložila: Ing. Renata Mikolášová, Ph.D.
Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Miliony hektarů cenné zemědělské půdy, které by nakrmily svět nebo přinejmenším jeho velkou část, leží ladem ve východní Evropě a zemích bývalého Sovětského svazu. Ovšem celní tarify, resp. politika, brzdí tyto oblasti v produkci potravin.

Na té nejvhodnější půdě pro pěstování obilnin s rozlohou 23 milionů hektarů, což je téměř plocha Velké Británie, roste od pádu komunistického režimu pouze plevel.

Vzhledem k celosvětově se zvyšující ceně pšenice, 118 % za rok, by se očekávalo, že černozem Ruska a Ukrajiny resp. její obhospodařování půjde na dračku. Je zde ale problém. Obě tyto země mají nastaveny vysoké exportní bariéry k ochraně domácí produkce potravin a k zamezení inflace cen. Evropská banka pro obnovu a rozvoj se v březnu 2008 spojila s FAO a mnoha zemědělskými společnostmi v požadavcích pro snížení takové ochrany a naopak větší možnosti investic.

Tezaurace je novou slabinou zemědělských oblastí. Zatímco ceny potravin celosvětově rostou, odhadnuto OSN – o více jak 40 % za necelý rok, vlády, které začala trápit potřeba dotovat své zemědělce a chránit je před levným dovozem, hromadí potraviny.

Celní bariéry jsou stále vysoké, ovšem namísto toho, aby levné potraviny zůstaly venku, nyní je zkouší udržet uvnitř.



J. Švábík – Fotosoutěž 2007

Ekonomicky je tento stav nesmyslný, význam je pouze politický pro křehké vlády těchto států. A to je i důvod obchodních jednání v Ženevě ohledně tzv. DOHA dokumentů. Doha Development Agenda (DDA) byla navržena v listopadu 2001 na konferenci Světové obchodní organizace (WTO) konané v Katarském hlavním městě Doha a obsahuje balík opatření, který má vést ke snížení obchodních bariér ve prospěch chudších zemí v rámci světového obchodu. Vzhledem k tomu, že většina chudých lidí se živí zemědělstvím, velká část DDA je věnována tomuto odvětví. Hlavní myšlenkou je snížení celních tarifů na zemědělský import a podpory vyplácené farmářům v USA, EU a ostatních bohatých zemích jako je Japonsko, Švýcarsko a Jižní Korea. Zvláště z Bruselu se ozývají vstřícné hlasy k těmto opatřením.

Šance na uvolnění potravinového obchodu natrvalo a bez velkých pohrom existuje a je úkolem dnešní doby. Odhlédneme-li od puntičkářství ohledně čísel a speciálních dílů pro chudé, existuje souhrnná smlouva ze Ženevy, obsahující souhrn opatření pro zemědělce. Co tento program zdržuje je zavedený systém protislužeb. Amerika a Evropa chtějí svými produkty expandovat na trhy dalších obchodních velmocí – Argentiny, Brazílie, Číny, Indie a Jižní Afriky, tyto s tím ovšem příliš nesouhlasí.

Nikdo nechce snižování celních tarifů, pokud nevidí nutnost změn. Proč přinášet oběti, když každý vydělává peníze? Farmáři pěstující obilniny v Americe a Evropě bohatnou, výrobci ve východní Asii prospívají. Dokonce ekonomiky nejméně rozvinutých zemí se konečně vzchopily a podle OSN v roce 2006 vzrostly o 7 %.

Ovšem nic není bez chyb a náklady na drahé potraviny dopadly na Africké země dovážející obilí. V některých státech Západní Afriky v zimě vypukly nepokoje a lze očekávat další, pokud nebude dostatečně pokryta poptávka po rýži. Je třeba zajistit stále více jídla, takže řešením jsou investice do farem.

Na prudkém vzestupu cen pšenice velmi prodělali farmáři v EU zabývající se živočišnou produkcí. Zdvojnásobení nákladů na krmení zvířat dostalo do krize chovatele prasat a drůbeže.

Celosvětově se pěstitelé obilnin obracují k pěstování geneticky modifikované sóji a kukuřice, každým rokem jsou pěstovány nové odrůdy ve snaze zvýšit výnosy. Ovšem Evropská komise uplatňuje zdržovací politiku ve schvalování dovozu GM obilovin, ne z důvodu bezpečnosti a zdraví, ale z důvodů politických a staví se do opozice vůči průmyslu s GM plodinami. V důsledku toho Evropané čerpají krmení pro zvířata ze stále se ztenčujících zásob zrní. Rada pro zemědělství v rámci EU protestuje a upozorňuje na možnost exploze cen, ovšem zdravotní komisaři jsou neoblomní.

Politicky vedené obchodní bariéry ve světě se odstraňují. Trh požaduje více obilí, přesto Ukrajina jako Evropská obilnice zmeškává možnost zužitkovat svůj potenciál. Infrastruktura a mechanizace zemědělství ve státech bývalého Sovětského svazu si vyžaduje obrovské investice k zajištění požadovaných limitů pro export, ovšem je v tom ještě háček. Kupování půdy na Ukrajině zakazuje zákon přijatý v roce 2001, a to jak cizincům tak samotným Ukrajincům. Bizarní pokus o ochranu přírodního dědictví, který škodí venkovu této země.

