دوفصلنامه تحقیقات بیماری‌های گیاهی
سال پنجم، شماره دوم، پاییز و زمستان 1396
صص 22-13

بررسی کارآیی قارچ‌کش فالکن در کنترل بیماری سوختگی برگ گندم ناشی از قارچ *Mycosphaerella graminicola*

محمدرضا اصلاحی[*1]، شیده موجرلو[2]

تاریخ دریافت: 95/2/22 تاریخ پذیرش: 95/11/15

چکیده

سپتوریوز برگی گندم ناشی از قارچ *Mycosphaerella graminicola* یکی از بیماری‌های خسارت‌زای گندم می‌باشد. از آنجایی‌که مقاومت ارقام پایدار نیست، کنترل بیماری در مناطقی که کاهش محصول قابل توجه است عمدتاً با استفاده از قارچکش‌ها انجام می‌گیرد. در این تحقیق اثر قارچ‌کش فالکن در کنترل بیماری سپتوریوز گندم مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. از تیمار بدون قارچ‌کش به عنوان شاهد و قارچ‌کش تیلت برای مقایسه استفاده گردید. نتایج نشان داد که تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با شاهد و تیلت دارای مقدار سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری کمتر، عملکرد و وزن هزار دانه بیشتری بود. روند شدت بیماری در قارچ‌کش تیلت و فالکن مشابه هم بود. بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش، در یک برنامه تناوبی استفاده از قارچ‌کش‌ها در مبارزه با بیماری سپتوریوز برگی، قارچ‌کش فالکن جایگزین مناسبی برای قارچ‌کش تیلت می‌باشد.

واژه های کلیدی: بلاچ برگی، سپتوریوز گندم، استروبیلورین‌ها، مدیریت بیماری.

[1]- استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.

[2]- استادیار، گروه باغبانی و گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

[*]- نویسنده مسئول مقاله: mr_eslahi@yahoo.com

مقدمه

سوختگی برگ گندم ناشی از قارچ *Mycosphaerella graminicola* (Fückl) J.Schröt.in Cohen با فرم غیرجنسی *Zymoseptoria tritici* (Quaedvlieg *et al*., 2011) یکی از خسارت‌زاترین بیماری‌های برگی گندم است (Somai-Jemmali *et al*., 2014). این بیماری درایران برای اولین بار در سال 1320 با عامل *Septoria gramineum* توسط پتراک و اسفندیاری گزارش شد (Petrak and Esfandiari, 1941). همه‌گیری‌های شدید بیماری می‌تواند بین 35 تا 50 درصد موجب کاهش محصول گردد (Palmer and Skinner, 2002). تناوب زراعی روش مهم در کاهش وقوع و شدت بیماری است (Krupinsky, 1999). اگرچه تناوب، بیماری را حذف نمی‌کند ولی سطح زادمایه اولیه را کاهش خواهد داد. بنابراین تحت شرایط مطلوب، یک تناوب زراعی حداقل 2 ساله برای کنترل بیماری لازم است (Pedersen, 1992). استفاده از کودهای شیمیایی نیز شدت بیماری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در حالی‌که گزارش‌هایی وجود دارد مبنی بر اینکه مقادیر زیاد کود ازته شدت بیماری را افزایش می‌دهد (Shipton *et al*., 1971) ولی در مقابل نتایج بعضی تحقیقات نیز نشان داده است که کاهش مصرف کود ازته و کمبود ازت باعث حساسیت بیشتر گیاه و در نتیجه افزایش بیماری می‌شود (Krupinsky, 1999). در مطالعه‌ای دریافتند که شدت بالاتر بیماری با میزان کمتر کود ازته همبستگی دارد و توسعه زخم‌ها ممکن است با کمبود ازت تشدید گردد (Tompkins *et al*., 1993). استفاده از مقاومت میزبانی به عنوان یک راهکار مدیریتی مهم و اقتصادی برای به حداقل رساندن کاهش عملکرد است. اما مقاومت به بیماری سوختگی برگ گندم همواره پایدار نبوده و گزارش‌هایی از شکسته شدن مقاومت وجود دارد. به عنوان مثال رقم Tadinia که مقاوم به بیماری بود از سال 1975 در کالیفرنیا به طور وسیع کشت گردید ولی در اواخر دهه 1990 مقاومت آن شکسته‌شد (Adhikari *et al*., 2004).

