مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۳۱، شماره ۳، سال ۱۳۹۴

ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌های گندم نسبت به بیماری لکه‌برگی سپتوریایی در مراحل گیاهچه‌ای و گیاه کامل

Evaluation of Resistance of some Wheat Cultivars and Lines to Septoria Leaf Blotch at Seedling and Adult Plant Stages

سمیه فلاحی مطلق[۱]، رامین روح‌پرور[۲]، شعبان کیا[۳] و حمیدرضا زمانی‌زاده[۴]

۱ و ۴- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه بیماری‌شناسی گیاهی، تهران
۲- استادیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
۳- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۸

چکیده

فلاحی مطلق، س.، روح‌پرور، ر.، کیا، ش. و زمانی‌زاده، ح. ر. ۱۳۹۴. ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌های گندم نسبت به بیماری لکه‌برگی سپتوریایی در مراحل گیاهچه‌ای و گیاه کامل. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۳۱:** ۵۲۹- ۵۰۹.

در این تحقیق مقاومت ۲۳۰ رقم تجاری و لاین امیدبخش گندم نسبت به قارچ عامل بیماری لکه‌برگی سپتوریایی (*Mycosphaerella graminicola*) در مرحله گیاهچه‌ای در گلخانه‌های واحد بیماری‌های غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج و در مرحله گیاه کامل در مزرعه ایستگاه تحقیقاتی گرگان مورد بررسی قرارگرفت. ارزیابی مقاومت گیاهچه‌ای با استفاده از سه پاتوتیپ پرآزار (High virulent) قارچ عامل بیماری انجام شد. ژنوتیپ‌های گندم در مرحله یک برگی به صورت جداگانه با سوسپانسیون اسپور پاتوتیپ‌های قارچ مایه‌زنی شد و واکنش گیاهچه‌ای ۲۱ روز پس از مایه‌زنی به صورت درصد سطح نکروتیک برگ و درصد پوشش پیکنید مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج ارزیابی مقاومت گیاهچه‌ای نسبت به پاتوتیپ‌های ۸۷۰۰۱، ۸۷۰۵۱ و ۸۸۰۰۵ نشان داد که به ترتیب ۴۹، ۲۵ و ۳۴ درصد ارقام و لاین‌های مورد آزمایش مقاوم بوده و بقیه ژنوتیپ‌ها دارای درجات مختلفی از واکنش حساسیت بودند. رقم دریا و لاین‌های S-87-1، S-87-10، S-87-15، S-87-16، S-87-17، S-87-18، S-87-20، S-87-22، C-86-1، C-86-5، C-85-4، C-85-6، C-85-9، C-81-10، C-80-4، N-86-12، N-83-3 و M-85-16 و نسبت به هر سه جدایه قارچ مقاوم تشخیص داده شدند. ارزیابی مقاومت گیاه کامل بر اساس مقیاس دو رقمی ۹۹-۰۰ نشان داد که ۳۹ درصد ژنوتیپ‌ها مقاوم بودند. با توجه به نتایج به دست آمده از واکنش گیاهچه‌ای و گیاه کامل، بیش از ۵۰ درصد ارقام و لاین‌ها نسبت به جدایه‌های این بیماری حساسیت نشان دادند. ژنوتیپ‌های دارای مقاومت قابل قبول می‌توانند در برنامه‌های به‌نژادی گندم به عنوان منابع مقاومت مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: گندم، سپتوریوز برگی، منابع مقاومت، جدایه‌های پرآزار، *Zymoseptoria tritici*.

نویسنده مسئول: r.roohparvar@spii.ir تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۲۹۸۱

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بیماری لکه‌برگی سپتوریایی (Septoria leaf blotch) با عامل قارچی *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schroeter (Anamorph: *Septoria tritici* Roberge که اخیراً آنامورف آن به جنس Zymoseptoria تغییر نام یافته است (Quaedvlieg *et al*., 2011)، یکی از مهم‌ترین بیماری‌های برگی و از اصلی‌ترین عوامل تهدید کننده عملکرد گندم بویژه در اروپا به شمار می‌رود (Goodwin *et al*., 2003؛ Hardwick *et al*., 2001؛ Eyal *et al*., 1987).

مدیریت لکه‌برگی سپتوریایی گندم با روش‌های عملیات زراعی، کنترل شیمیایی و استفاده از ارقام مقاوم انجام می‌شود. تولید و استفاده از ارقام مقاوم به عنوان یک روش مؤثر، مقرون به صرفه و سالم از نظر زیست‌محیطی بهترین شیوه کنترل این بیماری به شمار می‌رود.

برای اصلاح و تولید ارقام گندم مقاوم به لکه‌برگی سپتوریایی از منابع ژنی مختلف شامل گندم‌هایی با منشا برزیل، آرژانتین، چین و گندم‌های سینتتیک استفاده می‌شود. ژن مقاومت به این بیماری از گندم‌های زمستانه مانند Kavkaz، Bezostaya 1 و Aurora به ارقام نیمه پاکوتاه با خصوصیات زراعی مناسب منتقل شده است (Eyal *et al*., 1987). در ارزیابی حدود ۷۰۰۰ ژنوتیپ گندم نسبت به لکه‌برگی سپتوریایی طی سال‌های ۹۳-۱۹۸۹ در شرایط مزرعه‌ای دو ناحیه از مکزیک ۵۵ لاین به عنوان منابع مقاومت به این بیماری معرفی شدند (van Ginkel and Rajaram, 1999). ارزیابی واکنش مقاومت ۱۲ رقم گندم در ترکیه نشان داد که ارقام Ege 88 و Seri 82 نسبت به لکه‌برگی سپتوریایی حساس و ارقام Osro و Diarbakir 81 مقاوم بودند (Kurt, 2002). در برنامه‌های جهانی به‌نژادی گندم ارقام Kavkaz (KK)، k4500، Veranopolis، Catbird و TE9111 از منابع عمده مقاومت به این بیماری بوده‌اند (Chartrain *et al*., 2004).

ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌های گندم نسبت به لکه‌برگی سپتوریایی در ایران اغلب با استفاده از مخلوط جدایه‌های عامل بیماری انجام شده است (Dadrezaie and Eslahi, 2004؛ Khelghatibana and Dadrezaie, 2004؛ Kia *et al*., 2006؛ Khelghatibana *et al*., 2004؛ Naroee *et al*., 2006؛ Mehrabi, 2002؛ Torabi *et al*., 2002). در برخی از ارزیابی‌های انجام شده با وجود استفاده از تک‌جدایه‌های عامل بیماری، مقاومت اختصاصی نسبت به جدایه گزارش نشد (Mojerlou *et al*., 2007؛ Haghdel and Banihashemi, 2003). ولی در مطالعات اخیر مقاومت اختصاصی در برابر تک جدایه‌های *M. graminicola* در ارقام گندم نان (Abrinbana *et al*., 2012) و در توده‌های بومی گندم تتراپلوئید (Ghaneie *et al*., 2012) شناسایی شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

چنانچه در برنامه‌های به‌نژادی گندم مقاومت به بیماری‌ها در اولویت باشد، شناسایی و استفاده از ژن‌های مقاومت باید در روند تولید ارقام مقاوم مورد توجه ویژه قرار گیرد. برادینگ و همکاران (Brading *et al.*, 2002) ضمن بررسی مقاومت اختصاصی ارقام گندم و ژن‌های کنترل کننده مقاومت در برابر جدایه‌های عامل بیماری، وجود رابطه ژن برای ژن (Gene-for-gene) را در برهمکنش گندم و *M. graminicola* تأیید کردند. بر حسب قرارداد ژن‌های مقاومت گندم نسبت به بیماری لکه‌برگی سپتوریایی (Septoria tritici blotch) با علامت *Stb* به انضمام یک شماره اختصاصی مشخص می‌شوند. تا کنون هجده ژن بزرگ اثر (Major gene) برای مقاومت به *M. graminicola* با نام‌های *Stb1* تا *Stb18* مورد شناسایی قرار گرفته‌اند (Arraiano *et al.*, 2007؛ Brule Babel, 2007؛ Chartrain *et al.*, 2005؛ Cowling *et al.*, 2007؛ Tabib Ghaffary *et al.*, 2011; 2012).

به علت وقوع تغییر در پرآزاری جمعیت‌های *M. graminicola* در مناطق مختلف، بایستی منابع مقاومت متناسب با این جمعیت‌ها شناسایی شوند. از سوی دیگر آگاهی از واکنش مقاومت ژنوتیپ‌های گندم نسبت به لکه‌برگی سپتوریایی با هدف حذف ژنوتیپ‌های حساس و تولید و معرفی ارقام مقاوم امری ضروری به شمار می‌رود. از این رو در پژوهش حاضر به منظور شناسایی منابع مقاومت و تعیین ژنوتیپ‌های مقاوم، ارقام و لاین‌های گندم موجود در برنامه‌های به‌نژادی کشور در مراحل گیاهچه‌ای و گیاه کامل نسبت به بیماری مورد ارزیابی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش مقاومت ۲۳۰ ژنوتیپ گندم شامل ۱۰۵ رقم و لاین منتخب بخش تحقیقات غلات (موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج) به انضمام ۱۲۵ لاین امیدبخش (Elite Regional Wheat Yield Trials: ERWYT) مربوط به سال‌های زراعی ۸۷-۱۳۸۶ و ۸۸-۱۳۸۷ به ترتیب شامل ۲۰ و ۲۰ ژنوتیپ اقلیم گرم و مرطوب شمال (ERWYT-N-86 and 87)، ۲۲ ژنوتیپ اقلیم گرم و خشک جنوب (ERWYT-S-87)، ۱۶ و ۱۸ ژنوتیپ اقلیم معتدل (ERWYT-M-86 and 87) و ۱۰ و ۱۹ ژنوتیپ اقلیم سرد (ERWYT-C-86 and 87) نسبت به سه پاتوتیپ عامل بیماری لکه برگی سپتوریائی مورد ارزیابی قرار گرفت.

