

Využití chlorothalonilu v ochraně obilnin proti houbovým chorobám s vysokým rizikem výskytu rezistence k fungicidům

(The chlorothalonil a. i. use in cereals protection against fungal diseases with high risk of resistance to fungicides occurrence)

Tvarůžek, L., Svačinová, I., Růžková, S., Matušinský, P.
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Souhrn: Odrůda dvouřadáho ozimého ječmene Fabian a ozimé pšenice Etana byly vysety v maloparcelkových pokusech v podmínkách intenzivní pěstební technologie. Byly zkoušeny fungicidní programy s cílem zjištění účinnosti proti původcům listových skvrnitostí. U ozimého ječmene byly sledovány dvě choroby - hnědá skvrnitost ječmene (*Pyrenophora teres*) a ramulárová skvrnitost (*Ramularia collo-cygni*), u ozimé pšenice byla sledována braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*). Všechny fungicidní programy u obou plodin snížily napadení listovými skvrnitostmi vysoce průkazně. Všechny fungicidní programy, u kterých byla použita účinná látka chlorothalonil, úplně potlačily ramulárovou skvrnitost. Nejzdravější porost ozimého ječmene byl po ošetření, které rovněž nejefektivněji potlačilo hnědou skvrnitost: T1 Hutton 0,6 – T2 Allegro Plus 0,6 + Sinconil 1,5 l/ha. Nejvýraznější zvýšení účinnosti proti braničnatce pšeničné bylo zjištěno na praporcovém listu pro variantu T1 Hutton 0,8 + Sinconil 1,5 – T2 Prosaro 250 EC 0,75 l/ha. Je diskutována výnosová odezva na fungicidní ošetření u obou plodin.

Klíčová slova: pšenice, ječmen, houbové choroby, fungicidní ochrana, chlorothalonil

Abstract: Double row winter barley variety Fabian and winter wheat variety Etana were sown in small plot trials under intensive growing technology. Programmes of fungicide protection were evaluated on the efficacy against leaf spot diseases. Net blotch (*Pyrenophora teres*) and ramularia leaf blotch (*Ramularia collo-cygni*) in barley and septoria leaf blotch (*Septoria tritici*) in wheat were assessed. All fungicidal programmes in both crops reduced highly significantly the leaf spot diseases infection. All fungicidal programmes with chlorothalonil a. i. suppressed ramularia leaf spot absolutely. The healthiest winter barley stand was found after treatment: T1 Hutton 0,6 – T2 Allegro Plus 0,6 + Sinconil 1,5 l/ha with the most intensive effect on net blotch. The most significant increase of efficacy against septoria leaf blotch was found on flag leaf insertion after treatment: T1 Hutton 0,8 + Sinconil 1,5 – T2 Prosaro 250 EC 0,75 l/ha. The yield reaction on treatments with fungicides is discussed.

Key Words: wheat, barley, fungal diseases, protection with fungicides, chlorothalonil

Úvod

Používání systémů fungicidní ochrany obilnin je jedním z trvalých předpokladů ekonomicky efektivního pěstování těchto plodin. Víceleté využívání skupin fungicidních účinných látek se shodným způsobem nebo místem účinku vede k tvorbě mutací s nižší citlivostí, které v populaci patogena mohou převážet a vést až ke vzniku významných projevů rezistence. Této skutečnosti se dlouhodobě věnuje velká odborná pozornost, iniciovaná jak národními pracovišti, odpovědnými za sledování teritoriálních výskytů škodlivých organismů, tak výrobci pesticidů nebo držiteli patentové ochrany k těmto látkám. V minulosti byla formulována tzv. antirezistentní strategie, která je tvořena celou řadou pravidel. Jedná se například o omezení opakovaného použití stejné účinné látky, využívání primárně směsných fungicidních přípravků a konečně také respektování principů integrované ochrany rostlin. Ve vztahu k regulaci houbových chorob je však právě využití tzv. prahů škodlivosti pro rozhodnutí o aplikaci fungicidů v řadě případů přinejmenším sporné, protože dominantní skupiny fungicidů současnosti vyžadují pro zajištění dobré účinnosti aplikace v preinfekčním stádiu patogena. Látky typu QoI (strobiluriny) nebo SDHI ovlivňují patogenní organismus před jeho stabilizací v rostlinných pletivech, což nelze vztahovat k přítomnosti a podílu již vytvořených plodnic, kupek apod.