دادرضایی و همکاران[1] (2003) میزان خسارت ناشی از بیماری سپتوریوز برگی گندم را در سه رقم گندم نان در استان خوزستان مورد بررسی قراردادند. نتایج این محققین نشان داد که کاهش محصول ناشی از بیماری بسته به رقم، مرحله آلودگی و شدت بیماری می‌تواند بین 6/99 تا 38/20 درصد باشد. دالوند و روح‌پرور[2] (2013) واکنش ارقام ایرانی گندم نسبت به بلاچ برگی را در مرحله بلوغ طی چهار سال در استان خوزستان مورد بررسی قرار دادند. نتایج این محققین نشان داد که اغلب ارقام ایرانی گندم و حتی برخی ارقام دوروم به بلاچ سپتوریایی حساس هستند. با وجود این رقم چمران که بیشترین سطح زیر کشت را دارد، مقاوم است.

امروزه کنترل بیماری در مناطقی که کاهش محصول قابل توجه است عمدتاً با استفاده از قارچ‌کش‌ها انجام می‌گیرد. بیش از 70 درصد قارچ‌کش‌های مورد استفاده در گندم در اروپا بر علیه بیماری سوختگی برگ گندم می‌باشد (Goodwin, 2007). برای کنترل این بیماری از قارچ‌کش‌های متعددی استفاده می‌شود. قارچ‌کش‌های حفاظتی از قبیل گروه دی تیوکاربامات‌ها[3] در کنترل بیماری موثر هستند. اما به دلیل اثر کوتاه‌مدت این دسته از قارچ‌کش‌ها، می‌بایست به فاصله 10 تا 14 روز سمپاشی تکرار گردد (Eyal *et al*., 1987). قارچ‌کش‌های سیستمیک

[1]- Dadrezaei *et al*.
[2]- Dalvand and Roohparvar
[3]- dithiocarbamates

گروه آزول‌ها[1] از قبیل پروپیکونازول[2] و پیراکلواستروبین[3] از گروه استروبیلورین‌ها[4] در مقایسه با گروه دی تیوکاربامات‌ها اثر طولانی مدت‌تری دارند (Eyal *et al*., 1987). سندرسون و گانت (Sanderson and Gaunt, 1980) گزارش کردند که استفاده از قارچ‌کش بنومیل[5] در مرحله 3 تا 4 برگی می‌تواند بیماری را کنترل نماید.

قارچ‌کش‌های گروه بنزیمیدازول اولین سموم سیستمیک بودند که در اوایل دهه 1970 برای کنترل بیماری‌های گندم مورد استفاده قرار گرفتند ولی پیدایش مقاومت در جدایه‌های بیمارگر نسبت به این گروه از قارچ‌کش‌ها استفاده از آن‌ها را کاهش داد. از دهه 1980 به بعد بازدارنده‌های دمتیلاسیون استرول[6] از جمله قارچ‌کش‌های گروه آزول مهمترین سموم مورد استفاده در برنامه‌های مدیریت بیماری بلاچ برگی گندم بودند. در سال 1996 گروه جدیدی از قارچ‌کش‌ها با نام استروبیلورین‌ها تولید گردید. استفاده از قارچ‌کش‌های گروه آزول‌ها و استروبیلورین‌ها منجر به پیدایش مقاومت در جدایه‌های قارچ عامل بیماری شد (Cuthbert, 2011). با این حال با توجه به تاثیر مثبت قارچ‌کش‌های استروبیلورین بر فیزیولوژی گیاه و کارآیی بالا در کنترل سایر بیماری‌های گندم، هنوز در بعضی از مناطق از آن‌ها برای کنترل بیماری سوختگی برگ گندم استفاده می‌گردد (Leroux *et al*., 2007). در این تحقیق اثر قارچ‌کش فالکن [7] EC46% در کنترل بیماری سپتوریوز گندم بررسی‌گردید.

مواد و روش‌ها

زادمایه از کشت خالص 14 جدایه بیماریزای *M. graminicola* روی محیط کشت YMDA[8] بدست آمد. تشتک‌های حاوی محیط کشت در معرض نور فلورسنت سفید ملایم با دوره نوری 12 ساعته و درجه حرارت 24 تا 25 درجه سلسیوس قرار داده شدند. پس از گذشت 48 ساعت جدایه‌های قارچی که به صورت مخمری رشد کرده‌بودند از ظرف پتری با استفاده از یک لوپ سترون جمع‌آوری و هر جدایه جداگانه درون ارلن 250 میلی لیتری حاوی 100 میلی‌لیتر محیط مایع YMGB[9] حاوی10 میلی‌گرم در میلی‌لیتر آنتی بیوتیک جنتامایسین وارد گردید. فلاسک‌های کشت با پنبه سترون پوشانده‌شده و روی شیکر در 120 دور در دقیقه به مدت 3 تا 5 روز قرار داده شدند. سوسپانسیون بدست آمده از زادمایه، بوسیله پارچه ململ دو لایه صاف شده و با استفاده از لام گلبول‌شمار مقدار اسپور قبل از مایه‌زنی در آن به میزان 3×10^6 اسپور در میلی‌لیتر تنظیم گردید.