ارزیابی مقاومت در مرحله گیاهچه‌ای در گلخانه

برای بررسی مقاومت گیاهچه‌ای ژنوتیپ‌های گندم در گلخانه سه پاتوتیپ پرآزار (High virulent) به شماره‌های ۸۷۰۰۱، ۸۷۰۵۱ و ۸۸۰۰۵ به ترتیب مربوط به مناطق شاوور، مسجد سلیمان و سردشت خوزستان مورد استفاده قرار گرفتند

www.SID.ir

(Fallahi-Motlagh *et al*., 2010, 2014).

کاشت بذر در گلدان‌هایی به قطر ۱۵ سانتی‌متر حاوی خاک مزرعه و پیت‌ماس به نسبت ۱:۱ به تعداد ده بذر از هر ژنوتیپ انجام شده و رقم بولانی به عنوان شاهد حساس مورد استفاده قرار گرفت. برای تهیه مایه تلقیح مورد نیاز برای مایه‌زنی گیاهچه‌ها از روش روح‌پرور و همکاران (Roohparvar *et al*., 2008) استفاده شد. بدین منظور پس از تکثیر اولیه قارچ در ارلن‌های حاوی ۲۰ میلی‌لیتر محیط کشت YSM (۱۰ گرم عصاره مخمر + ۱۰ گرم سوکروز در یک لیتر آب مقطر)، با استفاده از ارلن‌های ۵۰۰ میلی‌لیتری ۴ میلی‌لیتر از سوسپانسیون هفت روزه قارچ به ۳۵۰ میلی‌لیتر محیط کشت YSM منتقل شده و به مدت ۷-۵ روز در شیکرانکوباتور با سرعت ۱۴۰ دور در دقیقه و دمای ۲±۱۸ درجه سانتی‌گراد در تاریکی تکثیر یافت. به منظور رسوب اسپور، ارلن‌ها به مدت ۲۴ ساعت به صورت مورب قرار گرفتند. پس از شستشوی اسپور و اضافه کردن مقداری آب مقطر استریل، به کمک لام هماسیتومتر تعداد اسپورها شمارش شده و سوسپانسیونی با غلظت 10^7 اسپور در میلی‌لیتر در محلول ۰/۱۵ درصد توین ۲۰ (Tween 20) تهیه شد.

مایه‌زنی گیاهچه‌ها در مرحله برگ اول (حدود ۹ روز پس از کاشت به طوری که برگ اول کاملاً باز شده و برگ دوم ظاهر شده بود) با سوسپانسیون اسپور جدایه‌های قارچ به صورت مجزا با اسپری دستی و به صورت چرخشی تا جاری شدن سوسپانسیون از سطح برگ‌ها (Run off) انجام شد. گیاهچه‌های مایه‌زنی شده برای تأمین رطوبت درون کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شدند. سطح داخلی کیسه‌ها با سوسپانسیون مزبور اسپور پاشی و برای تأمین رطوبت درون آن مقداری آب اضافه شد. دهانه کیسه‌ها برای تأمین رطوبت بالاتر از ۸۵٪ بسته شده و به منظور رخنه قارچ به درون بافت میزبان به مدت ۴۸ ساعت در تاریکی و دمای ۲۰-۱۸ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. سپس کیسه‌های پلاستیکی حاوی گلدان‌ها از تاریک‌خانه به گلخانه با دمای ۲±۲۰ درجه سانتی‌گراد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی با شدت ۱۴۰۰۰ لوکس و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند. پس از ۲۴ ساعت گلدان‌ها از داخل کیسه‌ها خارج شده و درون سینی و زیر سرپوش‌های شفاف پلی‌اتیلنی قرار داده شدند. برای تأمین رطوبت دایمی روزی دو بار زیر سرپوش‌ها با آب اسپری شد. از آن‌جا که نفوذ و استیلای اولیه قارچ بر میزبان در شرایط مرطوب و طی چند روز ابتدایی پس از مایه‌زنی انجام می‌شود، تأمین رطوبت در این زمان از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. ارزیابی واکنش گیاهچه‌ای ژنوتیپ‌های گندم ۲۱ روز پس از مایه‌زنی به صورت مشاهده‌ای و با تخمین درصد سطح نکروتیک برگ و درصد پوشش پیکنید انجام شد (Kema *et al*., 1996a) و ژنوتیپ‌ها در گروه‌های خیلی مقاوم (۱۰-۰ درصد)، مقاوم

www.SID.ir

(۲۰-۱۱ درصد)، نسبتاً حساس (۳۰-۲۱ درصد)، حساس (۴۰-۳۱ درصد) و خیلی حساس (بیش از ۴۰ درصد) دسته‌بندی شدند (Arabi and Jawhar, 2002).

ارزیابی مقاومت در مرحله گیاه کامل در مزرعه

بررسی مقاومت مزرعه‌ای ۲۳۰ ژنوتیپ گندم مذکور در مرحله گیاه کامل در ایستگاه تحقیقات کشاورزی عراقی محله (مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان) انجام شد. کاشت بذرها به صورت خطی روی دو خط یک متری به فاصله ۳۰ سانتی‌متر انجام شد و جهت تسهیل در توسعه بیماری در حواشی مزرعه و بین هر ۱۰ شماره بذر، رقم تجن به عنوان شاهد محلی حساس به سپتوریا و پخش‌کننده بیماری (Spreader) کشت شد. آلودگی مصنوعی خزانه در مرحله پنجه‌زنی با پراکنده کردن بقایای گیاهی آلوده جمع‌آوری شده از سال قبل و از مرحله پنجه‌زنی تا ظهور برگ پرچم در سه نوبت با مایه‌زنی سوسپانسیون اسپور جدایه محلی شماره ۸۷۰۴۶ انجام شد (Eyal *et al.*, 1987). برای ایجاد رطوبت نسبی اشباع مورد نیاز برای استقرار و گسترش عامل بیماری در مزرعه از سیستم آبیاری افشانه (Mist irrigation) استفاده شد. ارزیابی شدت بیماری قبل از رسیدن دانه و زمانی که حداقل چهار برگ از هر بوته گندم زنده و سبز بودند، با یادداشت‌برداری از واکنش ژنوتیپ‌ها به روش ساری و پرسکات (Saari and Prescott, 1975) اصلاح شده توسط ایال و همکاران (Eyal *et al.*, 1987) انجام شد. این روش یادداشت‌برداری در مقیاس دو رقمی ۹۹-۰۰ بیان می‌شود، به طوری که رقم سمت چپ درصد ارتفاع نسبی پیشرفت بیماری روی گیاه و رقم سمت راست درصد شدت بیماری را روی بالاترین برگ آلوده به صورت ۹-۰ نشان می‌دهد. در نهایت ژنوتیپ‌ها در گروه‌های مصون (۰۰)، خیلی مقاوم (۱۴-۱۱)، مقاوم (۳۴-۱۵)، نیمه مقاوم (۴۴-۳۵)، نیمه حساس (۶۴-۴۵)، حساس (۸۴-۶۵) و خیلی حساس (۹۹-۸۵) دسته‌بندی شدند.

نتایج و بحث

مشخصات جدایه‌های *M. graminicola* مورد استفاده در این تحقیق و فرمول بیماریزائی/ غیربیماریزائی آن‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

ارزیابی مقاومت گیاهچه‌ای در گلخانه

نتایج حاصل از ارزیابی مقاومت گیاهچه‌ای ژنوتیپ‌ها با روش (Kema *et al.*, 1996a) و واکنش آن‌ها با روش (Arabi and Jawhar, 2002) نسبت به سه جدایه عامل بیماری در جدول‌های ۲ تا ۹ آمده است. این نتایج نشان داد که در مجموع ۱۳٪ کل ژنوتیپ‌ها نسبت به هر سه جدایه مورد استفاده مقاوم و ۸۷٪ ژنوتیپ‌ها حداقل نسبت به

www.SID.ir

جدول ۱- فرمول بیماری‌زائی/ غیربیماری‌زائی جدایه‌های مورد استفاده قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 1. Avirulence/virulence formula of used *Mycosphaerella graminicola* isolates

پاتوتیپ Pathotype	جدایه Isolate	منطقه Region	فرمول بیماریزائی/ غیربیماریزائی Avirulence/virulence formula
1	87001	Shavoor	*Stb1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12/ Stb11*
2	87046	Gorgan	*Stb1, 3,4, 6, 7, 8, 9, 10, 12/ Stb2, 5, 11*
3	87051	Masjed-Soleiman	*Stb1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12/ Stb4, 11*
4	88005	Sardasht	*Stb1, 6, 7, 8/ Stb2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12*

(Fallahi-Motlagh *et al*., 2014)

یکی از جدایه‌ها حساس بودند. بر این اساس ۴۹، ۲۵ و ۳۴ درصد ارقام و لاین‌های مورد آزمایش درجاتی از مقاومت به ترتیب به جدایه‌های ۸۷۰۰۱، ۸۷۰۵۱ و ۸۸۰۰۵ را نشان داده و بقیه ژنوتیپ‌ها دارای درجات مختلفی از واکنش حساسیت بودند.