Na mezinárodní úrovni je celá problematika podrobně zpracovávána v rámci činnosti tzv. skupiny FRAC (Fungicide Resistance Action Committee). Mezi základní pravidla antirezistentní strategie patří využívání při aplikacích doplňkových účinných látek s odlišným působením, než jaké vykazuje látka v použitém přípravku. Pro většinu fungicidů široce využívaných v obilninách se jako vhodné komponenty s antirezistentním projevem dají použít látky s širokými a mnohamístními protektivními účinky, mezi které patří i účinná látka chlorothalonil.

Cílem práce bylo posoudit, jak chlorothalonil jako modelový případ ovlivnil účinnost více typů fungicidů proti listovým chorobám pšenice a ječmene.

Materiál a metody

Odrůda ozimého ječmene Fabián byla vyseta na podzim roku 2015 po předplodině ozimé řepce. Je to vysoce produktivní odrůda dvouřadáho ozimého ječmene, která je charakterizována vysokou náchylností k listovým chorobám, čímž je zajištěna její dobrá odezva na fungicidní ochranu. Výsev byl proveden dne 7.10.2015, použitý výsevek byl 200 kg/ha. Následující jaro byly experimentálně zkoušeny programy ošetřování fungicidy, jejichž přehled je uveden v tabulce 1.

Odrůda ozimé pšenice Etana byla vyseta na témže pozemku a ve stejném termínu setí. Jedná se o polopozdní odrůdu kvalitní (A) jakosti. Je napadána braničnatkou pšeničnou i rzemi, přesto se díky její pozdnosti nedostavuje poškození rzí pšeničnou v extrémním stupni, jako je tomu u náchylných odrůd v oblasti Kroměříže běžné. Fungicidní programy ověřované v pšenici ozimé jsou uvedeny v tabulce 2.

Oba polní pokusy byly založeny v znárodněném uspořádání, každá varianta ve čtyřech opakováních, parcely o velikosti 10 m². Aplikace fungicidů byla provedena bezozbytkovým postřikovačem R-D Sprayers, plošné ošetřování pokusných ploch bylo provedeno neseným traktorovým postřikovačem s provozní kapacitou nádrže 300 l. Přehled plošných ošetření je uveden v tabulce 3 a přehled zkoušených fungicidů s uvedením účinných látek v tabulce 4.

V pokusech byla hodnocena fungicidní účinnost na vybrané listové houbové choroby a po sklizni také na hodnoty hlavních výnosových parametrů. Výsledky byly statisticky zpracovány analýzou variance.

Tabulka 1: Přehled zkoušených variant v ječmeni ozimém

	T1 BBCH 31 - 33	T2 - BBCH 41 - 49
1	HUTTON 0,6	ALLEGRO PLUS 0,8
2	HUTTON 0,6	SINCONIL 1,5 + ALLEGRO PLUS 0,6 TM
3	HUTTON 0,8	ZAMIR 1,25
4	HUTTON 0,8	ZAMIR 1,25 + SINCONIL 1,5 TM
5	HUTTON 0,8 + SINCONIL 1,0 TM	ZAMIR 1,0 + SINCONIL 1,0 TM
6		neošetřená kontrola