Co je to za hospodářství a zemi provádějící takové pošetilosti? Karl Marx opovrhoval zemědělstvím a v Komunistickém manifestu odsuzoval „idiocii vesnického života“. Ať už politici berou inspiraci pro hloupou zemědělskou taktiku kdekoli a od kohokoli, podporují a udržují ji svými zájmy o budování městských sídel, které ovšem nemají delšího trvání než do sklizně. A to je také spolehlivý recept na hlad v příštích letech.

Tesaurace je termín, jímž se označuje zmenšení celkového objemu oběhu ve společnosti respektive umělé snížení celkového peněžního oběhu příslušného státu (něbo i jiného územního celku, jenž užívá společnou měnu). Jedná se tedy o makroekonomickou operaci, která je obvykle prováděna příslušného (či jiného) příslušného územního celku ve větším měřítku a v relativně delším časovém úseku. Peníze jsou nahrazovány zlatem, nemoovitostmi, starožitnostmi, uměleckými předměty.

Zdroj: <http://business.timesonline.co.uk/tol/business/columnists/article3532912.ece>



J. Martinek – Fotosoutěž 2007

LISTER®

Jen to, co je nutné!

- Jednosložková hnojiva v chelátové vazbě
- Zn 15%; Cu 15%; Mn 13%; Fe 13% (Mg; Ca)
- Standardní výživa, řešení deficitů
- Cílené navýšení výnosu

TAL PRO MĚNÍ: OBJEDNÁVÁNÍ MĚ, NE OBJEDNÁVÁNÍ MĚNÍ, PRO ŘEŠENÍ ŽELEZO A MŇE MŇETE ŽELEZO ŽELEZO ŽELEZO!

www.chemap.cz
 chemapagro@chemap.cz,
 tel. 729 593 830, 603 948 617

CHEMAP

Doteky Severu

Výstava fotografií z Norska a Islandu fotografky a spisovatelky Petry Doležalové, autorky stejnojmenné knihy, byla poprvé uspořádána v Pražské galerii Karolinum v lednu 2007. Její druhá souhrnná výstava v České republice proběhla ve dnech 21. února – 2. dubna 2008 v Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o.

Část fotografií i multimediální prezentace byla věnována nejstaršímu evropskému národu žijícímu za polárním kruhem v oblasti Finnmarku, který stále vyznává původní hodnoty a tradice. Do životů jeho obyvatel se podařilo autorce během několika let nahlédnout, a jeho hodnoty uprostřed samoty touto cestou zprostředkovala i nám.

Petra Doležalová navštívila místa za polárním kruhem v průběhu čtyř let již více než desetkrát, a díky místnímu průvodci a přátelům měla možnost navštívit a poznat život obyčejných lidí. Její fotografie vyjadřují hloubku a pochopení těžkého, a přesto svým způsobem romantického života tamních obyvatel. Fotografie ze slavnostního zahájení výstavy a autogramiády knihy si můžete prohlédnout na našich webových stránkách

(<http://www.vukrom.cz/www/aktual/index.htm>).

„Občas je potřeba zůstat sám, abychom se přestali cítit osaměle. Ztišit se, a nechat promlouvat jen naše smysly.“

Zpracoval: L. Tvarůžek



Dokumentární foto z autogramiády knihy „Doteky Severu“

Foto: M. Pobucký

Regulace fuzárií na okrasných rostlinách

Zpracovala a přeložila: Ing. Václava Spáčilová, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o.

Nejčastějšími půdními patogeny, způsobujícími hnilobu kořenů a hlíz okrasných rostlin, jsou houby *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium* nebo *Rhizoctonia*. Při regulaci výskytu chorob je velmi důležitá identifikace patogena. Příznaky chorob rostlin vyvolanými různými patogeny jsou u mnoha případech velmi podobné. Nopak jeden patogen jako například fuzárium může vykazovat velmi různorodé symptomy na různých rostlinách nebo v různých podmínkách prostředí. Na okrasných rostlinách způsobují fuzária zejména vadnutí a odumírání rostlin.

Vánoční kaktus – hniloba kořenového krčku a kořenů *Fusarium stem rot*

Hniloba kořenového krčku u kaktusu je obvykle způsobena houbou *Fusarium oxysporum*. Příznaky napadení se projevují odumíráním kořenů a stonku. Hniloba je snadno zaměnitelná s hnilobou způsobenou houbou *Drechslera*. Jeden z nejjednodušších způsobů, jak odlišit fusariové hniloby od hnilob způsobených houbou *Drechslera*, je podle zabarvení spor. Spory patogena *Fusarium oxysporum* jsou zabarveny žlutohnědě a formují se do skvrn. Na bázi stonku vznikají žlutohnědé propadlé léze, může docházet k zasychání poškozených míst stonku. Spory *Drechslera* jsou na rozdíl od spor fuzárií černé. Pro účinnou ochranu je důležitá přesná identifikace původce choroby. Pro potlačení fuzárií se používají přípravky s účinnou látkou thiophanate methyl, tyto přípravky jsou však neúčinné proti patogenům rodu *Drechslera*.