بذرگندم رقم کویر به‌طور خطی در شش خط یک متری با فاصله 30 سانتی متر با چهار تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی کشت گردیدند. مایه‌زنی مصنوعی در مرحله پنجه‌زنی و مرحله پنجه‌زنی تا تشکیل سنبله در

[1]- azoles
[2]- propiconzole (Tilt®)
[3]- pyraclostrobin (Headline®)
[4]- stribilurins
[5]- benomyl (Benlate®)
[6]- sterol demethylation inhibitors
[7]- Falcon (Tebuconazole+Triademinol +Spiroxamin)
[8]-Yeast Malt Dextrose Agar
[9]- Yeast Malt Glocuse Broth

غلاف (Zadoks GS10) به ترتیب با پخش‌کردن بقایای گیاهی آلوده سال قبل و پاشیدن سه مرتبه سوسپانسیون اسپور با غلظت 10^6 اسپور در میلی‌لیتر، انجام‌شد. عمل اسپورپاشی به نحوی انجام گرفت که سطح کل برگ‌ها به طور کامل خیس گردید. سه تیمار شامل پاشش قارچ‌کش فالکن[1] EC46% به میزان 0/6 لیتر در هکتار و بدون استفاده از قارچ‌کش و تیمار شاهد مثبت (قارچ‌کش تیلت به میزان یک لیتر در هکتار) در نظر گرفته شد. با مشاهده اولین علایم بیماری، سمپاشی کرت‌های آزمایشی با تیمار آزمایش آغاز و تا آلودگی شاهد به حداکثر ممکن (100%-80) با فاصله 20 روز ادامه یافت. ارزیابی کرت‌های آزمایشی قبل از هر سم‌پاشی انجام گرفت (جدول 1). شدت بیماری به روش ساری و پرسکات (Sarri and Prescott, 1975) بر اساس درصد پوشش پیکنیدیومی روی برگ ارزیابی شد. میزان عملکرد و وزن هزار دانه در هر کرت در پایان فصل اندازه‌گیری شد.

جدول1- تاریخ سمپاشی تیمار شاهد و زمان ارزیابی بیماری بلاچ برگی گندم در تیمارهای مختلف

ردیف	زمان سمپاشی	زمان ارزیابی
1	زمان مشاهده اولین علایم	قبل از سمپاشی اول
2	20 روز بعد از سمپاشی اول	قبل از سمپاشی دوم
3	20 روز بعد از سمپاشی دوم	قبل از سمپاشی سوم
4	20 روز بعد از سمپاشی سوم	قبل از سمپاشی چهارم
5		20 روز بعد از سمپاشی چهارم

بر اساس داده‌های بدست آمده شدت بیماری، شاخص سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC[2]) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد و تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین با استفاده از نرم افزار R (نسخه 3.3.1) انجام شد.

$$AUDPC = \sum_{i}^{n-1}(\frac{y_i + y_{i+1}}{2})(t_{i+1} - t_i)$$

همچنین پس از اندازه‌گیری عملکرد و وزن هزاردانه در هر تیمار، عملکرد در واحد هکتار محاسبه شد و تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح احتمال پنج و یک درصد با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد. رابطه بین مقدار AUDPC و عملکرد با استفاده از نرم افزار STATGRAPHIC با روش رگرسیون خطی مورد ارزیابی قرار گرفت.