Tabulka 2: Přehled zkoušených variant v pšenici ozimé

	T2 - BBCH 37	T3 - BBCH 61
1	neošetřená kontrola	
2	SINCONIL 1,5 + HUTTON 0,8 TM	PROSARO 250 EC 0,75
3	HUTTON 0,8	PROSARO 250 EC 0,75
4	SINCONIL 1,0 + DELARO 0,75 TM	PROSARO 250 EC 0,75
5	DELARO 0,75	PROSARO 250 EC 0,75

Tabulka 3: Plošné aplikace v průběhu vegetace

Fabian			
datum	přípravek	dávka	
5.11.2015	Cougar Forte	0,5	l/ha
5.11.2015	Glean 75 WG	10,0	g/ha
13.11.2015	Nurelle	0,6	l/ha
26.2.2016	LAD 27%	111,0	kg/ha
18.3.2016	LAD 27%	200,0	kg/ha
20.4.2016	Moddus	0,6	l/ha
9.5.2016	Cerone	0,75	l/ha
30.5.2016	Karate Zeon	0,2	l/ha

Etana

5.11.2015	Cougar Forte	0,5	l/ha
5.11.2015	Glean 75 WG	10,0	g/ha
13.11.2015	Nurelle D	0,6	l/ha
26.2.2016	LAD 27%	111,0	kg/ha
18.3.2016	LAD 27%	200,0	kg/ha
4.4.2016	DAM 390	60,0	l/ha
4.4.2016	Retacel	1,0	l/ha
2.5.2016	Spatial Plus	1,5	l/ha
9.5.2016	Axial Plus	0,6	l/ha
26.5.2016	Cerone	0,4	l/ha
30.5.2016	Karate Zeon	0,2	l/ha

Tabulka 4: Přehled fungicidů zkoušených v pokusech

přípravek	Držitel povolení	chemická skupina	Účinná látka	g/l	chemická skupina	Účinná látka	g/l
Allegro plus	BASF	DMI	epoxiconazole	125	QoI	kresoxim-methyl	125
Delaro	Bayer	DMI	prothioconazole	175	QoI	trifloxystrobin	150
Hutton	Bayer	DMI	prothioconazole	100	DMI spiroketalaminy	tebuconazole spiroxamin	100 250
Sinconil	Spiess Urania	chloronitrily	chlorothalonil	500			
Prosaro 250 EC	Bayer	DMI	tebuconazole	125	DMI	prothioconazole	62,5
Zamir 40 EW	Adama	DMI	prochloraz	267	DMI	tebuconazole	133



Foto: M. Zouhar

Výsledky a diskuze

Ve všech sledovaných znacích byly v obou pokusech zjištěny vysoce průkazné rozdíly mezi jednotlivými fungicidními variantami (tab. 5). V růstové fázi odpovídající plnému kvetení (BBCH 65) bylo dosaženo na neošetřené variantě maximálního výskytu hnědé skvrnitosti (*Pyrenophora teres*). Intenzita napadení byla na úrovni 40,0 % napadené listové plochy, pro původce ramulárie skvrnitosti (*Ramularia collo-cygni*) byla hodnota velmi podobná (37,5 %). V obou případech můžeme hovořit o silně rozvinuté epidemii.

gicidu v druhém ošetření, dávka fungicidu Zamir, snížená na úroveň 1,0 l/ha, pak nedosahovala takové účinnosti jako v povolené dávce 1,25 l/ha a to s přídavkem Sinconilu i bez něj.

Na stejných grafech je možné sledovat změny v účinnosti na dalšího původce listových skvrnitostí ječmene – ramulárie skvrnitost. Všechny pokusné varianty, ve kterých byl použit přípravek Sinconil, úplně potlačily ramulárie skvrnitost. Toto zjištění odpovídá zahraničním zkušenostem, které uvádějí pro ú.l. chlorothalonil výraznou účinnost proti této chorobě (AHDB Info. Sheet, 2016).