بر اساس نتایج به دست آمده در اثر مایه‌زنی ژنوتیپ‌های گندم با جدایه ۸۷۰۰۱، ۵۰٪ از لاین‌های ERWYT-N-86، ۴۵٪ از ERWYT-N-87، ۷۷٪ از ERWYT-S-87، ۵۰٪ از ERWYT-C-86، ۵۸٪ از ERWYT-C-87، ۴۴٪ از ERWYT-M-87 و ۴۲٪ ژنوتیپ‌های منتخب بخش تحقیقات غلات (مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر) نسبت به بیماری لکه‌برگی سپتوریایی مقاوم تا خیلی مقاوم بودند. در مورد ژنوتیپ‌های مایه‌زنی شده با جدایه ۸۷۰۵۱، ۲۰٪ از لاین‌های ERWYT-N-86، ۱۰٪ از ERWYT-N-87، ۴۱٪ از ERWYT-S-87، ۱۰۰٪ از ERWYT-C-86، ۳۷٪ از ERWYT-C-87، هیچ یک از لاین‌های ERWYT-M-86 و 87، و ۲۳٪ از ژنوتیپ‌های منتخب بخش غلات مقاوم تا خیلی مقاوم تشخیص داده شدند. در مورد جدایه ۸۸۰۰۵، ۱۰٪ از لاین‌های ERWYT-N-86، ۴۵٪ از ERWYT-N-87، ۶۴٪ از ERWYT-S-87، ۲۲٪ از ERWYT-C-86، هیچ یک از لاین‌های ERWYT-C-87، ۱۴٪ از ERWYT-M-86، ۷٪ از ERWYT-M-87 و ۴۲٪ ژنوتیپ‌های منتخب بخش تحقیقات غلات مقاوم تا خیلی مقاوم بودند. این نتایج نشان داد که لاین‌های امیدبخش مربوط به آزمایش‌های ERWYT-S-87 و ERWYT-C-87 در برابر جدایه‌های ۸۷۰۰۱ و ۸۷۰۵۱، و لاین‌های ERWYT-S-87 و ERWYT-N-87 در برابر جدایه ۸۸۰۰۵ دارای مقاومت گیاهچه‌ای بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بودند و در صورت تأیید مقاومت گیاه کامل در اقلیم‌های مورد نظر شانس بیشتری برای معرفی به عنوان ارقام مقاوم به این بیماری داشته و می‌توانند به عنوان منابع مقاومت در برنامه‌های اصلاح گندم مورد استفاده قرار گیرند. بر این اساس رقم دریا و لاین‌های

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- واکنش لاین‌های امیدبخش گندم اقلیم گرم و مرطوب شمال (N-86) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola* isolates

Table 2. Response of ERWYT lines of north zone (N-86) to *Mycosphaerella graminicola* isolates isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	کد ژنوتیپ Genotype code	پدیگری Pedigree	جدایه Isolate 87001 درصد نکروز Necrosis (%)	87001 درصد پیکنید Pycnid (%)	87001 واکنش Reaction	87051 درصد نکروز Necrosis (%)	87051 درصد پیکنید Pycnid (%)	87051 واکنش Reaction	88005 درصد نکروز Necrosis (%)	88005 درصد پیکنید Pycnid (%)	88005 واکنش Reaction	87046 شدت آلودگی Infection severity	87046 واکنش Reaction
1	N-86-1	MOGAN	100	95	HS	97	97	HS	100	100	HS	75	S
2	N-86-2	TOB/ERA//TOB/CNO 67/3/PLO/4/VEE #5/5/KAUZ…	100	62	HS	99	99	HS	92	92	HS	78	S
3	N-86-3	NANJING 82149/KAUZ/3/PFAU/SERI//BOW (DH)	88	73	HS	100	100	HS	100	92	HS	32	R
4	N-86-4	MILAN CM75118//KA CM 75118/K1/3/TAJAN (DH)	95	94	HS	96	96	HS	100	28	MS	75	S
5	N-86-5	SITE/MO//MILAN CMSS93B00579S-4Y-010M-010Y-…	79	61	HS	93	93	HS	100	56	HS	73	S
6	N-86-6	VORONA/CNO79//KAUZ/3/MILAN	78	71	HS	100	100	HS	100	99	HS	78	S
7	N-86-7	SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	86	38	S	96	96	HS	98	97	HS	74	S
8	N-86-8	PASTOR/3/VORONA/CNO79//KAUZ	95	13	R	98	98	HS	100	94	HS	72	S
9	N-86-9	SITE/MO/4/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC	100	66	HS	88	88	HS	98	88	HS	79	S
10	N-86-10	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	64	4	HR	81	81	HS	100	35	S	72	S
11	N-86-11	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	57	3	HR	90	67	HS	100	82	HS	52	MS
12	N-86-12	TNMU/6/CEP80111/CEP81165/5/MRNG/4/YKT406/3/AG/ASN//ATR	4	0	HR	32	0	HR	97	2	HR	72	S
13	N-86-13	SW89-5124*2/FASAN	99	1	HR	100	100	HS	100	90	HS	79	S
14	N-86-14	ALD/CEP75630//CEP75234/PT7219/3/BUC/BJY/4/CBRD/5/TNMU/PF85487	3	0	HR	95	0	HR	100	89	HS	75	S
15	N-86-15	PGO/SERI//BAU/3/DUCULA	94	3	HR	77	77	HS	100	64	HS	76	S
16	N-86-16	MILAN/NOBO//PASTOR	23	8	HR	96	96	HS	82	9	HR	74	S
17	N-86-17	TNMU/PASTOR	100	99	HS	96	96	HS	95	91	HS	76	S
18	N-86-18	ALD/COC//URES/3/TNMU/4/PRINIA	62	4	HR	20	10	HR	100	96	HS	54	MS
19	N-86-19	H9433/PARU//PASTOR	1	0	HR	78	0	HR	100	33	S	72	S
20	N-86-20	CROC 1/AE.SQARROSA(205)//KAUZ/3/DUCULA	83	24	MS	91	91	HS	95	83	HS	74	S

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

جدول ۳- واکنش لاین‌های امیدبخش گندم اقلیم گرم و مرطوب شمال (N-87) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 3. Response of ERWYT lines of north zone (N-87) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	نام ژنوتیپ Genotype Name	پدیگری Pedigree	جدایه Isolate 87001 درصد نکروز Necrosis (%)	87001 درصد پیکنید Pycnid (%)	87001 واکنش Reaction	87051 درصد نکروز Necrosis (%)	87051 درصد پیکنید Pycnid (%)	87051 واکنش Reaction	88005 درصد نکروز Necrosis (%)	88005 درصد پیکنید Pycnid (%)	88005 واکنش Reaction	87046 شدت آلودگی Infection severity	87046 واکنش Reaction
1	N-86-1	MOGAN	85	35	S	90	83	HS	100	40	HS	77	S
2	N-86-2	TOB/ERA//TOB/CNO 67/3/PLO/4/VEE #5/5/KAUZ…	19	0	HR	0	0	HR	100	90	HS	75	S
3	N-86-3	NANJING 82149/KAUZ/3/PFAU/SERI//BOW (DH)	100	0	HR	100	21	MS	89	18	R	74	S
4	N-86-4	MILAN CM75118//KA CM 75118/K1/3/TAJAN (DH)	54	18	R	98	98	HS	91	72	HS	55	MS
5	N-86-5	SITE/MO//MILAN CMSS93B00579S-4Y-010M-010Y-…	37	15	R	92	92	HS	100	76	HS	52	MS
6	N-86-6	VORONA/CNO79//KAUZ/3/MILAN	74	74	HS	87	86	HS	99	76	HS	73	S
7	N-86-7	SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	92	80	HS	100	100	HS	99	84	HS	34	R
8	N-86-8	PASTOR/3/VORONA/CNO79//KAUZ	96	44	HS	100	100	HS	100	0	HR	77	S
9	N-86-9	SITE/MO/4/NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC	27	26	MS	62	62	HS	100	0	HR	73	S
10	N-86-10	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	70	36	S	100	100	HS	95	13	HR	75	S
11	N-86-11	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	93	30	MS	63	63	HS	100	7	HR	77	S
12	N-86-12	TNMU/6/CEP80111/CEP81165/5/MRNG/4/YKT406/3/AG/ASN//ATR	91	10	HR	100	100	HS	100	100	HS	78	S
13	N-86-13	SW89-5124*2/FASAN	99	16	R	96	96	HS	100	5	HR	73	S
14	N-86-14	ALD/CEP75630//CEP75234/PT7219/3/BUC/BJY/4/CBRD/5/TNMU/PF85487	100	32	S	100	100	HS	97	6	HR	73	S
15	N-86-15	PGO/SERI//BAU/3/DUCULA	100	17	R	100	100	HS	99	2	HR	75	S
16	N-86-16	MILAN/NOBO//PASTOR	97	35	S	100	100	HS	100	97	HS	75	S
17	N-86-17	TNMU/PASTOR	2	0	HR	17	6	HR	98	26	MS	52	MS
18	N-86-18	ALD/COC//URES/3/TNMU/4/PRINIA	95	24	MS	100	100	HS	96	4	HR	71	S
19	N-86-19	H9433/PARU//PASTOR	92	34	S	99	99	HS	98	97	HS	73	S
20	N-86-20	CROC 1/AE.SQARROSA(205)//KAUZ/3/DUCULA	100	16	R	100	100	HS	100	24	MS	75	S

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

S-87-1، S-87-10، S-87-15، S-87-16، S-87-17، S-87-18، S-87-20، S-87-22، C-86-1، C-86-5، C-85-4، C-85-6، C-85-9، C-81-10، C-80-4، N-86-12، N-83-3 و M-85-16 نسبت به هر سه جدایه قارچ مقاوم تشخیص داده شدند.

از ۱۰۵ ژنوتیپ منتخب بخش تحقیقات غلات، ارقام و لاین‌های Darya، Niknejad، M-85-16، C-85-12، C-85-9، C-85-6، C-85-4، C-85-3، C-81-10 و C-80-4 مقاوم تشخیص داده شدند. با توجه به نتایج این بررسی لاین‌های امیدبخش اقلیم جنوب در مقایسه با لاین‌های سایر اقلیم‌ها نسبت به پاتوتیپ‌های عامل بیماری مقاومت بالاتری از خود نشان دادند.