[1]- Tebuconazole+Triademinol +Spiroxamin
[2]- Area Under Disease Progress Curve

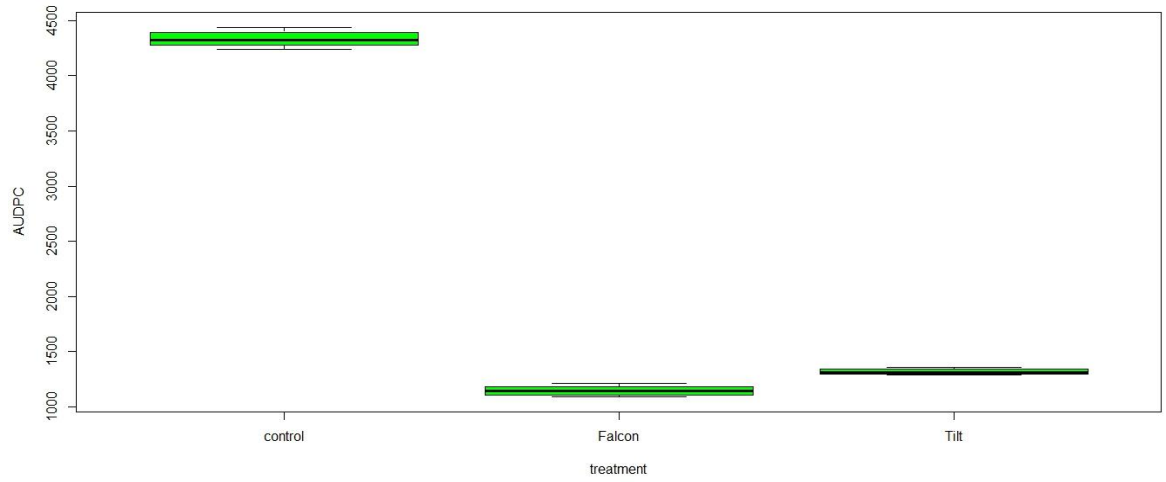
نتایج و بحث

نتایج بررسی مقادیر سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC) نشان داد تیمارهای مختلف (قارچ کش تیلت، قارچ کش فالکن و شاهد بدون قارچ کش) با هم اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد داشتند (جدول 2) و در سه گروه مجزا گروه‌بندی شدند (شکل 1). همانطور که در شکل 1 مشاهده می‌شود شاهد بدون قارچ کش و تیمار قارچ کش فالکن به ترتیب بیشترین (4332) و کمترین (1145) مقدار AUDPC را داشتند. همچنین تجزیه و تحلیل مقادیر باقیمانده در تیمارهای مختلف نشان داد که پراکنش باقیمانده‌ها دارای الگوی تصادفی و مقادیر بین 2- و 2 بود (شکل 2) که نشان دهنده ثابت بودن واریانس داده‌هاست.

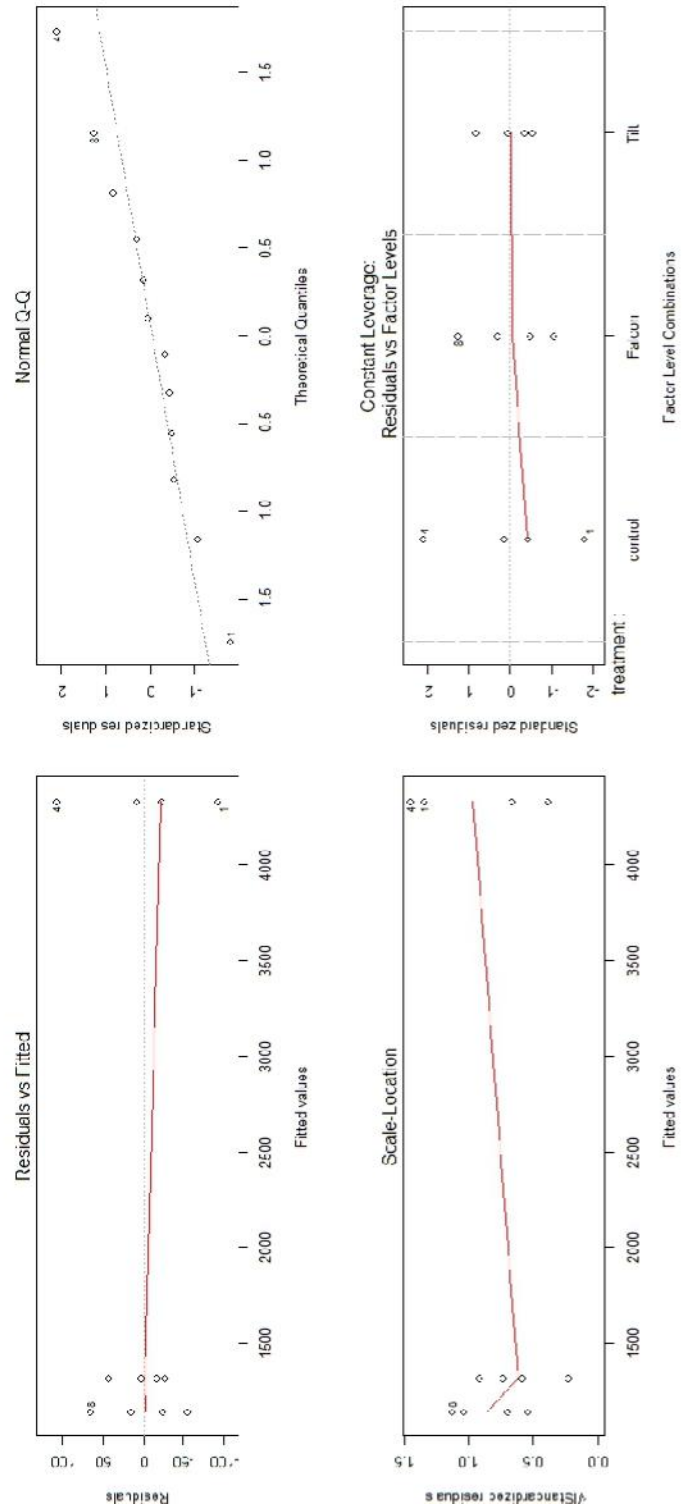
جدول 2- جدول تجزیه واریانس مقادیر **AUDPC** در تیمار قارچ‌کش فالکن، تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش در بیماری بلاچ برگی گندم