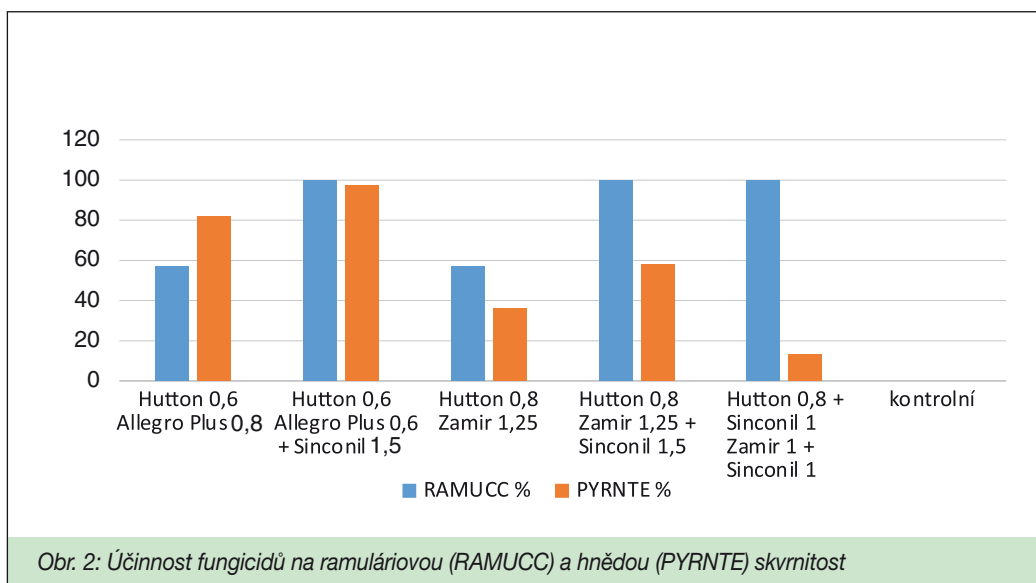
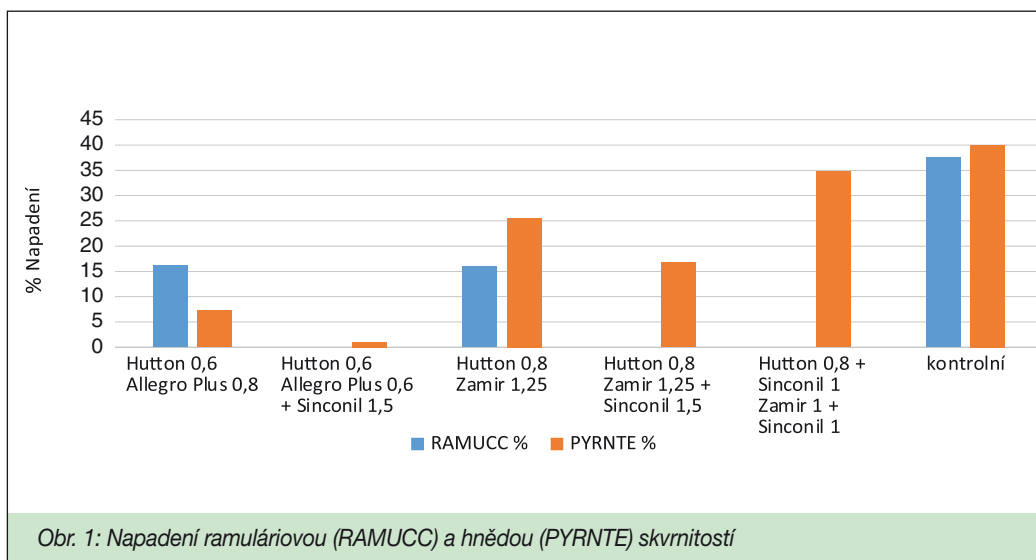
Tabulka 5: ANOVA pro hodnocené znaky obou pokusů

		napadení PYRNTE (%)	napadení RAMUCC (%)	HTZ (g)	OH (hl/kg)
	dF	min. dif. při 0,99 průkaznost	min. dif. při 0,99 průkaznost	min. dif. při 0,99 průkaznost	min. dif. při 0,99 průkaznost
Fabian	5	4,781 **	4,019 **	0,203 **	0,081 **
		napadení SEPTTR F (%)	napadení SEPTTR F-1 (%)	HTZ (g)	OH (hl/kg)
Etana	5	4,213 **	4,104 **	0,097 **	0,059 **