ارزیابی مقاومت گیاه کامل در مزرعه

آلودگی مصنوعی ارقام و لاین‌های گندم مورد آزمایش در مرحله گیاه کامل در مزرعه با پراکنده کردن بقایای گیاهی آلوده جمع‌آوری شده از سال قبل و مایه‌زنی با جدایه قارچی ۸۷۰۴۶ مربوط به منطقه گرگان (جدول ۱) انجام گرفت. نتایج آزمایش‌های مزرعه‌ای (جدول‌های ۲ تا ۱۰) نشان داد که از ۲۰ لاین بررسی شده مربوط به اقلیم گرم و مرطوب شمال سال ۱۳۸۶ یک لاین مقاوم، دو لاین نیمه حساس و ۱۷ لاین حساس بودند. بر همین اساس از ۲۰ لاین مربوط به اقلیم شمال سال ۱۳۸۷ یک لاین مقاوم، سه لاین نیمه حساس و ۱۶ لاین حساس، از ۲۲ لاین مربوط به اقلیم جنوب سال ۱۳۸۷ یک لاین مقاوم، نه لاین نیمه حساس و ۱۲ لاین حساس، از ۱۶ لاین مربوط به اقلیم معتدل سال ۱۳۸۶ چهار لاین نیمه حساس و ۱۲ لاین حساس، از ۱۸ لاین مربوط به اقلیم معتدل سال ۱۳۸۷ یک لاین مقاوم، یک لاین نیمه حساس و ۱۶ لاین حساس و از ۱۹ لاین مربوط به اقلیم سرد سال ۱۳۸۷ یک لاین مقاوم، چهار لاین نیمه حساس و ۱۴ لاین حساس بودند. از ۱۰۵ ژنوتیپ منتخب بخش تحقیقات غلات، ۸۲ ژنوتیپ مصون، هشت ژنوتیپ نیمه حساس و ۱۵ ژنوتیپ حساس ارزیابی شدند.

بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی واکنش مقاومت همه ارقام و لاین‌های گندم نسبت به این بیماری در مرحله گیاه کامل در مزرعه، به ترتیب ۳۷، ۲، ۱۴ و ۴۷ درصد ژنوتیپ‌ها در گروه‌های مصون، مقاوم، نیمه حساس و حساس قرار گرفتند که در مجموع ۶۱ درصد ژنوتیپ‌ها به عنوان حساس شناسایی شدند.

نتایج حاصل از ارزیابی‌های گلخانه‌ای و مزرعه‌ای نشان داد که در مجموع ۱۳٪ کل ژنوتیپ‌ها در مرحله گیاهچه‌ای و ۳۹٪ آن‌ها در مرحله گیاه کامل نسبت به جدایه‌های مورد استفاده مقاوم بودند. با توجه به نتایج به دست آمده از واکنش گیاهچه‌ای و گیاه کامل ژنوتیپ‌های دارای مقاومت قابل قبول که می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی به عنوان منابع مقاومت و یا ارقام مقاوم مورد استفاده قرار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- واکنش لاین‌های امیدبخش گندم اقلیم گرم و خشک جنوب (S-87) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 4. Response of ERWYT lines of sough zone (S-87) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	کد ژنوتیپ Genotype code	پدیگری Pedigree	Isolate جدایه											
			87001			87051			88005			87046		
			درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	شدت آلودگی Infection severity	واکنش Reaction
1	S-87-1	Chamran	5	0	HR	100	0	HR	100	0	HR	73	S
2	S-87-2	VEE/PJN//2*KAUZ/3/PASTOR	30	19	R	95	95	HS	99	84	HS	54	MS
3	S-87-3	W181/Kauz//Skauz/3/Chamran/4/Star	97	8	HR	14	0	HR	100	81	HS	73	S
4	S-87-4	CROC_1/AE.SQUARROSA (205)//KAUZ/3/PASTOR	98	5	HR	96	96	HS	100	5	HR	55	MS
5	S-87-5	Alvd//Aldan"s"/Ias58/4/kal/Bb//Cj"s"/3/Hork"s"	99	0	HR	100	100	HS	100	0	HR	74	S
6	S-87-6	Seri/Avd/3/Rsh//Ska/Afn/4/Jup/Bjy//KAuz	100	0	HR	98	98	HS	100	6	HR	74	S
7	S-87-7	Evwyt2/Azd//Rsh*2/10120/3/P101/Anza//1-66-49/5/Alvd//Aldan/Ias58	24	0	HR	95	95	HS	100	12	R	77	S
8	S-87-8	KAUZ*2/BOW//KAUZ/3/BABAX	100	66	HS	100	100	HS	100	37	S	76	S
9	S-87-9	GALVEZ/WEAVER/3/VORONA/CNO79//KAUZ	99	0	HR	100	100	HS	100	100	HS	77	S
10	S-87-10	Alvd//Aldan"s"/Ias58/4/kal/Bb//Cj"s"/3/Hork"s"	71	12	R	0	0	HR	100	0	HR	74	S
11	S-87-11	SITE/MO/3/VORONA/BAU//BAU	82	65	HS	93	93	HS	100	100	HS	51	MS
12	S-87-12	PASTOR/3/VORONA/CNO79//KAUZ	60	39	S	97	97	HS	99	99	HS	54	MS
13	S-87-13	FISCAL	92	68	HS	100	100	HS	100	100	HS	72	S
14	S-87-14	PBW343//CAR422/ANA	97	14	R	99	99	HS	100	100	HS	58	MS
15	S-87-15	CMH82A.1294/2*KAUZ//MUNIA/CHTO/3/MILAN	100	0	HR	62	0	HR	100	15	R	33	R
16	S-87-16	PASTOR/TUKURU//METSO	100	2	HR	1	0	HR	98	4	HR	78	S
17	S-87-17	CHAM-8//TEVEE'S'/KAUZ'S'/3/SERI 82/SHUHA'S'	3	0	HR	87	0	HR	100	4	HR	55	MS
18	S-87-18	CBRD-3/STORK_X_DICOCCOIDES	16	0	HR	83	0	HR	100	0	HR	52	MS
19	S-87-19	ATTILA-3//CARP/KAUZ'S'	95	78	HS	92	92	HS	98	2	HR	73	S
20	S-87-20	OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR	22	9	HR	80	6	HR	100	7	HR	53	MS
21	S-87-21	520- BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI	81	20	R	95	95	HS	97	6	HR	72	S
22	S-87-22	WAXWING*2/KIRITATI	1	0	HR	3	0	HR	94	0	HR	55	MS

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- واکنش لاین‌های امید بخش گندم اقلیم معتدل (M-86) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 5. Response of ERWYT lines of moderate zone (M-86) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	کد ژنوتیپ Genotype cede	پدیگری Pedigree	Isolate جدایه										
			87001			87051			88005			87046	
			درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	شدت آلودگی Infection severity	واکنش Reaction
1	M-86-1	Pishtaz	-	-	-	95	95	HS	94	80	HS	75	S
2	M-86-2	Bahar	-	-	-	100	100	HS	100	99	HS	74	S
3	M-86-3	Gaspard/3/Jup/Bjy//Kauz/4/Kayson/Glenson	-	-	-	97	96	HS	100	0	HR	75	S
4	M-86-4	Ombu1/Alamo//M-73-18	-	-	-	100	100	HS	100	44	HS	75	S
5	M-86-5	Alvd//Aldan/Ias*2/3/Gaspard	-	-	-	90	88	HS	-	-	-	74	S
6	M-86-6	Alvd//Aldan/Ias*2/3/Gaspard	-	-	-	74	73	HS	100	18	R	53	MS
7	M-86-7	Alvd//Aldan/Ias/3/Druchamps/4/kauz/Stm	-	-	-	88	30	MS	100	96	HS	76	S
8	M-86-8	Owl 85256-*3OH-*O-*EOH/Mv17/3/Alvd//Aldan/Ias	-	-	-	88	88	HS	88	23	MS	76	S
9	M-86-9	Owl 85256-*3OH-*O-*EOH/Mv17/3/Alvd//Aldan/Ias	-	-	-	97	97	HS	98	96	HS	78	S
10	M-86-10	HAAMA-11	-	-	-	92	92	HS	88	85	HS	75	S
11	M-86-11	FISCAL	-	-	-	99	97	HS	100	98	HS	56	MS
12	M-86-12	CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA/3/KAUZ*2/BOW//KAUZ/4/NL 683	-	-	-	99	96	HS	100	97	HS	75	S
13	M-86-13	ELVIRA/MILAN	-	-	-	97	97	HS	95	90	HS	57	MS
14	M-86-14	PBW343//CAR422/ANA	-	-	-	90	90	HS	100	100	HS	71	S
15	M-86-15	CHEN/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)//BCN/3/MILAN	-	-	-	95	93	HS	100	94	HS	72	S
16	M-86-16	CROC-1/AE.SQUARROSA (2005)//KAUZ/3/ATTILA	-	-	-	99	99	HS	92	87	HS	53	MS

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant تیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible تیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

گیرند، مشخص شدند. بر اساس داده‌های به دست آمده، درصد بالایی از ژنوتیپ‌های گندم کشور نسبت به سپتوریوز برگی حساس ارزیابی شدند که نشان می‌دهد در صورت وجود شرایط مساعد احتمال بروز اپیدمی و خسارت شدید به تولید محصول در اثر این بیماری بالاست. از این رو لازم است که در سیاست‌گذاری‌های بخش کشاورزی جایگزینی ارقام تجاری حساس کنونی با ارقام مقاوم به بیماری مورد توجه جدی قرار گیرد.

مقایسه نتایج به دست آمده در مراحل گیاهچه‌ای و گیاه کامل حاکی از آن بود که ژنوتیپ‌های گندم نسبت به *M. graminicola* در دو مرحله فوق به صورت مستقل واکنش نشان دادند. به عبارت دیگر واکنش گندم نسبت به عامل بیماری می‌تواند بسته به ژنوتیپ در دو مرحله گیاهچه‌ای و گیاه کامل متفاوت باشد. از این رو انتخاب ژنوتیپ‌های گندم بایستی با توجه به نتایج هر دو مرحله گیاهچه‌ای و گیاه کامل صورت انجام شود، چرا که قضاوت بر اساس حساسیت ژنوتیپ در یک مرحله رشدی خاص می‌تواند منجر به حذف برخی از منابع ارزشمند مقاومت در مرحله رشدی دیگر شده و از سوی دیگر قضاوت بر اساس مقاومت صرف در یک مرحله می‌تواند سبب انتخاب ژنوتیپ‌های به‌واقع حساس در برنامه‌های به‌نژادی گندم شود.