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	Pr(>F)
تیمار	2	25706850	12853425	3655	***8/02e-14
خطا	9	31650	3517		

Signif. Codes: '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

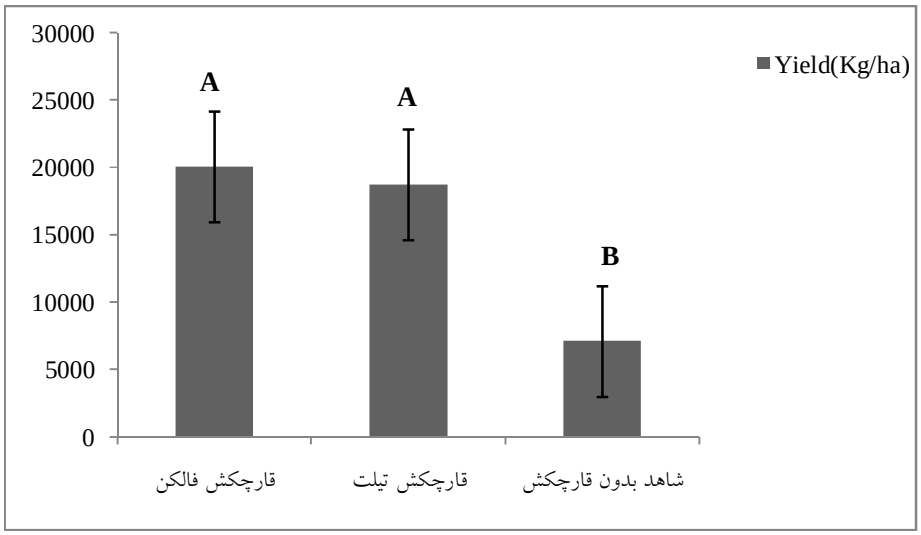


شکل 1- مقادیر **AUDPC** مربوط به تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش و مقایسه میانگین آن‌ها در بیماری بلاچ برگی گندم

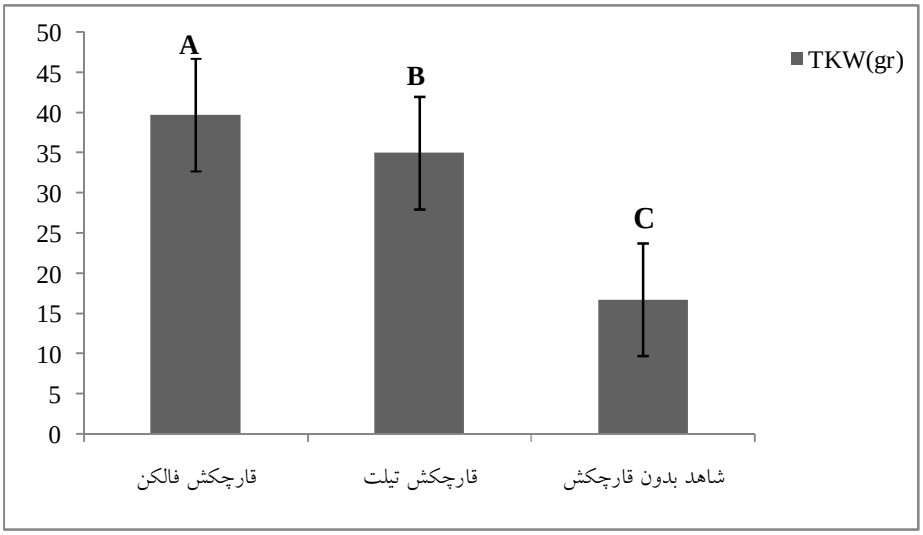


شکل 2- مقایسه مقادیر باقیمانده مربوط به AUDPC تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش در بیماری بلاچ برگی گندم

مقایسه عملکرد مربوط به تیمار قارچ‌کش فالکن، قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش (شکل 3) نشان‌داد که تیمار قارچ‌کش فالکن و تیلت با هم اختلاف معنی دار نداشتند اما هر دو تیمار در مقایسه با شاهد بدون قارچ‌کش باعث افزایش قابل توجه عملکرد شدند. از نظر وزن هزار دانه تیمارهای قارچ‌کش فالکن، تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش در سه گروه مجزا قرار گرفتند. بیشترین وزن هزاردانه بدست آمده مربوط به تیمار قارچ‌کش فالکن (40 گرم) و کمترین مقدار مربوط به شاهد بدون قارچ‌کش (15 گرم) بود (شکل 4).