Fusarium crown rot

V posledních šesti letech došlo v USA u eustomy ke zvýšení výskytu této choroby. Jedná se o relativně nové onemocnění,

původcem je *Fusarium avenaceum*. Choroba se projevuje nedostatečným vybarvením květenství, vadnutím a odumíráním rostliny. Hniloba postupuje od povrchu půdy směrem k vrcholu rostliny do výšky stonku 12–15 cm. U listů na napadeném stonku někdy dochází k jejich odumírání v pruzích. Plodnice fuzárií se šíří za vlhkých podmínek. Může snadno dojít k záměně s chorobou způsobenou houbou *Botrytis*, která se projevuje velmi podobnými symptomy napadení. *Botrytis* však tvoří šedé mycelium, kdežto plodnice fuzária jsou vybarveny světle oranžově nebo bíle. Často dochází k současnému výskytu obou patogenů. Pokusy prováděné na Floridě ukazují, že nejlepšími výsledky bylo dosaženo při použití přípravků s ú.l. fluoxidinil a kombinací přípravků s ú.l. thiophanate methyl a iprodione. Grant Americal Floral Endowment povoluje další testování.

Skvrnitost listů a hniloba stonků u dracén způsobuje houba *Fusarium moniliforme*. Symptomy napadení touto houbou se nejprve projevují na nejmladších listech. Dochází ke zkroucení listů a tvorbě skvrn. Skvrny jsou nepravidelného tvaru, hnědočerveně zabarvené, často se žlutým okrajem.

Houba se šíří na ovlhčených listech v prostředí s vysokou vlhkostí. Bylo zjištěno, že hniloba stonku se intenzivně šíří, pokud je během množení pomocí řízků současně prováděno mletí. Symptomy choroby jsou obdobné jako u chorob způsobených houbou *Erwinia*. Kultivace patogena byla popsána dvěma způsoby. V případě, že byly rostliny ošetřeny fungicidy a nebyly vystaveny vlhkému prostředí, docházelo k potlačení infekce. K tomuto účelu dosáhly vynikajícího účinku fungicidy s ú.l. chlorothalonil a mancozeb. Půda zamořená ú.l. thiophanate methyl zvyšovala riziko výskytu hniloby stonku u dracén. Všechny testy

prováděny na Floridě dokazují, že fungicidy s ú.l. chlorothalonil a mancozeb mají nejlepší účinnost v potlačení patogena. V roce 2000 byly na Floridě prováděny testy na účinnost jednotlivých fungicidů.

Pro pokusy byly použity čtyři fungicidy ve dvou dávkách a třech aplikačních intervalech, v porovnání se dvěma neošetřenými kontrolami. U kontroly 1 byla prováděna zálivka inokulovanou vodou, u kontroly 2 byla prováděna zálivka čistou vodou. U některých odrůd byla zjištěna fytotoxicita na použité fungicidy. Symptomy fytotoxicity vypadaly obdobně jako symptomy chorob způsobených fuzáriem a mohli vést k nesprávnému závěru, že fungicidy neovlivňují napadení těchto rostlin.

Fusariové vadnutí u cyklámenu

Fusarium wilt

Onemocnění bylo poprvé popsáno v Německu v roce 1930, v roce 1949 také v USA. Choroba je způsobena houbou *Fusarium oxysporum f.sp. cyclaminis*. Symptomy choroby jsou žloutnutí nejníže postavených listů, vadnutí, hniloba kořenů, hnědnutí až šednutí vodivých svazků v hlízách a hniloba hlíz. Pokud je rostlina napadena, často brzy dochází k jejímu odumření i přes provedenou fungicidní ochranu, většinou v průběhu dvou týdnů od prvních příznaků napadení. Napadeny mohou být rostliny ve všech růstových fázích, nejzřetelnější symptomy napadení jsou však viditelné ve fázi kvetení a ukončení produkčního cyklu. Většinou k příznakům choroby nemusí dojít až do období, kdy jsou rostliny připraveny k prodeji. Během teplého počasí dochází velmi rychle k napadení rostlin a nedostatek vody může urychlit projevy symptomů fuzariového vadnutí. Stres, zejména vodní, výrazně zvyšuje projevy choroby. K šíření spor dochází zejména závlahovou vodou a také používáním kontaminovaných sadbo-

vačů. Cílem výzkumu bylo zajistit sortiment rezistentních odrůd cyklámenu. Vyšlechtěné rezistentní odrůdy jsou však velmi vnímavé na pH půdy. Díky těmto požadavkům rostlin nedosáhly výsledky pokusů, které se tímto problémem zabývaly, optimistických výsledků. V roce 1999 byly prováděny testy s frekvencí závlahy a výskytem napadení. Jedna skupina rostlin byla zavlažována čistou vodou každý den, druhá skupina byla zavlažována normálně a třetí skupina byla vystavena před zavlažováním nedostatku vody. Tyto testy prokázaly, že vystavení cyklámenů nedostatku vody zvyšuje výskyt fuzariového usychání. Podle těchto výzkumů nejlepším fungicidem pro potlačení fuzariového vadnutí na cyklámenech byly přípravky s účinnou látkou fludioxonil, azoxystrobin, triflumizole.