Pozn.: PYRNTE – *Pyrenophora teres*, RAMUCC – *Ramularia collo-cygni*, SEPTTR – *Septoria tritici*, ** je průkaznost při 99 %

Všechny fungicidní programy, ve kterých byl pro první ošetření použit fungicid Hutton, snížily výskyt hnědé skvrnitosti vysoce průkazně (obr. 1, 2). Přídavek fungicidu Sinconil k oběma fungicidům ve druhém ošetření zvýšil účinnost ve srovnání s variantou založenou pouze na výchozím fungicidu. Fungicidní efekty však kopírovaly rozdíly v účinnosti druhého kombinačního partnera: vyšší fungicidní efekt fungicidu Allegro Plus a nižší účinnost fungicidu Zamir, což bylo zachováno i pro kombinace s fungicidem Sinconil. Nejvyšší potlačení hnědé skvrnitosti bylo dosaženo u sledu aplikací: T1 Hutton 0,6 – T2 Allegro Plus 0,6 + Sinconil 1,5. Tohoto výsledku bylo dosaženo přesto, že oba fungicidy v kombinaci byly použity v dávce snížené o 25 %, dávka Sinconilu je v kombinacích použita snížená ve všech případech.

Rozdělení celkové dávky Sinconilu do dvou dávek snížených na 1,0 l/ha a přidaných k oběma aplikacím – k fungicidu Hutton i fungicidu Zamir vedlo k vyššímu konečnému napadení hnědou skvrnitostí. Je třeba vzít v úvahu, že tento fungicidní program sledoval možnost redukovat dávku fun-



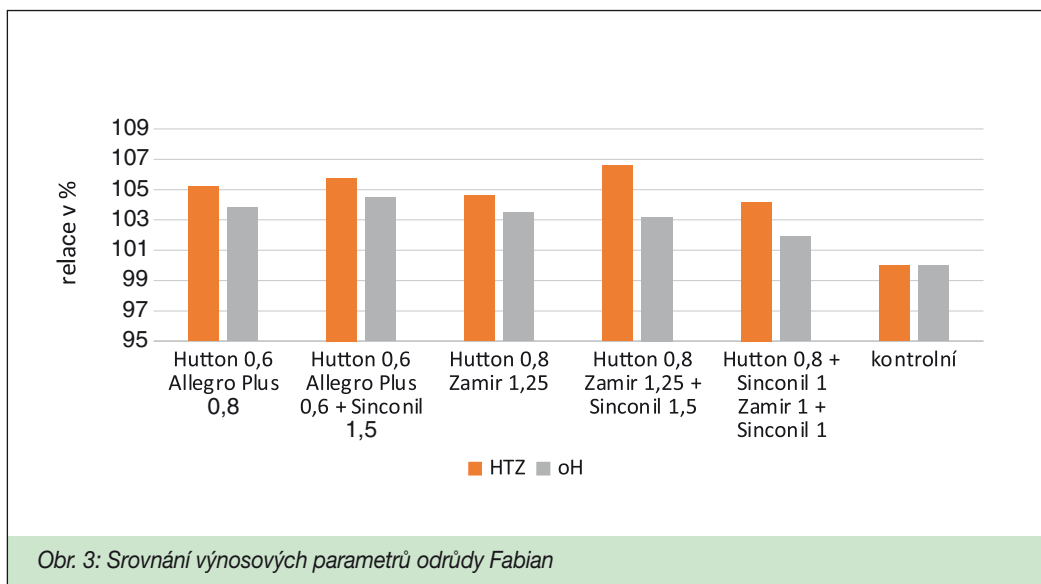
Z celkového pohledu byl nejzdravější porost po ošetření, které rovněž nejefektivněji potlačilo hnědou skvrnitost: T1 Hutton 0,6 – T2 Allegro Plus 0,6 + Sinconil 1,5.