اطلاعات موجود در رابطه با مقاومت گندم در مرحله گیاهچه‌ای و گیاه کامل نسبت به لکه‌برگی سپتوریایی نشان داد که برخلاف پاتوسیستم‌های گندم- زنگ‌ها که بعضی از ژن‌های مقاومت اختصاصاً در مرحله گیاه کامل و سایرین در همه مراحل رشدی بیان می‌شوند، در حالت کلی مرحله گیاه کامل حساس‌تر از مرحله گیاهچه‌ای است (Kema *et al.*, 1996b). از سوی دیگر با توجه به تنوع ژنتیکی بسیار بالا در جمعیت‌های سپتوریا در مناطق مختلف، واکنش ژنوتیپ‌های گندم نسبت به برخی از این جمعیت‌ها در مرحله گیاهچه‌ای و گیاه کامل اختلاف معنی‌داری را نشان داده و از این رو ارزیابی مقاومت به این بیماری در هر دو مرحله امری ضروری به نظر می‌رسد.

در زمینه ارزیابی مقاومت ارقام گندم نسبت به بیماری لکه‌برگی سپتوریایی مطالعات بسیاری در جهان انجام شده است. بررسی مقاومت اختصاصی ۲۴ رقم تجاری و لاین گندم نشان داد که ارقام متعددی مانند Arina، Milan و Senat دارای سطوح بالایی از مقاومت نیمه‌کامل نسبت به اغلب جدایه‌ها هستند (Chartrain *et al.*, 2004). شناسایی تعامل‌های اختصاصی بین رقم گندم و جدایه قارچ (Kema and van Silfhout, 1997) به وجود یک رابطه ژن برای ژن در فرایند مقاومت و بیماری‌زایی بین میزبان و عامل بیماری در پاتوسیستم گندم *M. graminicola* نسبت داده می‌شود. گرچه شناسایی یک ژن غیربیماری‌زایی (Avirulence gene) در جدایه

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- واکنش لاین‌های امید بخش گندم اقلیم معتدل (M-87) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 6. Response of ERWYT lines of moderate zone (M-87) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	نام ژنوتیپ Genotype Name	پدیگری Pedigree	جدایه Isolate 87001 درصد نکروز Necrosis (%)	87001 درصد پیکنید Pycnid (%)	87001 واکنش Reaction	87051 درصد نکروز Necrosis (%)	87051 درصد پیکنید Pycnid (%)	87051 واکنش Reaction	88005 درصد نکروز Necrosis (%)	88005 درصد پیکنید Pycnid (%)	88005 واکنش Reaction	87046 شدت آلودگی Infection severity	87046 واکنش Reaction
1	M-87-1	Bahar	59	8	HR	58	58	HS	99	92	HS	76	S
2	M-87-2	M-83-17	98	98	HS	100	100	HS	100	20	R	77	S
3	M-87-3	Seri/Avd/3/Rsh//Ska/Afn/4/Jup/Bjy//Kauz	98	76	HS	100	100	HS	100	87	HS	76	S
4	M-87-4	Omid//H7/4/839/3/Omid/Tdo/5/Kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"	93	87	HS	98	98	HS	100	100	HS	74	S
5	M-87-5	Alvd//Aldan"s"/Ias58/4/kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"	56	6	HR	98	98	HS	88	80	HS	75	S
6	M-87-6	Alvd//Aldan"s"/Ias58/4/kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"	17	0	HR	100	100	HS	95	85	HS	77	S
7	M-87-7	Alvd//Aldan"s"/Ias58/4/kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"	27	0	HR	94	94	HS	95	83	HS	76	S
8	M-87-8	Tbs/Flt/3/Evwyt2/Azd//Rsh*2/10120/4/M-75-7	95	93	HS	92	83	HS	99	74	HS	78	S
9	M-87-9	1-66-22/5/1-66-31/4/Anza/3/Pi/Nar/Hys/6/M-75-7	94	92	HS	89	26	MS	95	86	HS	70	S
10	M-87-10	1-66-22/5/1-66-31/4/Anza/3/Pi/Nar/Hys/6/M-75-7	25	9	HR	91	90	HS	93	87	HS	78	S
11	M-87-11	Hereward/Siren/5/Gov/Az//Mus/3/DoDo/4/Bow	93	24	MS	94	93	HS	98	96	HS	70	S
12	M-87-12	Merua/4/Bloudan/3/Bb/7c*2//Y50E/Kal*3/5/Shiroodi	58	51	HS	97	97	HS	-	-	-	72	S
13	M-87-13	Gascogne/3/Nai60/Hn7//Sy	92	26	MS	100	100	HS	95	81	HS	76	S
14	M-87-14	OASIS/SKAUZ//4*BCN*2/3/PASTOR	95	2	HR	97	97	HS	94	94	HS	72	S
15	M-87-15	TURACO/CHIL//SKAUZ/3/PASTOR	62	58	HS	94	94	HS	100	83	HS	74	S
16	M-87-16	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/PASTOR	9	8	HR	100	100	HS	86	23	MS	32	R
17	M-87-17	VEE/PJN//2*KAUZ/3/PASTOR	-	-	-	96	96	HS	-	-	-	53	MS
18	M-87-18	BABAX/LR42//BABAX	-	-	-	41	34	S	-	-	-	75	S

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Susceptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

جدول ۷- واکنش لاین‌های امید بخش گندم اقلیم سرد (C-86) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 7. Response of ERWYT lines of cold zone (C-86) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	نام ژنوتیپ Genotype Name	پدیگری Pedigree	جدایه Isolate 87001 درصد نکروز Necrosis (%)	87001 درصد پیکنید Pycnid (%)	87001 واکنش Reaction	87051 درصد نکروز Necrosis (%)	87051 درصد پیکنید Pycnid (%)	87051 واکنش Reaction	88005 درصد نکروز Necrosis (%)	88005 درصد پیکنید Pycnid (%)	88005 واکنش Reaction	87046 شدت آلودگی Infection severity	87046 واکنش Reaction
1	C-86-1	Shahryar	6	1	HR	0	0	HR	98	10	HR	-	-
2	C-86-2	C-80-4	0	0	HR	3	0	HR	97	97	HS	-	-
3	C-86-3	Bloudan/3/Bb/7C*2//Y50E/3*Kal/4/MV 17	91	87	HS	99	5	HR	98	98	HS	-	-
4	C-86-4	Yan 7578.128//Chil/2*Star	86	86	HS	100	5	HR	95	93	HS	-	-
5	C-86-5	Yan 7578.128//Chil/2*Star	93	8	HR	94	5	HR	57	0	HR	-	-
6	C-86-6	Yan 7578.128//Chil/2*Star	92	80	HS	97	5	HR	90	87	HS	-	-
7	C-86-7	ID800994W/Vee//F900K/3/Pony/Opata	91	0	HR	4	1	HR	99	78	HS	-	-
8	C-86-8	Bhr*5/Aga//Sni/3/Trk13/4/Drc	75	65	HS	100	5	HR	96	87	HS	-	-
9	C-86-9	Bilinmiyen 96.40	95	73	HS	100	5	HR	100	30	MS	-	-
10	C-86-10	LC 909 Mima	85	1	HR	43	4	HR	-	-	-	-	-

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Susceptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- واکنش لاین‌های امید بخش گندم اقلیم سرد (C-87) نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 8. Response of ERWYT lines of cold zone (C-87) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	کد ژنوتیپ Genotype code	پدیگری Pedigree	Isolate جدایه 87001 درصد نکروز Necrosis (%)	87001 درصد پیکنید Pycnid (%)	87001 واکنش Reaction	87051 درصد نکروز Necrosis (%)	87051 درصد پیکنید Pycnid (%)	87051 واکنش Reaction	88005 درصد نکروز Necrosis (%)	88005 درصد پیکنید Pycnid (%)	88005 واکنش Reaction	87046 شدت آلودگی Infection severity	87046 واکنش Reaction
1	C-87-1	Shahryar	74	0	HR	100	0	HR	90	90	HS	76	S
2	C-87-2	Alvand	7	1	HR	4	0	HR	93	63	HS	73	S
3	C-87-3	C-80-4	33	0	HR	100	0	HR	92	92	HS	74	S
4	C-87-4	Gascogne//Rsh*2/10120/3/Alvd//Aldan/Ias58	98	25	MS	83	80	HS	-	-	-	75	S
5	C-87-5	Alvd//Aldan/Ias58/3/Mv17/4/Evwyt2/Azd//Rsh*2/10120	99	24	MS	89	88	HS	-	-	-	72	S
6	C-87-6	(Alvd//Aldan/Ias)*2/3/Gaspard	99	4	HR	96	96	HS	97	73	HS	72	S
7	C-87-7	Mhdv/Soissons/4/Bloudan/3/Bb/7C*2//Y50E/Kal*3	100	0	HR	0	0	HR	-	-	-	78	S
8	C-87-8	F4141-W-1-1/PASTOR//PYN/BAU	97	77	HS	100	12	R	95	94	HS	75	S
9	C-87-9	AU//YT542/N10B/3/II8260/4/JI/HYS/5/YUNNAT ODESSKIY/6/KS82W409/SPN	89	36	S	100	100	HS	90	88	HS	75	S
10	C-87-10	ID800994.W/VEE/3/URES/JUN//KAUZ/4/BUL5052.1	80	23	MS	100	100	HS	98	91	HS	73	S
11	C-87-11	Basswood/Mv17	99	33	S	100	100	HS	-	-	-	74	S
12	C-87-12	Basswood/Mv17	99	9	HR	88	88	HS	-	-	-	52	MS
13	C-87-13	Bhr*5/Aga//Sni/3/Trk13/4/Gaspard	75	7	HR	91	90	HS	89	84	HS	53	MS
14	C-87-14	Gds/4/Anza/3/Pi/Nar//Hys/5/Vee/Nac/6/Gascogne	92	0	HR	8	8	HR	100	45	HS	33	R
15	C-87-15	Gds/4/Anza/3/Pi/Nar//Hys/5/Vee/Nac/6/Gascogne	12	2	HR	84	84	HS	77	35	S	54	MS
16	C-87-16	Omid//H7/4P839/3/Omid/Tdo/4/ICWHA81-1473/5/90 Zhong/6/Owl	80	35	S	88	88	HS	100	83	HS	72	S
17	C-87-17	Soissons/M-73-4//Owl 852524-*3H-*O-*HOH	11	1	HR	23	7	HR	-	-	-	54	MS
18	C-87-18	BILINMEYEN-6	99	99	HS	100	100	HS	-	-	-	75	S
19	C-87-19	SN64//SKE/2*ANE/3/SX/4/BEZ/5/SERI/6/CHERVONA/7/KLEIBER/2*FL80//DONSK.POLUK	86	9	HR	93	92	HS	100	23	MS	73	S