Závěr

Napadení fuzárizmami na okrasných rostlinách zůstává závažným problémem. Nejdůležitějším faktorem nadále zůstává prevence. Většina účinných fungicidů lépe potlačuje patogena v podmínkách optimálních pro růst rostlin, tzn. minimální vystavení rostlin vůči stresu. Mnoho druhů fuzárií jsou selektivní a nenapadají široké spektrum rostlin. Jedná se hlavně o případ vadnutí a chřadnutí. Důležitá je také přesná diagnostika patogena, způsobujícího onemocnění, protože příznaky mohou být velmi podobné příznakům způsobenými houbami *Pythium*, *Botrytis*, *Cylindroc-ladium* a *Rhizoctonia*. Je také velmi pravděpodobné, že se současně vyskytuje na napadené rostlině několik patogenů. Důležitá je včasná diagnóza nejzávažnějších původců chorob.

Zdroj: Chase, A. R., Harris, S. : Control of fusarium diseases on ornamentals,

<http://chasehorticulturalresearch.com/pdfs/fusarium.pdf>



Fuzariové vadnutí cyklámenu (Foto: L. Tvarůžek)

Bumper Super – komplexní fungicid za výhodnou cenu

Ing. Jiří Vašek, Agrovita spol. s r.o.

Bumper Super je fungicid, který obsahuje dvě vzájemně se doplňující účinné látky tak, že z něj dělá univerzálního pomocníka při kontrole širokého spektra houbových chorob jak obilnin, tak cukrové řepy a nově od letošní sezóny i máku. Cenovou výhodnost přípravku podtrhuje nabídka SuperBalíčku Bumper super. Zákazník dostává při odběru za každých 180 l přípravku dalších 20 l zdarma jako bonus, což znamená dalších – 10 % z již tak výhodné hektarové ceny přípravku. Poměrem výkonnosti a ceny se tak Bumper super v SuperBalíčku dostává k absolutní špičce v letošní nabídce fungicidů.

Složení přípravku

Bumper super obsahuje praxí osvědčený azol *propiconazole*, který je v rostlinách systemicky roznášen a chrání tak i nové přírůstky. Druhou účinnou látkou je *prochloraz*, který je pouze lokálně systemický, to znamená, že zůstává dlouhodobě v dostatečné koncentraci nezředěný v místě dopadu na rostlinu, a dokáže tak dlouhodobě desinfikovat její povrch. Tyto rozdílné mechanismy obou účinných látek dělají z přípravku velmi zajímavého, univerzálního pomocníka v boji proti celé řadě houbových chorob v mnoha plodinách.

V obilninách fungicid prvního zásahu

V ozimých obilninách se Bumper Super vynikajícím způsobem uplatňuje v boji proti komplexu chorob pat stébel. Efektivně účinkuje proti původcům chorob pat stébel, jako jsou *Pseudocercospora herpotrichoides* a houby z rodu *Fusarium spp.* Zde používáme dávku 0,8–1 l/ha. Nižší dávka stačí, po zlepšující předplodině. Po kukuřici, či obilninách volíme dávku 1 l/ha.

Obrovskou předností přípravku je, že účinkuje i proti pravému stéblolamu, a to i proti tkzv. žitnému R- typu, na který dříve hojně používané účinné látky jako carbendazim, benomyl, či thiophanate-methyl působí velmi špatně. Je to dáno selekčním tlakem, kdy tyto účinné látky dobře působily proti pravému stéblolamu tkzv. pšeničného W – typu, který ještě koncem 80. let u nás dominoval. Nyní je však situace opačná. Poměr výskytu R /W typů je nyní udáván 80 % ku 20 %. Proto účinná látka *prochloraz* zažívá takovou renesanci v používání a to v celé střední Evropě.

Vhodnost optimálního termínu použití přípravku se posouvá, protože patogen převládajícího R – typu sporuluje poněkud později. Dříve používaný termín zásahu BBCH 31 (první kolénko) se posouvá do BBCH 32 (objevení druhého kolénka). Tento termín pak dobře koresponduje s termínem optimálního ošetření proti bráničnatce pšeničné, čehož můžeme s výhodou využít, neboť Bumper Super kontroluje tuto obávanou chorobu rovněž velmi dobře. Připočteme-li i jeho registraci na padlí travní, a rez plevovou, rez pšeničnou i travní, přípravek tak v ozimých obilninách ideálně splňuje požadavky fungicidu pro první zásah. Vždy pamatujeme obecné zásady, že vody v tank-mixu používáme raději více než méně, a aplikaci provádíme zavčas, čili ihned při objevení prvních příznaků chorob.

V jarním ječmeni s výhodou používáme dělené aplikace 2x0,5 l/ha, která dobře kontroluje jak listové skvrnitosti, tak i rez ječnou. Pouze při silném infekčním tlaku padlí travního a za situace, že pěstujeme odrůdu, která nemá gen odolnosti proti padlí, je vhodné přidat do tank-mixu specialistu na padlí přípravek Atlas či Talius.

Nová registrace do máku

Mák setý se stal pro českého pěstitele vysoce ekonomicky zajímavou tržní plodinou se zajímavou konkurenční výhodou. S narůstajícími plochami máku se však logicky i obecně zhoršuje jeho zdravotní stav a houbových chorob přibývá. Vzhledem k vysoké ceně máku se používání fungicidů obecně stalo vůbec jedním z neefektivnějších rostlinolékařských opatření současnosti. Dobrou zprávou pro pěstitele máku určitě je, že poměrně úzká nabídka zde registrovaných fungicidů se letos rozšířila o Bumper Super. Přípravek je určen pro použití před květem v dávce 1 l/ha proti helmintosporioze máku, alternáriovým skvrnitostem a hlízence obecné.