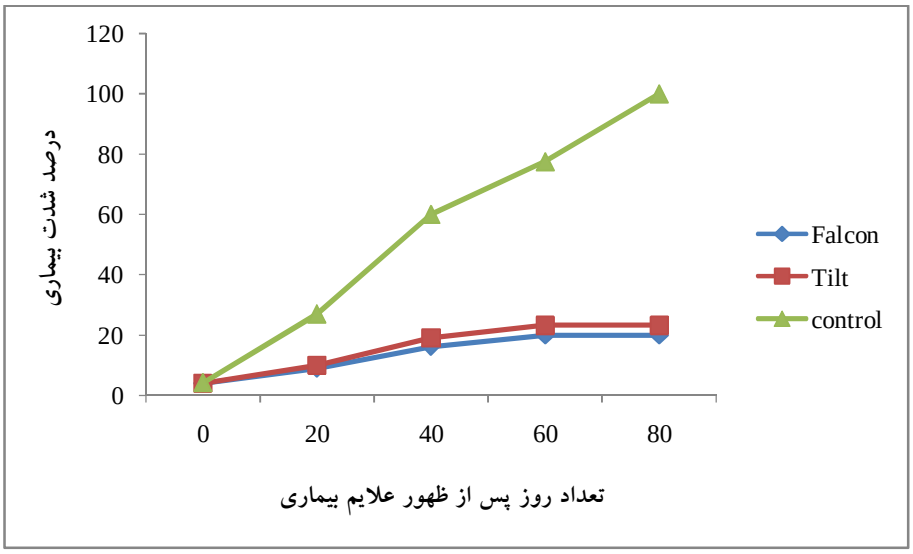


شکل 3- مقادیر عملکرد مربوط به تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش و مقایسه میانگین آن‌ها در بیماری بلاچ برگی گندم



شکل 4- مقادیر وزن هزاردانه مربوط به تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش و مقایسه میانگین آن‌ها در بیماری بلاچ برگی گندم

مقایسه روند پیشرفت بیماری در تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش (شکل 5) نشان داد که روند پیشرفت بیماری در تیمار شاهد بدون قارچ‌کش نسبت به دو تیمار قارچ‌کش به کاررفته در این پژوهش سریعتر بوده و شدت بیماری در بازه زمانی مطالعه شده در مقایسه با دو تیمار قارچ‌کش بیشتر است. این روند در مورد تیمار قارچ‌کش تیلت و قارچ‌کش فالکن تقریبا مشابه هم و درصد شدت بیماری در زمان‌های اندازه‌گیری شده برهم منطبق (یکسان) و یا بسیار نزدیک به هم می‌باشد (شکل 5).



شکل 5- مقایسه روند پیشرفت بیماری در تیمار قارچ‌کش فالکن در مقایسه با قارچ‌کش تیلت و شاهد بدون قارچ‌کش در بیماری بلاچ برگی گندم

بررسی رابطه بین مقادیر AUDPC و عملکرد در تیمارهای مختلف با استفاده از نرم افزار STATGRAPHIC نشان داد که رابطه زیر با مقدار ضریب تبیین (R^2)، 98/97 درصد بهترین مدل برای برآورد مقادیر عملکرد با استفاده از AUDPC می‌باشد. جدول تجزیه واریانس مدل در جدول 3 آورده شده‌است. این مدل در سطح 1 درصد معنی‌دار بود.

$$Yield = 24318/8 - 3/98AUDPC$$

قارچ‌کش‌های بازدارنده دمتیلاسیون[1] (DMI) بیش از چهل سال است که بر بازارهای اروپا تسلط دارند. این دسته از قارچ‌کش‌ها نماینده یکی از بزرگترین گروه از قارچ‌کش سیستمیک هستند که برای کنترل عوامل بیماری‌زای مهم قارچی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Zhan *et al*., 2006). اولین دسته از قارچ‌کش‌های DMI، قارچ‌کش پروپیکونازول با نام تجاری تیلت در اواسط دهه1980 برای کنترل بیماری‌های گندم مورد بررسی قرارگرفت و به بازار معرفی‌شد (Gaurilčikienė *et al*., 2010).