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

IPO323 که توسط یک مکان ژنی انفرادی کنترل می‌شود (Kema *et al*., 2000)، تأییدی بر وجود چنین رابطه‌ای است، لیکن تاکنون ژن‌های غیربیماری‌زایی مشخصی از این عامل بیماری توصیف نشده‌اند. مقاومت به سپتوریوز برگی ممکن است اختصاصی (تقریباً کامل) و یا غیراختصاصی (نیمه‌کامل) باشد (Eyal *et al*., 1973). هر چند در روند اصلاح گندم انتقال مقاومت تک ژنی به ارقام جدید ساده‌تر است، ولی مقاومت چند ژنی پایدارتر بوده (Eyal, 1999) و از این رو شناسایی و استفاده از ژن‌های مقاومت یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در روند تولید ارقام مقاوم به بیماری به شمار می‌رود.

با توجه به حساسیت اغلب ارقام گندم کشور نسبت به لکه‌برگی سپتوریایی، ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌ها به منظور یافتن منابع مقاومت حامل ژن‌های مقاومت نسبی و مقاومت گیاه کامل ضروری به نظر می‌رسد. جمعیت عامل بیماری همواره در حال تغییر است و این تغییرات موجب به وجود آمدن پاتوتیپ‌های جدید می‌شود (Saadaoui, 1987). پاتوتیپ‌های جدید قادر به زنده ماندن روی گیاه مقاوم بوده و بدون هیچ‌گونه رقابت رشد کرده، تکثیر شده، جمعیت بزرگی تولید و پس از انتشار در محیط رقم مقاوم را نابود می‌کنند، به این ترتیب مقاومت رقم گیاه میزبان شکسته می‌شود (Agrios, 1997). تنوع زیاد در پرآزاری (Virulence) جمعیت‌های عامل بیماری لکه‌برگی سپتوریایی گندم و تولید سریع پاتوتیپ‌های جدید این بیمارگر در مناطق جغرافیایی آلوده و فصول زراعی مختلف باعث شکسته شدن مقاومت ارقام مقاوم به این بیماری می‌شود. با توجه به شناسایی و معرفی ژن‌های جدید مقاومت، ضمن بررسی پاتوتیپ جدایه‌های قارچی با استفاده از ارقام افتراقی جدید حامل این ژن‌ها در قالب آزمایش‌های تکمیلی، لازم است که ضمن بررسی مداوم وضعیت پاتوتیپ‌های عامل بیماری، همواره اطلاعات به روزی از دینامیسم جمعیت‌های بیمارگر موجود در هر منطقه در دسترس باشد. ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌های بومی، ارقام تجاری و لاین‌های امیدبخش گندم و شناخت منابع ژنی موجود در آن‌ها، می‌تواند به عنوان اطلاعات ارزشمندی در برنامه‌ریزی‌های مناسب و هدفمند برای تولید و معرفی ارقام مقاوم و در نتیجه کنترل بیماری لکه‌برگی سپتوریایی به کار رود.

نتایج ارزیابی‌های مقاومت ژنوتیپ‌های گندم نسبت به پاتوتیپ‌های عامل بیماری می‌تواند به صورت شناسایی و حذف ژنوتیپ‌های حساس و همچنین شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم و استفاده از آن‌ها به عنوان منابع مقاومت در برنامه‌های به‌نژادی گندم در جهت کنترل بیماری و جلوگیری از کاهش محصول مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده و انتقال ژن‌های مقاومت موجود در منابع مقاومت به ژنوتیپ‌های دارای عملکرد زراعی مناسب می‌تواند به تولید ارقام پرمحصول

www.SID.ir

جدول ۹- واکنش ارقام و لاین‌های منتخب بخش تحقیقات غلات نسبت به جدایه‌های قارچ *Mycosphaerella graminicola*

Table 9. Response of the selected cultivars and lines of Cereal Research Department (SPII) to *Mycosphaerella graminicola* isolates

شماره ژنوتیپ Genotype No.	کد ژنوتیپ Genotype Name	پدیگری Pedigree	Isolate جدایه 87001 درصد نکروز Necrosis (%)	87001 درصد پیکنید Pycnid (%)	87001 واکنش Reaction	87051 درصد نکروز Necrosis (%)	87051 درصد پیکنید Pycnid (%)	87051 واکنش Reaction	88005 درصد نکروز Necrosis (%)	88005 درصد پیکنید Pycnid (%)	88005 واکنش Reaction	87046 شدت آلودگی Infection severity	87046 واکنش Reaction
1	Bam	MS-87-1	98	80	HS	100	97	HS	99	35	S	00	I
2	Alvand		90	7	HR	98	98	HS	100	96	HS	00	I
3	Darya		75	17	R	100	0	HR	100	19	R	00	I
4	Bahar	1st Check	96	39	S	99	98	HS	100	94	HS	71	S
5	Akbari (Neishabour)	MS-87-2	99	95	HS	100	96	HS	100	25	MS	52	MS
6	Moghan2		93	25	MS	85	77	HS	100	13	R	00	I
7	Arta		87	39	S	100	93	HS	100	35	S	00	I
8	Moghan3		93	79	HS	100	100	HS	89	84	HS	00	I
9	Gascogen		80	3	HR	99	98	HS	100	20	R	00	I
10	Atrak		96	86	HS	77	22	MS	93	48	HS	75	S
11	Dez		100	91	HS	77	72	HS	95	78	HS	74	S
12	Alamoot		10	0	HR	92	92	HS	98	76	HS	00	I
13	Sabalan		26	3	HR	91	91	HS	95	95	HS	00	I
14	Hirmand		40	31	S	95	95	HS	100	14	R	00	I
15	Shiroodi		84	33	S	100	100	HS	100	3	HR	00	I
16	Chamran	Check	22	0	HR	97	96	HS	93	76	HS	00	I
17	Sistaan		100	79	HS	100	95	HS	99	98	HS	75	S
18	Tajan		100	34	S	99	98	HS	99	91	HS	76	S
19	Niknejad		99	26	MS	36	10	HR	97	10	HR	52	MS
20	Shiraaz		93	72	HS	100	100	HS	100	100	HS	00	I
21	Shahryar		7	3	HR	100	97	HS	100	8	HR	00	I
22	Mahdavi		8	1	HR	100	100	HS	100	100	HS	75	S
23	Daraab2		96	36	S	97	88	HS	100	90	HS	00	I
24	Zarrin		20	0	HR	100	94	HS	100	14	R	74	S
25	Falaat		100	85	HS	90	3	HR	92	8	HR	00	I
26	Ghods		98	16	R	100	100	HS	-	-	–	00	I
27	Marvdasht		100	10	HR	17	7	HR	97	90	HS	00	I
28	Kavir	MS-87-3	98	89	HS	99	91	HS	100	100	HS	72	S
29	Moghan1		99	23	MS	100	43	HS	100	0	HR	00	I
30	Toos		89	85	HS	100	100	HS	100	5	HR	00	I
31	C-84-5502		11	5	HR	98	98	HS	97	14	R	71	S
32	C-84-5509		96	95	HS	33	30	MS	100	100	HS	54	MS
33	C-84-5512		11	1	HR	100	100	HS	100	100	HS	74	S
34	C-84-5513		97	89	HS	98	98	HS	99	98	HS	00	I
35	C-85-2		89	81	HS	8	0	HR	11	0	HR	00	I
36	C-85-8		23	21	MS	100	100	HS	99	95	HS	00	I
37	C-85-9		100	0	HR	13	0	HR	100	16	R	00	I
38	C-85-11		94	11	R	100	96	HS	100	5	HR	00	I
39	C-85-13		89	10	HR	100	100	HS	98	96	HS	00	I
40	C-85-15		99	13	R	100	100	HS	100	81	HS	00	I
41	MS-84-14 (MS-81-14)		100	94	HS	100	0	HR	100	0	HR	00	I
42	MS-83-9		96	93	HS	100	93	HS	100	7	HR	00	I
43	MS-83-12		100	97	HS	75	0	HR	100	4	HR	00	I
44	MS-84-13		95	95	HS	100	100	HS	100	100	HS	00	I
45	MS-84-16		91	91	HS	99	0	HR	100	100	HS	00	I
46	MS-85-12		100	93	HS	100	0	HR	-	-	–	00	I
47	MS-85-15		100	9	HS	-	-	–	-	-	–	00	I
48	MS-85-17		97	88	HS	100	23	MS	100	47	HS	00	I
49	D-83-19		81	0	HR	-	-	–	-	-	–	00	I
50	D-81-6		89	0	HR	100	100	HS	-	-	–	00	I