Použití v dalších plodinách

Bumper Super se ve skladech neohřeje. Pro pěstitele cukrovky, či krmné řepy je registrován proti oběma důležitým chorobám skvrnatice řepné i padlí řepnému. Používá se při prvních příznacích choroby, nejčastěji v polovině července v dávce 1 l/ha, nebo v dělené dávce 2x0,8 l/ha, která je efektivnější při vyšším infekčním tlaku.

Přípravek rovněž výborně kontroluje houbové choroby ve slunečnici a to jak Phomu, Phomopsis, Alternária spp. , hlízenku, či plíseň šedou. Aplikace je navržena 1 l/ha před květem slunečnice. V řepce olejce zase najde uplatnění zejména v době plného květu až odkvětu proti houbovým chorobám včetně hlízenky. Na registracích ve slunečnici a řepce se intenzivně se pracuje.

SuperBalíček – 10 %

Po loňské úspěšné akci i letos společnost Agrovita pro zájemce připravila tkzv. SuperBalíček Bumper Super. Pro zákazníky je ke každému 180 l přípravku připraven bonus 20 l přípravku navíc zdarma. Hektarová aplikační cena tak klesne pod 737 Kč/ha a méně, záleží na dalších podmínkách nákupu. Ošetřovat přípravkem Bumper Super je chytrá volba. Věříme, že budete jak s účinností, tak s cenou přípravku spokojeni.

Užitečná řešení. Agrovita je společnost nabízející spolehlivá řešení osvědčenými přípravky na ochranu rostlin. Jsou určena pro pěstitele, kteří požadují kvalitu a přitom dobrou cenu.



K. Šamánková – Fotosoutěž 2007

Jednoduše. Spolehlivě. Úsporně.

Zdravé plodiny
bez houbových chorob?

Žádná kouzla Bumper Super

Bumper Super je kompletní dvousložkový fungicid. Má širokospektrální účinek proti všem důležitým chorobám obilnin a cukrové řepy.

- V obilninách ideální jako **první** fungicidní ošetření.
- Další cenové zvýhodnění v **SuperBalíčku** Bumper Super. Za každých 180 l přípravku dalších 20 l zdarma.
- Letos nová registrace **do máku**. 1 l/ha před květem. Registrace do řepky olejky a slunečnice se připravují.
- Vynikající cena aplikace, počítejte s námi.



www.agrovita.cz

agrovita
Kvalita prověřena časem

Správně uskladněné obilí – záruka dobrého zpeněžení v budoucnosti

Ing. Juraj Lipták
Dow Agrosciences, SR

Celoroční investice, které pěstitel vkládá během roku do pěstování obilnin, je potřebné dotáhnout do poslední fáze. Velkou chybou je zanedbání péče o uskladněnou komoditu. Uskladněné obilí, kukuřice apod. jsou znehodnocované skladovými škůdci, kteří jsou potencionálně přítomní takřka v každém skladu. Přitom investice na ošetření skladu, případně uskladněného obilí, jsou jenom nepatrným zlomkem nákladů na vypěstování obilnin či kukuřice.

V předsklizňovém období, kdy je většina skladů prázdných, je nejvhodnější čas provést opatření k zabránění výskytu škůdců. Sklady je potřebné především mechanicky vyčistit, tzn. zbavit je nečistot, prachu a všech zbytků předcházející úrody. Následně se potom vyplatí provést dezinfekci daného skladu. **Nejvhodnějším přípravkem pro ničení skladištních škůdců je insekticid Reldan 40 EC.**

Ošetření skladu před naskladněním obilí

Reldan 40 EC se v prázdných skladech aplikuje v **koncentraci 0,7%, přičemž pro důkladný postřik skladovacích prostorů používáme dostatečné množství vody – asi 15–18 litrů roztoku/100 m², tj. do 150–180 litrů vody přidáme 1,25 litru insekticidu Reldan 40 EC a tímto množstvím postřikové jichy ošetříme až 1000 m² plochy.** Cena aplikace je velmi příznivá, protože náklady na ošetření 100 m² přípravkem Reldan 40 EC jsou jen 76,- Kč + cena práce. Reldan 40 EC ničí ve skladech všechny důležité škůdce jako jsou zrnokazi, pilous černý, lesák skladištní, moli apod., ale potlačuje i výskyt škodlivých roztočů.

Uskladněné obilí – obr. č.1

Znehodnocení obilí škůdci po naskladnění zabráníme dezinfekcí skladu přípravkem Reldan 40 EC před naskladněním obilí. Při dlouhodobém skladování a nebo v případě, že byl sklad v minulosti zamořený škůdci, je vhodné chránit uskladněné obilí přímo aplikací insekticidu Reldan 40 EC na zrna při naskladňování nebo přeskladňování do druhého skladu.