Z výnosových charakteristik byly zvoleny pro srovnání výsledků dvě – objemová hmotnost a hmotnost tisíce zrn (obr. 3). Absolutní výnos v přepočtu na jednotku sklizňové plochy nebylo možné využít z důvodu polehnutí některých parcel před sklizní. Všechny fungicidní systémy vysoce průkazně zvýšily oba sledované znaky, nejvyšší HTZ byla zjištěna pro sled fungicidů T1 Hutton 0,8 – T2 Zamir 1,25 + Sinconil 1,5 v absolutním vyjádření 53,6g.

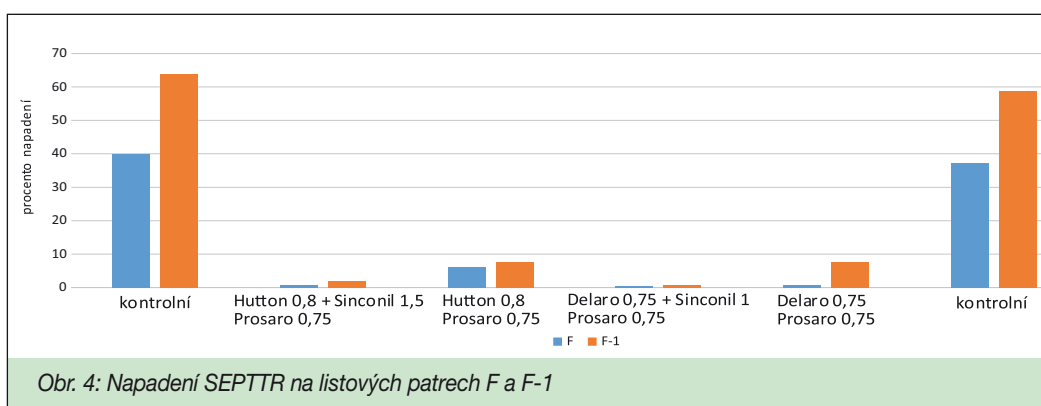
V době maximálního rozvoje epidemie braničnatky pšeničné (18. června) bylo na praporcovém listu neošetřené varianty napadení průměrně ve výši těsně pod hranicí 40,0 % (obr. 4). Nižší listová inzerce však již v tuto dobu vykazovala hodnotu přes 60,0 %. Všechny fungicidní programy snížily tyto hodnoty vysoce průkazně. Přídavek fungicidu Sinconil do TM aplikace zvýšil účinnost zřetelně i na více napadeném podpraporcovém listu (obr. 5). Nejvýraznější zvýšení účinnosti bylo zjištěno na praporcovém listu pro variantu T1 Hutton 0,8 + Sinconil 1,5 – T2 Prosaro 0,75. Je pravděpodobné, že kontaktně působící chlorothalonil v této aplikaci snížil i počet zdrojů infekce na nižších listových patrech, což se projevilo ve výborném zdravotním stavu listu praporcového.

Vysoce průkazné zvýšení všech výnosových parametrů oproti neošetřené kontrole nebylo tak výrazně zřetelné ve srovnání jednotlivých fungicidních programů (obr. 6). Příčinou mohou být optimální termíny, ve kterých byla fungicidní ochrana použita, čímž se faktor možného chybného načasování významně omezil. Rovněž zařazení fungicidu Prosaro 250 EC do konečné aplikace významně napomohlo fungicidnímu potlačení původce braničnatky pšeničné, vůči níž si ú.l. prothioconazole uchovává stále nejvyšší úroveň účinku.