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant تیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible تیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۹

Table 9. Continued

شماره ژنوتیپ Genotype No.	کد ژنوتیپ Genotype Name	پدیگری Pedigree	جدایه Isolate										
			87001			87051			88005			87046	
			درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	درصد نکروز Necrosis (%)	درصد پیکنید Pycnid (%)	واکنش Reaction	شدت آلودگی Infection severity	واکنش Reaction
51	D-83-10		29	0	HR	95	95	HS	-	-	-	00	I
52	D-82-1		53	0	HR	98	98	HS	100	28	MS	00	I
53	D-84-3		57	2	HR	100	80	HS	98	95	HS	00	I
54	D-84-9		86	0	HR	99	99	HS	100	15	R	00	I
55	D-81-15		75	0	HR	100	100	HS	100	14	R	00	I
56	D-79-2		78	0	HR	100	100	HS	100	36	S	00	I
57	D-79-18		28	0	HR	90	81	HS	100	0	HR	00	I
58	Arya		81	0	HR	96	91	HS	100	70	HS	00	I
59	WS-M-85-16		96	95	HS	71	66	HS	100	0	HR	00	I
60	WS-M-85-15		99	83	HS	98	98	HS	98	90	HS	00	I
61	WS-M-85-14		98	95	HS	100	100	HS	100	99	HS	00	I
62	WS-M-85-10		84	84	HS	0	0	HR	100	95	HS	00	I
63	WS-M-85-9		97	74	HS	10	3	HR	100	96	HS	00	I
64	WS-M-85-8		93	91	HS	-	-	-	97	4	HR	52	MS
65	M-85-17		91	91	HS	97	97	HS	100	87	HS	00	I
66	M-85-16		36	9	HR	12	0	HR	100	0	HR	00	I
67	M-85-15		84	66	HS	94	94	HS	100	100	HS	00	I
68	M-85-7		95	2	HR	100	100	HS	100	25	MS	00	I
69	M-85-6		14	0	HR	95	93	HS	100	1	HR	00	I
70	M-84-18		100	98	HS	100	100	HS	100	0	HR	00	I
71	M-84-17		93	71	HS	4	2	HR	100	0	HR	00	I
72	M-83-17		97	94	HS	73	73	HS	-	-	-	72	S
73	M-83-6		7	0	HR	93	93	HS	-	-	-	00	I
74	M-82-6		96	81	HS	0	0	HR	98	1	HR	52	MS
75	M-84-14		98	5	HR	100	100	HS	100	96	HS	73	S
76	N-83-3		8	1	HR	96	93	HS	100	47	HS	00	I
77	N-85-5		98	98	HS	28	27	S	100	2	HR	73	S
78	N-85-10		99	99	HS	100	100	HS	-	-	-	00	I
79	N-85-12		99	99	HS	100	100	HS	-	-	-	00	I
80	N-85-14		79	79	HS	95	95	HS	95	82	HS	00	I
81	N-83-3		17	0	HR	14	0	HR	99	4	HR	00	I
82	N-86-4		99	98	HS	94	94	HS	100	100	HS	72	S
83	N-86-6		99	99	HS	9	0	HR	100	93	HS	54	MS
84	N-86-7		95	72	HS	100	100	HS	100	93	HS	00	I
85	N-86-12		93	17	R	97	97	HS	100	63	HS	00	I
86	S-85-19		67	12	R	96	96	HS	99	21	MS	00	I
87	S-85-10		6	0	HR	100	100	HS	100	22	MS	00	I
88	S-84-14		100	97	HS	96	94	HS	100	10	HR	00	I
89	S-83-13		94	77	HS	98	98	HS	100	21	MS	00	I
90	S-83-4		92	11	R	100	100	HS	100	23	MS	00	I
91	S-83-3		100	25	MS	100	100	HS	100	8	HR	00	I
92	C-84-12		95	90	HS	100	100	HS	100	100	HS	74	S
93	C-84-11		100	0	HR	91	91	HS	100	80	HS	00	I
94	C-84-8		94	93	HS	84	82	HS	100	1	HR	74	S
95	C-84-4		96	96	HS	93	93	HS	100	98	HS	00	I
96	C-83-8		85	19	R	97	97	HS	98	98	HS	00	I
97	C-83-7		17	4	HR	98	98	HS	100	85	HS	00	I
98	C-81-14		91	83	HS	97	97	HS	100	55	HS	54	MS
99	C-81-10		14	0	HR	75	3	HR	100	0	HR	52	MS
100	C-81-4		96	88	HS	95	0	HR	98	0	HR	00	I
101	C-80-4		11	0	HR	57	0	HR	100	0	HR	00	I
102	C-85-12		100	23	MS	40	0	HR	94	6	HR	00	I
103	C-85-6		14	0	HR	90	3	HR	100	1	HR	00	I
104	C-85-4		30	0	HR	43	0	HR	100	0	HR	00	I
105	C-85-3		100	26	MS	15	0	HR	100	0	HR	00	I

I: Immune مصون; R: Resistant مقاوم; MR: Moderately Resistant نیمه مقاوم; MS: Moderately Sucseptible نیمه حساس; S: Sucseptible حساس; HS: Highly Susceptible خیلی حساس

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰- واکنش مرحله گیاه کامل ارقام و لاین‌های گندم نسبت به بیماری لکه‌برگی سپتوریایی در مزرعه

Table 10. Adult plant reaction of wheat cultivars and lines to Septoria leaf blotch in field in field

ارقام و لاین‌های امیدبخش Advanced line and cultivars	تعداد Number	واکنش Response
Darya, Moghan1, Moghan2, Moghan3, Arta, Gascogen, Arya, Alamoot, Sabalan, Hirmand, Shiroodi, Chamran, Shiraaz, Shahryar, Darab2, Toos, Falaat, Ghods, Marvdasht, Bam, Alvand N-83-3, N-85-10, N-85-12, N-85-14, N-86-7, N-86-12, S-83-3, S-83-4, S-83-13, S-84-14, S-85-10, S-85-19, C-80-4, C-81-4, C-83-7, C-83-8, C-84-4, C-84-11, C-84-5513, C-85-2, C-85-3, C-85-4, C-85-6, C-85-8, C-85-9, C-85-11, C-85-12, C-85-13, C-85-15, M-83-6, M-84-17, M-84-18, M-85-6, M-85-7, M-85-15, M-85-16, M-85-17, MS-83-9, MS-83-12, MS-84-13, MS-84-14 (MS-81-14), MS-84-16, MS-85-12, MS-85-15, MS-85-17, D-79-2, D-79-18, D-81-6, D-81-15, D-82-1, D-83-10, D-83-19, D-84-3, D-84-9, WS-M-85-9, WS-M-85-10, WS-M-85-14, WS-M-85-15, WS-M-85-16	80	مصون Immune
N-86-3, N-87-7, S-87-15,C-87-14, M-87-16	5	مقاوم Resistant
Akbari (Neishabour), Niknejad N-86-11, N-87-4, N-87-5, N-87-17, S-87-2, S-87-4, S-87-11, S-87-12, S-87-14, S-87-17, S-87-18, S-87-20, S-87-22, C-81-10, C-81-14, C-84-5509, C-87-12, C-87-13, C-87-15, C-87-17, M-82-6, M-86-6, M-86-11, M-86-13, M-86-16, M-87-17, WS-M-85-8	29	نیمه حساس Moderately susceptible
Bahar, Atrak, Dez, Sistaan, Tajan, Mahdavi, Zarrin, Kavir N-85-5, N-86-1, N-86-2, N-86-4, N-86-5, N-86-6, N-86-7, N-86-8, N-86-9, N-86-10, N-86-12, N-86-13, N-86-14, N-86-15, N-86-16, N-86-17, N-86-18, N-86-19, N-86-20, N-87-1, N-87-2, N-87-3, N-87-6, N-87-8, N-87-9, N-87-10, N-87-11, N-87-12, N-87-13, N-87-14, N-87-15, N-87-16, N-87-18, N-87-19, N-87-20, S-87-1, S-87-3, S-87-5, S-87-6, S-87-7, S-87-8, S-87-9, S-87-10, S-87-13, S-87-16, S-87-19, S-87-21, C-84-8, C-84-12, C-84-5502, C-84-5512, C-87-1, C-87-2, C-87-3, C-87-4, C-87-5, C-87-6, C-87-7, C-87-8, C-87-9, C-87-10, C-87-11, C-87-16, C-87-18, C-87-19, M-83-17, M-84-14, M-86-1, M-86-2, M-86-3, M-86-4, M-86-5, M-86-7, M-86-8, M-86-9, M-86-10, M-86-12, M-86-14, M-86-15, M-87-1, M-87-2, M-87-3, M-87-4, M-87-5, M-87-6, M-87-7, M-87-8, M-87-9, M-87-10, M-87-11, M-87-12, M-87-13, M-87-14, M-87-15, M-87-18	103	حساس Susceptible

مقاوم به بیماری منجر شود. این ژن‌ها باید در برنامه‌های به‌نژادی گندم به گونه‌ای انتخاب شوند که برای آن‌ها در کشور ویرولانس مشاهده نشده باشد و یا ویرولانس مربوطه تا چندین سال در حد قابل قبول دوام یابد. همچنین انتخاب آن‌ها با هدف رسیدن به مقاومت‌های پایدار به ایجاد مقاومت‌های چند ژنی و مقاومت گیاه کامل معطوف شود. انجام ارزیابی‌های مقاومت به بیماری و شناخت ژنوتیپ‌های مقاوم گندم در این پژوهش می‌تواند به عنوان بخشی از بررسی‌های وسیع‌تری باشد که به شناسایی منابع ارزشمند مقاومت منجر می‌شود. از آن‌جا که با توجه به تنوع ژنتیکی گسترده در جمعیت‌های عامل این بیماری، ژنوتیپ‌های گندم که در یک منطقه و در یک محدوده زمانی مشخص به عنوان ارقام مقاوم معرفی می‌شوند، ممکن است در مناطق دیگر و یا در سال‌های زراعی بعدی حساس به بیماری باشند، بنابراین به منظور توسعه ارقام مقاوم با مقاومت پایدار، لازم است که ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم نسبت به پاتوتیپ‌های مختلف عامل بیماری به عنوان روندی مستمر در برنامه‌های به‌نژادی گندم مد نظر قرار گیرد.