Při ošetřování vlastních vnitřních prostorů je vhodné ošetřit i přilehlé místnosti administrativního zázemí. Nutné je to zejména v případě, kdy tvoří se skladem propojenou budovu. Společně s vnitřní částí budovy je potřebné ošetřit i přilehlé okolí skladu, protože tam mohou škůdci na zbytcích obilí přežívat a následně se šířit do skladu. Okolí skladu (pás cca 2 m a další přilehlé prostory) je vhodné ošetřit insekticidem Reldan 40 EC ve stejné koncentraci jako vnitřní prostory.

Zvýšenou pozornost je potřebné věnovat násypkám, z kterých je potřeba odstranit zbytky obilí a prostory ošetřit přípravkem Reldan 40 EC.

Přímé ošetření uskladněného obilí proti skladištním škůdcům

V případě, že předpokládáme uskladnění obilí na delší dobu než 3 měsíce, nebo pokud byl sklad už v minulosti zamořený škůdci, je potřebné spolu s ošetřením skladu před naskladněním ošetřit i naskladňované obilí. Ošetření je opět vhodné udělat přípravkem Reldan 40 EC. Nejjednodušeji můžeme provést

aplikaci Reldanu 40 EC na naskladněné obilí, když je při vlastním naskladňování použitý pásový dopravník. Nad tento dopravník umístíme trysku aplikátoru. V případě, že nemáme k dispozici speciální aplikátor, je možné aplikaci zabezpečit například pomocí zádového postřikovače, kdy na základě přepraveného množství obilí dopravníkem za jednotku času stanovíme potřebný objem aplikované kapaliny z postřikovače vhodnou tryskou a tlakem v postřikovači. Obsah 15 litrů postřikovače postačuje na ošetření asi 3 tun naskladňovaného obilí. Trysku umístíme nad pásový dopravník a postřikovač na vhodný podstavec, aby pracovník mohl pohodlně pumpovat.

Při ošetřování aplikujeme **11 ml přípravku Reldan 40 EC** rozpuštěného v 3–5 l vody na 1 tunu naskladňovaného obilí. **Cena za ošetření 1 tuny obilí proti skladištním škůdcům přípravkem Reldan 40 EC je menší než 7,- Kč + náklady na aplikaci.** Naskladňované obilí by mělo mít standardní vlhkost 14% a méně. Samotná aplikace zvýší jeho vlhkost jen asi o 0,3–0,5%, což je zanedbatelné. **Ošetřovat můžeme potravinářskou i krmnou pšenici, krmný ječmen, žito, oves i kukuřici.** Uskladněné a ošetřené obilí je možné používat na potravinářské a krmné účely už po 42 dnech po aplikaci insekticidu Reldan 40 EC.

V případě, že dojde k napadení naskladněného skladu škůdci, je možné použít Reldan 40EC stejným způsobem jako při naskladňování obilí. Vždy je potřebné takové obilí napadené škůdci přeskladnit do vyčištěného skladu, který je ošetřený Reldanem a zároveň provést i aplikaci insekticidu Reldan 40 EC na obilí při naskladňování pásovým dopravníkem. V době aplikace přípravku Reldan 40 EC by teploty neměly klesnout pod 15 °C, aby se plně využila jeho fumigační schopnost. Sklad, do kterého naskladňujeme obilí, by měl být vyčištěný a ošetřený insekticidem Reldan 40 EC podle výše uvedeného návodu na ošetření prázdných skladů.



PRO výnos a PRO kvalitu PROSARO

Ing. Petr Ort, Bayer s.r.o. Bayer CropScience

V letošním roce získávají naši zemědělci novou možnost intenzivní ochrany obilnin a řepky olejky s využitím velmi zajímavého fungicidu Prosaro 250 EC. Tento přípravek byl vyvinut zejména s cílem zabezpečit co nejvyšší možnou úroveň ochrany obilnin proti klasovým chorobám a zejména fuzáriím. Z toho důvodu zde byly vedle sebe využity dvě látky, které obě účinně působí proti těmto chorobám a doposud z tohoto pohledu představovaly nejvyšší možnou míru ochrany. Tyto dvě aktivní látky se svou účinností vzájemně doplňují a podporují. Výsledkem je fungicid, který nabízí vynikající řešení v ochraně rostlin proti fuzáriím. Účinné látky tebuconazole a prothioconazole, které tvoří aktivní složky Prosara, se však působením neomezují pouze na fuzária. Zejména prothioconazol je vynikající účinná látka, která nemá svým spektrem účinnosti a dlouhodobým působením obdobu. Prosaro tak výborně působí prakticky proti celému spektru chorob. Z těch nejvýznamnějších jsou to například braničnatky, rzi, padlí travní, DTR, hnědá a rhychosporiová skvrnitost.

Nový fungicid Prosaro působí rychle, dlouhodobě a velmi účinně. Přitom začíná účinkovat velmi rychle. Aktivní látky jsou systémové a dlouhodobě se udržují v celém profilu listů. Po aplikaci je přípravek rychle pevně navázán na povrch listů, což výrazně zlepšuje odolnost přípravku proti ztrátám při následných srážkách.

Prosaro má podobně jako strobiluriny schopnost stimulace rostlin. Po aplikaci dochází ke zvýšení intenzity fotosyntézy a ukládání zásobních látek v zrně. Dochází ke zvýšení výnosu.