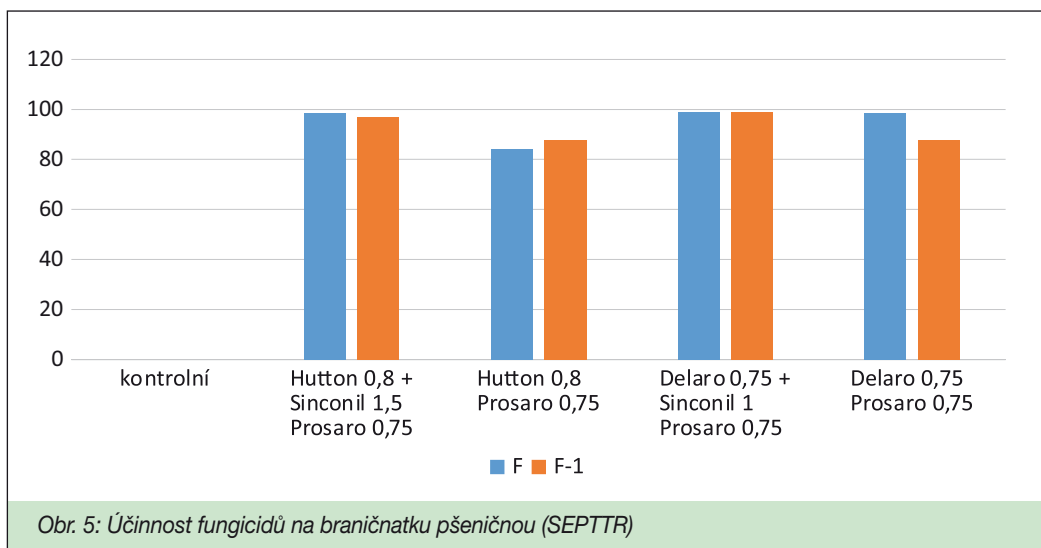
V současné době má u nás povolení k použití celkem 12 fungicidů, které obsahují účinnou látku chlorothalonil. Devět z nich je vícesložkových, ve kterých je tato účinná látka



Obr. 3: Srovnání výnosových parametrů odrůdy Fabian



Obr. 4: Napadení SEPTTR na listových patrech F a F-1



Obr. 5: Účinnost fungicidů na braničnatku pšeničnou (SEPTTR)

kombinována se strobiluriny, triazoly a také v jednom případě s látkou ze skupiny SDHI. Tři možnosti nabízejí základní účinnou látku sólo v dávce 500 g/l. My jsme v našich pokusech vytvářeli různé kombinace s fungicidem Sinconil a to vždy v dávce redukované. Z výsledků je patrný vysoce účinný efekt látky na původce listových skvrnitostí ječmene i pšenice, navíc v souladu s potřebou ochrany proti vývoji rezistence k nejčastěji používaným účinným látkám.

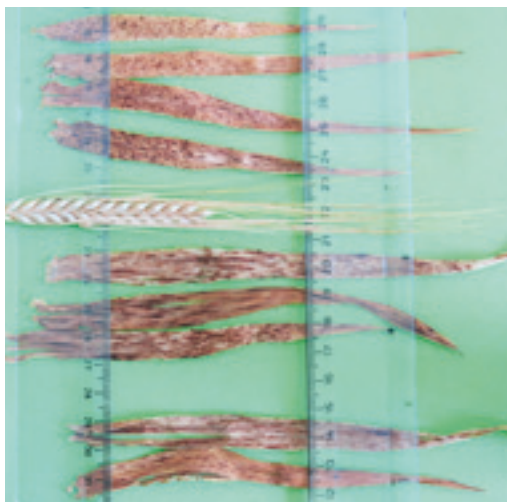
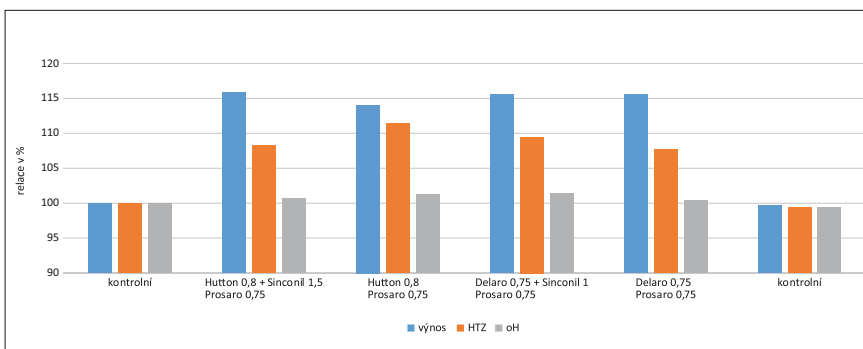