[1]- DeMethylation Inhibitors

جدول 3- جدول تجزیه واریانس مدل رابطه بین مقدار AUDPC و عملکرد در بیماری بلاچ برگی گندم

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	*F*	*P* value
مدل	1	4/070	4/070	968/02	**0/0001
باقیمانده	10	4/205	4205/0		
کل	11	4/112			

در طول 10 سال گذشته، مطالعات متعددی برای تعیین حساسیت *M. graminicola* به قارچ‌کش‌ها انجام شده‌است (Dutzmann and Suty-Heinze, 2004). قارچکش‌های اپوکسیکونازول و پروتیکونازول در مقابل *M. graminicola* بسیار کارآمد هستند، اما در سال‌های اخیر کاهشی در میزان تاثیر آن‌ها بر روی کنترل بیماری در برخی از کشورها گزارش شده‌است (Cools *et al*., 2011). عواملی از قبیل زمان استفاده از قارچ‌کش، شرایط آب و هوایی و فشار بیماری ممکن است اثر بخشی قارچ‌کش‌ها را تحت تاثیر قراردهد. یک توافق نظر مشترک وجود دارد که همواره تعدادی جدایه‌های مقاوم به قارچ‌کش قبل از معرفی یک قارچ‌کش جدید وجود دارد (Stammler *et al*., 2008). فراوانی ژنوتیپ‌های مقاوم تحت فشار انتخاب قارچ‌کش افزایش می‌یابد (Köller and Scheinpflug, 1987). به طور کلی انتظار می‌رود که مشکل ایجاد مقاومت به قارچ‌کش را می‌توان با اجرای مدیریت تلفیقی حفاظت از گیاه درمزرعه به حداقل رساند. این به معنی این‌است که فشار بیماری باید با استفاده از ارقام مقاوم درسطح کم نگه داشته شود. از دیگر ابزار مهم برای به حداقل رساندن خطر ابتلا به ایجاد مقاومت استفاده از قارچ‌کش یک یا دو بار در هر فصل و همچنین استفاده از مخلوط قارچ‌کش‌ها به جای یک قارچ‌کش واحد و ترجیحاً اختلاط قارچ‌کش‌های وسیع‌الطیف می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به وجود تنوع ژنتیکی وسیع در جدایه‌های این قارچ و احتمال وجود مقاومت به قارچ‌کش‌ها قراردادن قارچ‌کش فالکن در سیستم تناوبی استفاده از قارچ‌کش‌ها با توجه به تاثیر مطلوب آن در کنترل بیماری توصیه می‌شود.

References

1. Adhikari TB, Cavaletto JR, Dubcovsky J, Gieco JO, Schlatter AR and Goodwin SB. 2004. Molecular mapping of the Stb4 gene for resistance to *Septoria tritici* blotch in wheat. Phytopathology 94: 1198–1206.
2. Cools HJ, Mullins JGL, Fraaije BA, Parker JE, Kelly DE, Lucas JA and Kelly SL. 2011. Impact of recently emerged sterol 14-demethylase (CYP51) variants of *Mycosphaerella graminicola* on azole fungicide sensitivity. Applied and Environmental Microbiology 77: 3830–3837.
3. Cuthbert RD. 2011. Molecular mapping of *Septoria tritici* blotch resistance in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.). [PhD]. [Winnipeg, Canada]: The University of Manitoba.
4. Dadrezaei ST, Minasian V, Torabi M and Lotf Ali Ayeneh Gh A. 2003. Effect of Septoria tritici infections at different growth stages on yield and yield components of three wheat cultivars. Seed and Plant Improvement Journal 19: 101–116.
5. Dalvand M and Roohparvar R. 2013. Evaluation of Iranian wheat cultivars reaction to *Septoria tritici* blotch and virulence survey of *Mycosphaerella graminicola* in Khuzestan province. International Research Journal of Applied and Basic Science 5: 1097–1100.
6. Dutzmann S and Suty-Heinze A. 2004. Prothioconazole: a broadspectrum demethylation-inhibitor (DMI) for arable crops. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 57: 249–264.
7. Eyal Z, Scharen AL, Prescott JM and Van Ginkel M. 1987. The *Septoria* Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. Mexico: CIMMYT, 54 pp.
8. Gaurilčikienė I, Butkutė B and Mankevičienė A. 2010. A multi aspect comparative investigation on the use of strobilurin and triazole-based fungicides for winter wheat disease control. pp. 69–94. *In* O Carisse (ed). Fungicides. [cited 2013 Oct 20]. Available from: http://www.intechopen.com/books/fungicides
9. Goodwin SB. 2007. Back to basics and beyond: increasing the level of resistance to *Septoria tritici* blotch in wheat. Australasian Plant Pathology 36: 532–538.
10. Köller W and Scheinpflug H. 1987. Fungal resistance to sterolbio synthesis inhibitors: a new challenge. Plant Disease 71: 1066–1074.
11. Krupinsky J. 1999. Influence of cultural practices on *Septoria/Stagonospora* diseases. pp. 105–110, *In* M van Ginkel, A McNab and Krupinsky J (eds). *Septoria* and *Stagonospora* diseases of cereals: A compilation of global research. Mexico: CIMMYT.
12. Leroux P, Albertini C, Gautier A, Gredt M and Walker AS. 2007. Mutations in the CYP51 gene correlated with changes in sensitivity to sterol 14α demethylation inhibitors in field isolates of *Mycosphaerella graminicola*. Pest Management Science 63: 688–698.
13. Palmer C and Skinner W. 2002. *Mycosphaerella graminicola*: latent infection, crop devastation and genomics. Molecular Plant Pathology 3: 63–70.
14. Pedersen E. 1992. The effect of crop rotation on development of the *Septoria* disease complex on spring wheat in Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Pathology 14: 152–158.
15. Petrak F and Esfandiari E. 1941. Beiträge zur Kenntnis der Iranischen Pilzflora. Annals of Mycology 39: 204–228.