Nejvhodnějším termínem aplikace s ohledem na spektrum účinnosti je využití proti pozdějším listovým a proti klasovým chorobám.

Jak již bylo uvedeno, Prosaro je zcela mimořádný fungicid zejména kvůli jeho účinnosti proti fuzáriím. Jedná se o celou skupinu chorob, které napadají zejména klasy. Jednotlivé klásky zasychají a významně se snižuje výnos. Velkým nebezpečím však jsou mykotoxiny, které fuzária produkují. Tyto karcinogenní látky jsou extrémně jedovaté a zrna sklizená ze silně napadených porostů je prakticky nepoužitelné pro výrobu potravin nebo krmiv.

Na rozdíl od jiných přípravků jsou Prosarem zasahovány všechny druhy fuzárií a prodlužuje se také termín, ve kterém je možné tento přípravek s úspěchem použít. Právě úzké aplikační okno je značným omezením pro uplatnění fungicidů proti fuzáriím a limituje jejich účinné využití.

Doporučená dávka pro aplikaci v obilninách proti listovým i klasovým chorobám včetně fuzárií je 0,75 l/ha. Zejména při aplikaci proti klasovým fuzáriím je velmi důležitá dokonalá pokrytí klasu postřikovou látkou. I když účinné látky působí systémově, při aplikaci v závěru vegetace (BBCH 61–65) je způsob účinku spíše lokálně systémový nebo kontaktní.

Vzhledem k velmi širokému spektru účinnosti není třeba Prosaro kombinovat s jinými fungicidy.

Prosaro je účinné také v ochraně řepky olejky proti chorobám. Registrováno je jak pro ošetření na podzim, tak na jaře. Velmi vhodné je zejména pro aplikace proti hlízence obecné. Pro toto ošetření se doporučuje použít přípravek v dávce

Plodina	Škodlivý organismus	Aplikační dávka	OL (dny)	Poznámka
Pšenice ozimá a jarní, žito, tritikale	Braničnatka pšeničná (<i>Mycosphaerella graminicola</i>) Braničnatka plevová (<i>Phaeosphaeria nodorum</i>) Rez pšeničná (<i>Puccinia recondita</i>)	0,75 l/ha	35	Pozemně BBCH 30(32)–59
Pšenice ozimá a jarní	Fuzariózy v klase (<i>Fusarium</i> sp.)	0,75 l/ha	35	Pozemně; BBCH 61–65
Ječmen jarní a ozimý	Padlí travní (<i>Blumeria graminis</i>) Rynchosporiová skvrnitost (<i>Rhynchosporium secalis</i>) Hnědá skvrnitost ječmene (<i>Pyrenophora teres</i>)	0,75 l/ha	35	Pozemně BBCH 30(32)–59
Ječmen jarní	Fuzariózy v klase (<i>Fusarium</i> sp.)	1 l/ha	35	Pozemně; BBCH 61–65
Řepka olejka, hořčice	Fomová hniloba (<i>Phoma lingam</i>)	0,75–1 l/ha	–	Pozemně; podzim (BBCH 14–19)
		1 l/ha	56	Pozemně; jaro (BBCH 30–39)
Řepka olejka, hořčice	Hlízenka obecná (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	0,75 l/ha	56	Pozemně; BBCH 55–69

0,75 l/ha. Protože má Prosaro vedle výborné fungicidní účinnosti také růstově regulační vlastnosti, je možné využít této schopnosti pro lepší přezimování nebo podporu zahuštění porostu při jarní aplikaci. Pokud je zdravotní stav dobrý a potřebujeme pouze zregulovat porost před zimou, vystačíme zpravidla s aplikací Horizonu 250 EW. Při podzimní aplikaci volíme Prosaro zejména v případě tlaku houbových chorob. Dostatečná dávka Prosara pro optimální regulaci ve fázi 5 listů je 0,75 l/ha, při potřebě zvýšit intenzitu regulace je možné dávku zvýšit až na 1 l/ha. Litrová dávka je vhodná také při jarní aplikaci proti fomové hnilobě.

Prosaro je nástupcem přípravku Proline, který v plném rozsahu nahrazuje. Má ještě lepší účinnost proti některým chorobám a je mnohem dostupnější pro širokou agronomickou praxi.