Foto 1: ozimý ječmen: horní tři listy ošetřeny Allegro plus – příznaky RAMUCC, prostřední 3 listy neošetřeny – příznaky RAMUCC i PYRNT, spodní 2 listy ošetřeny Allegro plus + Sinconil – pouze mírně PYRNT



Obr. 6: Srovnání výnosových parametrů odrůdy Etana

Literatura:

AHDB – Cereals and Oilseeds, Information Sheet 48, spring 2016, p. 1, dostupné na: <https://cereals.ahdb.org.uk/media/620440/is49-fungicide-activity-and-performance-in-wheat.pdf>

AHDB – Cereals and Oilseeds, Information Sheet 49, spring 2016, p. 1, dostupné na:

<https://cereals.ahdb.org.uk/media/620440/is49-fungicide-activity-and-performance-in-barley.pdf>

Poděkování Tato publikace vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211.

/Recenzováno/

Kontakt: tvaruzek@vukrom.cz

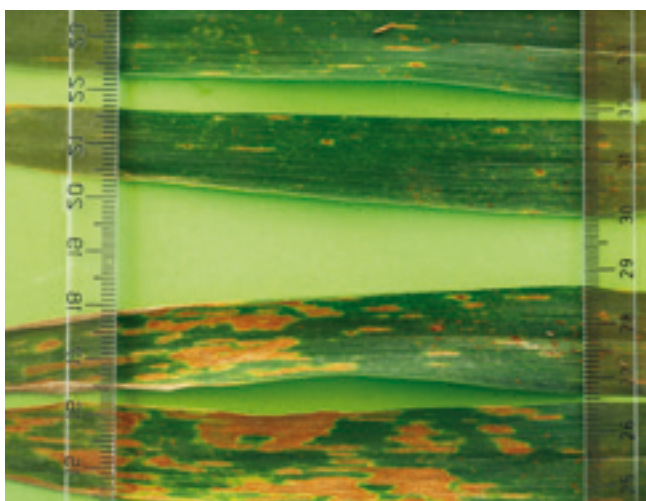


Foto 2: ozimá pšenice: horní 2 listy ošetřeny Hutton + Sinconil, spodní 2 listy neošetřeny – příznaky SEPTTR

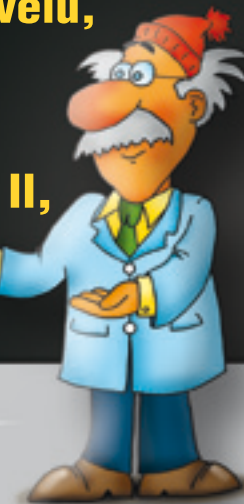


Foto 3: ozimá pšenice: horní 2 listy ošetřeny Delaro + Sinconil, nižší 2 listy ošetřeny Delaro, spodní list neošetřen – příznaky SEPTTR

Kantor[®] plus

**Účinek na široké spektrum
dvouděložných plevelů,
včetně violek
a pcháčů.**

**Bez omezení v OP II,
na svazích,
atd...**



DOW Dow AgroSciences

**Informace:
602 275 038**