References

Abrinbana, M., Mozafari, J., Shams-bakhsh, M., and Mehrabi, R. 2012. Resistance spectra of wheat genotypes and virulence patterns of *Mycosphaerella graminicola*

Archive of SID

www.SID.ir

isolates in Iran. Euphytica 186: 75-90.

Agrios, G. N. 1997. Plant Pathology. 4th edition. Academic Press, New York, USA. 635pp.

Arabi, M. I. E., and Jawhar, M. 2002. Grain yield, kernel weight and septoria tritici blotch responses of wheat to potassium and nitrogen fertilization. Cereal Research Communications 30: 141–147.

Arraiano, L. S., Chartrain, L., Bossolini, E., Slatter, H. N., Keller, B., and Brown, J. K. M. 2007. A gene in European wheat cultivars for resistance to an African isolate of *Mycosphaerella graminicola*. Plant Pathology 56: 73-78.

Brading, P. A., Verstappen, E. C. P., Kema, G. H. J., and Brown, J. K. M. 2002. A gene- for- gene relationship between wheat and *Mycosphaerella graminicola*, the septoria tritici blotch pathogen. Phytopathology 92: 439-445.

Brule Babel, A. L. 2007. Catalogue of gene symboles for wheat. Annual Wheat Newsletter 53: 171.

Chartrain, L., Brading, P. A., Makepeace, J. C., and Brown, J. K. M. 2004. Sources of resistance to septoria tritici blotch and implications for wheat breeding. Plant Pathology 53: 454-460.

Chartrain, L., Joaquim, P., Berry, S. T., Arraiano, L. S., Azanza, F., and Brown, J. K. M. 2005. Genetics of resistance to septoria tritici blotch in the Portuguese wheat breeding line TE 9111. Theoretical and Applied Genetics 110: 1138-1144.

Cowling, S. G., Brule Babel, A. L., Somers, D. J., and Lamari, A. L. 2007. Catalogue of gene symboles. Annual Wheat Newsletter 53: 171.

Dadrezaie, S. T., and Eslahi, R. 2004. Evaluation of resistance in some wheat cultivars and advanced lines to leaf rust and septoria leaf blotch in Khuzestan province. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Tabriz, Iran (in Persian).

Eyal, Z. 1999. Breeding for disease resistance to *Septoria* and *Stagonospora* disease of wheat. pp. 332-344. In: Lucas, J. A., Bowyer, P., and Anderson, H. M. (eds.) Septoria on Cereals: A Study of Pathosystems. CAB International, Wallingford, UK.

Eyal, Z., Amiri, Z., and Wahl, L. 1973. Physiologic specialization of *Septoria tritici.* Phytopathology 63: 1087-1091.

Eyal, Z., Scharen, A. L., and van Ginkel, M. 1987. The Septoria Diseases of Wheat:

Archive of SID

www.SID.ir

Concepts and Methods of Disease Management. CIMMYT, Mexico, D. F. Mexico.

Fallahi-Motlagh, S., Roohparvar, R., and Zamanizadeh, M. 2010. Genetic diversity of the fungal wheat pathogen *Mycosphaerella graminicola* in Iran. Proceedings of the 8th International Wheat Conference, St. Petersburg, Russia. P. 252.

Fallahi-Motlagh, S., Roohparvar, R., Zamanizadeh, HR., and Bandehhagh, A. 2014. Pathotype determination of the *Mycosphaerella graminicola* cause of septoria leaf blotch of wheat in Iran. Applied Researches in Plant Protection 3 (2): 17-28 (in Persian).

Ghaneie, A., Mehrabi, R., Safaie, N., Abrinbana, M., Saidi, A., and Aghaee, M. 2012. Genetic variation for resistance to septoria tritici blotch in Iranian tetraploid wheat landraces. European Journal of Plant Pathology 132: 191-202.

Goodwin, S. B., McDonald, B. A., and Kema, G. H. J. 2003. The Mycosphaerella sequencing initiative. pp. 149-151. In: Kema, G. H. J., van Ginkel, M., and Harrabi, M. (eds.) Global Insights into the Septoria and Stagonospora Diseases of Cereals: Proceedings of the Sixth International Symposium on Septoria and Stagonospora Diseases of Cereals. Tunis, Tunisia.

Haghdel, M., and Banihashemi, Z. 2003. Reaction of wheat cultivars to isolates of *Septoria tritici* under greenhouse and controlled chamber conditions. Iranian Journal of Plant Pathology 39: 175-187 (in Persian).

Hardwick, N. V., Jones, D. R., and Slough, J. E. 2001. Factores affecting diseases of winter wheat in England and wales, 1989. Plant Pathology 50: 453-462.

Kema, G. H. J., Annone, J. G., Sayoud, R., Van Silfhout, C. H., Van Ginkel, M., and De Bree, J. 1996a. Genetic variation for virulence and resistance in the wheat-*Mycosphaerella graminicola* pathosystem. I. Interactions between pathogen isolates and host cultivars. Phytopathology 86: 200-212.

Kema, G. H. J., and van Silfhout, C. H. 1997. Genetic variation for virulence and resistance in the wheat - *Mycosphaerella graminicola* pathosystem. III. Comparative seedling and adult plant experiments. Phytopathology 87: 266-272.

Kema, G. H. J., Verstappen, E. C. P., Todorova, M., and Waalwikj, C. 1996b. Successful crosses and molecular tetrad and progeny analysis demonstrate heterothalism in *Mycosphaerella graminicola.* Current Genetics 30: 251-258.

Kema, G. H. J., Verstappen, E. C. P., and Waalwijk, C. 2000. Avirulence in the wheat *Septoria tritici* leaf blotch fungus *Mycosphaerella graminicola* is controlled

Archive of SID

www.SID.ir

by a single locus. Molecular Plant-Microbe Interactions 13: 1375-1379.

Khelghatibana, F., and Dadrezaie, S. T. 2004. Evaluation of synthetic hexaploid wheat lines for resistance to *Septoria tritici* in field. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress, Tabriz, Iran (in Persian).

Khelghatibana, F., Dadrezaie, S. T., Dehghan, M. A., Nazari, K., and Torabi, M. 2004. Responses of eleven commercial wheat cultivar to *Septoria tritici* in field. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress, Tabriz, Iran. (in Persian).

Kia, Sh., Torabi, M., and Nazari, K. 2006. Evaluation of resistance to septoria leaf blotch in wheat lines and cultivars. Proceedings of the 17th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran (in Persian).

Kurt, S. 2002. Screening of wheat cultivars for resistance to stripe rust and leaf blotch in Turkey. Crop Protection 21: 495-500.

Mehrabi, R. 2002. Evaluation of tetraploid wheat accessions of *Triticum turgidum* to septoria leaf blotch (*Mycosphaerella graminicola*) disease. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah, Iran (in Persian).

Mojerlou, Sh., Safaie, N., Alizadeh, A., and Khelghatibana, F. 2007. Interaction of *Septoria tritici* isolated with different wheat cultivars and lines in greenhouse conditions. Proceedings of the Second National Cellular and Molecular Congress, Kerman, Iran (in Persian).

Naroee, P., Mozaffary, J., Zamanizade, H., and Khelghati Bana, F. 2006. Evaluation of Iranian Tetraploid wheats to septoria leaf blotch. Proceedings of the 17th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran. (in Persian).

Quaedvlieg, W., Kema, G. H. J., Groenewald, J. Z., Verkley, G. J. M., Seifbarghi, S., Razavi, M., Mirzadi Gohari, A., Mehrabi, R., and Crous, P. W. 2011. *Zymoseptoria* gen. nov.: a new genus to accommodate *Septoria*-like species occurring on graminicolous hosts. Persoonia 26: 57-69.

Roohparvar, R., Mehrabi, R., van Nistelrooy, J. G. M., Zwiers, L. H., and De Waard, M. A. 2008. The drug transporter MgMfs1 can modulate sensitivity of field strains of the fungal wheat pathogen *Mycosphaerella graminicola* to the strobilurin fungicide trifloxystrobin. Pest Management Science 64: 685-693.

Saadaoui, E. M. 1987. Physiologic specialization of *Septoria tritici* in Morocco. Plant Disease 71: 153-155.

Saari, E. E., and Prescott, J. M. 1975. A scale for appraising the foliar intensity of

Archive of SID

www.SID.ir

wheat diseases. Plant Disease 59: 377-380.

Tabib Ghaffary, S. M., Faris, J. D., and Friesen, T. L. 2012. New broad-spectrum resistance to septoria tritici blotch derived from synthetic hexaploid wheat. Theoretical and Applied Genetics 124: 125-142.

Tabib Ghaffary, S. M., Robert, O., and Laurent, V. 2011. Genetic analysis of resistance to septoria tritici blotch in the French winter wheat cultivars Balance and Apache. Theoretical and Applied Genetics 123: 741-754.

Torabi, M., Pouralibaba, H. R., Dehghan, M. A., and Dadrezai, S. T. 2002. Evaluation of resistance of advanced dryland wheat lines at seedling and adult stages against septoria leaf blotch in different parts of Iran. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah, Iran (in Persian).

van Ginkel, M., and Rajaram, S. 1999. Breeding for resistance to the septoria/stagonospora blights of wheat. pp. 117-126. In: van Ginkel, M., McNab, A., and Krupinsky, J. (eds.) Septoria and Stagonospora Diseases of Cereals: A Compilation of Global Research. CIMMYT, Mexico, D.F., Mexicio.

Archive of SID

www.SID.ir