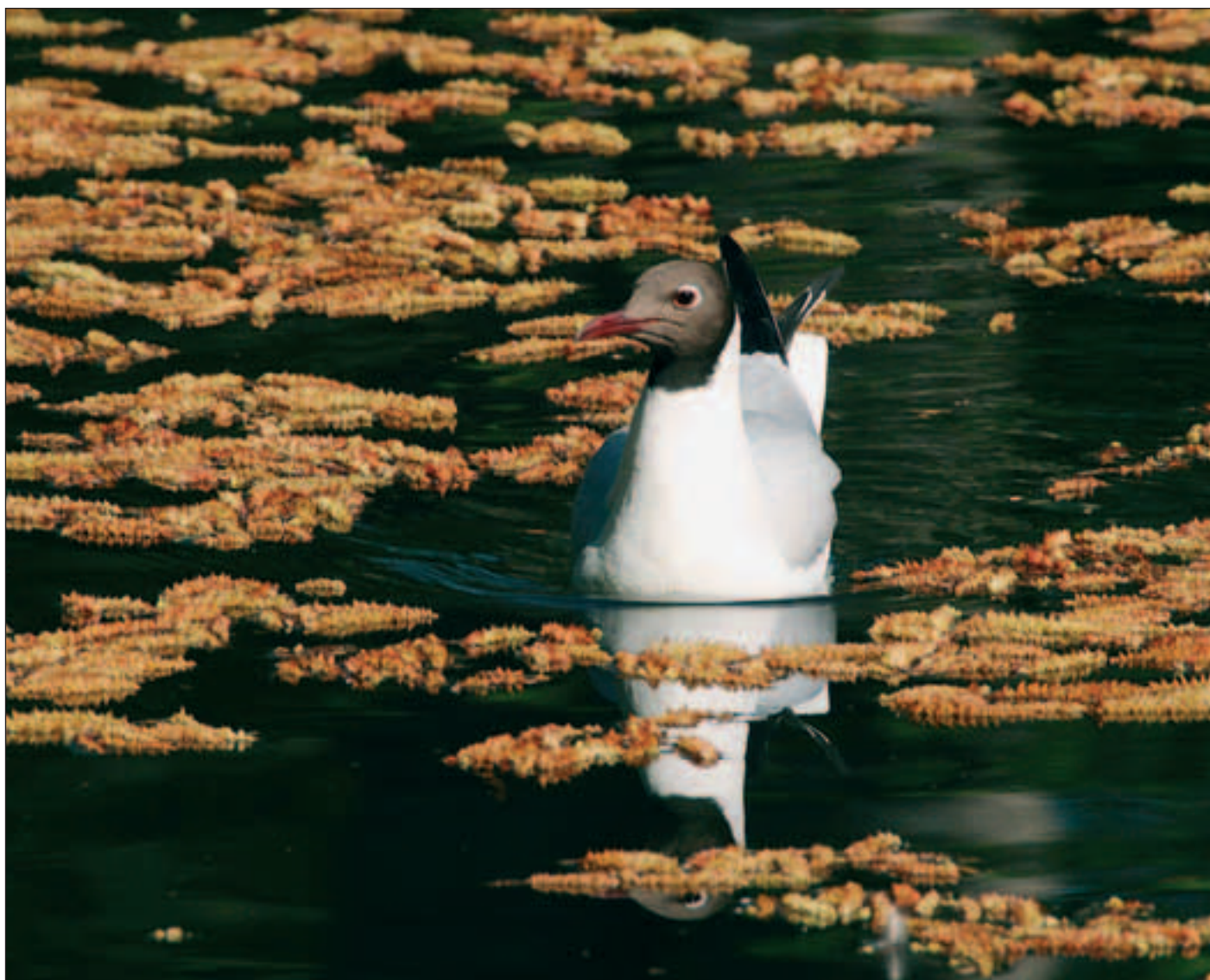
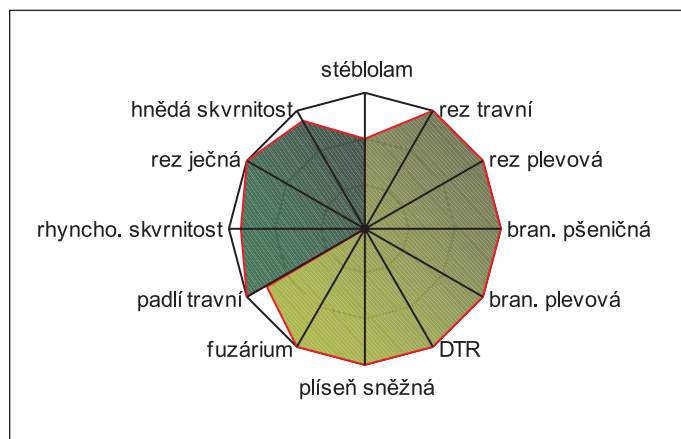
Není jedovaté pro včely ani další živočichy.

Prosaro je zcela nový fungicid, který významně rozšiřuje možnosti ochrany obilnin a řepky. Široké možnosti využití Prosara jsou ještě podpořeny vynikajícím poměrem mezi účinností a cenou.

Také další přípravky obsahující prothioconazol v nejrůznějších kombinacích se velmi rychle prosazují v systémech foliární fungicidní ochrany a moření obilnin. V České republice byl v loňském roce registrován přípravek Fandango 200 EC. Ten

vedle prothioconazolu obsahuje ještě strobilurinovou složku. Jedná se o vysoce účinný fungicid, který svým rozsahem registrace nemá v obilninách obdobu. Velmi vhodné je například jeho využití pro ochranu ječmene, zejména s ohledem na vynikající účinnost Fandanga proti skvrnitostem.

Spektrum a míra účinnosti Prosara v obilninách jsou mimořádné:



J. Ščotka – Fotosoutěž 2007



O třídu lepší

PROSAR[®]

- spojení dvou vynikajících fungicidních látek
- účinný proti všem významným listovým a klasovým chorobám obilnin
- nový standard proti fuzáriím
- zvýšení výnosu a zlepšení kvality
- kontrola kompletního spektra houbových chorob v řepce olejce

**Prosaro - fungicid,
který dokáže víc.**



Bayer CropScience