16. Quaedvlieg W, Kema G, Groenewald J, Verkley G, Seifbarghi S, Razavi M, Gohari AM, Mehrabi R and Crous P. 2011. *Zymoseptoria* gen. nov.: a new genus to accommodate *Septoria*-like species occurring on graminicolous hosts. Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi 26: 57.
17. Sanderson F and Gaunt R. 1980. Commercial control of speckled leaf blotch (*Mycosphaerella graminicola*, imperfect state *Septoria tritici*) on wheat using fungicides. Paper presented at: 3rd International Wheat Conference; May 22 - June 3; Madrid, Spain.
18. Sarri EE and Prescott JM. 1975. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease. Plant Disease Reporter 59:377–380.
19. Shipton W, Boyd WRJ, Rosielle A and Shearer B. 1971. The common *Septoria* diseases of wheat. The Botanical Review 37: 231–262.
20. Somai-Jemmali L, Selim S, Siah A and Hamada W. 2014. Fungicide sensitivity of *Mycosphaerella graminicola* Tunisian isolates: the importance of drug transporter genes in the process of fungicide tolerance. Phytopathologia Mediterranea 53: 83−93.
21. Stammler G, Carstensen M, Koch A, Semar M, Strobel D and Schlehuber S. 2008. Frequency of different CYP51-haplotypes of *Mycosphaerella graminicola* and their impact on epoxiconazole-sensitivity and field efficacy. Crop Protection 27: 1448–1456.
22. Tompkins D, Fowler D and Wright A. 1993. Influence of agronomic practices on canopy microclimate and *Septoria* development in no-till winter wheat produced in the Parkland region of Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science 73: 331–344.
23. Zhan J, Stefanato FL and McDonald BA. 2006. Selection ofincreased cyproconazole tolerance in *Mycosphaerella graminicola* through local adaptation and response to hostresistance. Molecular Plant Pathology 7: 259–268.

Evaluation the efficiency of Falcon® fungicide to control wheat leaf blotch caused by *Mycosphaerella graminicola*

M.R. Eslahi*[1], Sh. Mojerlou[2]

Abstract

Wheat leaf septoriosis caused by *Mycosphaerella graminicola* is one of the destructive diseases of wheat. Since the resistant cultivars are not durable, disease control is mainly based on using fungicides where the yield loss is considerable. In this study, the impact of falcon® fungicide on disease control of wheat septoriosis has been studied. The experiment is carried out by randomized complete block design with 4 replications at Khuzestan agricultural and natural resources research center. No fungicide treatment and Tilt® used as controls. Results showed that Falcon® treatment had lower AUDPC, higher yield and higher thousand kernel weight compared to those in control and Tilt®. Disease severity progress was similar in both Tilt® and Falcon® treatments. Based on the results of current study, Falcon® fungicide is a suitable alternative for Tilt® in periodic applications of fungicides to combat leaf septoriosis.

Keywords: Leaf blotch, wheat septoriosis, Strobilorins, disease management.

[1] - Assistant Professor, Plant Protection Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Ahvaz, Iran.

[2]- Assistant Professor, Department of Horticulture and Plant Protection, college of Agriculture, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

*Corresponding author: mr_eslahi@yahoo.com