ارزیابی واکنش توده‌های بومی جو به بیماری لکه‌نواری جو *Pyrenophora graminea*

جعفر جعفرزاده[۱]، اسداله بابای اهری[۲]، محمد مقدم واحد[۱]، مصطفی ولیزاده[۱]، حمداله کاظمی[۱] و حبیب‌الله قزوینی[۳]

چکیده

*در این پژوهش واکنش ۴۲ تودهٔ بومی جو و رقم حساس زر جو نسبت به چهار جدایه بسیار بیماری‌زای **Pyrenophora graminea** به نام‌های مرند ۳، عجب‌شیر ۲، خاصه‌بان تیره و بستان‌آباد در گلخانه گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه تبریز در سال۱۳۷۹ مطالعه شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. توده‌ها در کرت‌های فرعی و جدایه‌ها در کرت‌های اصلی منظور شدند. آلوده‌سازی بذرها به روش ساندویچ صورت گرفت. واکنش توده‌های جو با استفاده از روش ماتور و بتنگار مورد ارزیابی قرار گرفت.*

نتایج نشان دادند که از بین توده‌های مورد آزمایش، توده ۱ نسبت به جدایه مرند ۳ و عجب‌شیر ۲ و توده ۲۷نسبت به جدایه عجب‌شیر ۲ مقاوم هستند. از این توده‌ها می‌توان در ایجاد مقاومت عمودی در جو استفاده نمود. توده‌های ۶، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۲۵، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۱، ۳۳، ۳۴، ۳۶، ۳۷ و ۴۱ نیزدر واکنش به جدایه‌ها در محدودهٔ نیمه مقاوم تا نیمه‌حساس قرار داشتند. این توده‌ها نیز می‌توانند در ایجاد مقاومت نسبی استفاده شوند.

واژه‌های کلیدی: *جدایه، درجه مقاومت، مقاومت افقی، مقاومت عمودی*

مقدمه

لکه نواری یکی از مهم‌ترین بیماری‌های جو در دنیا به شمار می‌رود. این بیماری یک بیماری بذرزاد، تک چرخه‌ای و سیستمیک می‌باشد. حالت جنسی عامل بیماری *Pyrenophora graminea Ito* & Kurib و حالت غیرجنسی آن *Drechslera graminea* (Rab) Shem است. این قارچ در حالت جنسی پردوتیسیوم و در حالت غیر جنسی کنیدیوفور و کونیدیوم تولید می‌کند (۲ و ۱۱). کنیدیوم‌های قارچ در مزرعه در مرحلهٔ

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناس ارشد و استادان زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۲. دانشیار گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۳. مربی پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]

ظهور سنبله بر اثر وزش باد سبب آلودگی بذرها شده و آلودگی سال بعد را موجب می‌شوند. فعالیت قارچ هم‌زمان با جوانه‌زنی بذر بوده و علائم بیماری به شکل نوارهای زرد رنگ یا قهوه‌ای نکروزه روی برگ و ساقه ظاهر می‌شود (۲ و ۵).

بیماری لکه نواری همه ساله خسارت‌های زیادی را در مناطق کشت جو در جهان و ایران وارد می‌کند و یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده محصول جو به شمار می‌آید. خسارت ناشی از این بیماری در هندوستان ۷۰ تا ۷۲ درصد گزارش شده است(۳). لکه نواری در استان خراسان یکی از مهم‌ترین بیماری‌های جو به شمار می‌رود. علت اصلی این امر را استفاده از ارقام حساس و آلوده ذکر کرده‌اند (۱). این بیماری در آذربایجان شرقی در تمام نقاط زیر کشت جو و در آذربایجان غربی در ماکو، خوی و سلماس مشاهده شده است(۲).

سمدگارد ـ پترسن و جور جنسن (۱۴)، طی یک آزمایش ۲۸ واریته جو را در برابر ۱۵ جدایه دانمارکی مورد بررسی قرار دادند.

در این آزمایش رقم Zita بسیار مقاوم یا مصون، ارقام Salka ، Lofa و Wing دارای مقاومت متوسط و ارقام Lami، Adorra و Duks بسیار حساس بودند. این محققان هم‌چنین نشان دادند که در بین ارقام جو و ایزوله‌های قارچ *P. graminea* اثر متقابل وجود دارد که این امر بیانگر حساسیت وابسته به نژاد در این قارچ به شمار می‌رود. بولیف و ویلکاکسون (۷) از سه جدایه قارچی برای آزمون نسل‌های بک‌کراس (BC_1 و BC_2)، F_2 و F_3 و والدین آنها به روش ساندویچ استفاده کردند. نتایج پژوهش‌های آنها نشان داد که رقم Minecsota دارای یک ژن غالب برای مقاومت علیه یک ایزوله، دو ژن با اثر افزایشی علیه جدایه دیگر و چند ژن مقاومت علیه جدایه سوم است. بمبلقاسم و همکاران (۶) نه رقم جو را با ۲۰ جدایه جمع‌آوری شده از الجزایر و سوریه به طور مصنوعی مایه‌زنی کردند. جدایه‌ها دارای طیف بیماری زایی متفاوت بودند. نتایج نشان داد که بیماری زایی *P. graminea* در سطح کشور الجزایر و در داخل مناطق مختلف آن، متغیر است. ارقام مورد استفاده در آزمایش، از نظر عوامل ژنتیکی ایجادکنندهٔ مقاومت به عامل بیماری متفاوت بوده و برای تشخیص جدایه‌ها قابل استفاده بودند. از بین نه رقم، دو رقم به کلیهٔ جدایه‌ها مقاومت نشان دادند. آنها اظهار داشتند که در آینده این مجموعه از ژنوتیپ‌ها می‌توانند به عنوان ارقام محک و نیز به عنوان منابع مقاومت در ناحیه بندی ژنی یا جغرافیایی به کار روند.

در این پژوهش از توده‌های بومی جو که می‌توانند به عنوان یکی از منابع مقاومت مطرح باشند استفاده شد تا از بین آنها توده‌های مقاوم و نیمه‌مقاوم در برابر جدایه‌های مورد مطالعه مشخص شده و در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۱۳۷۹ در یک واحد گلخانه گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز که مجهز به سیستم خودکار تنظیم نور، دما و رطوبت بود، اجرا گردید. مواد گیاهی شامل بذرهای ۴۲ توده جو بهاره بومی و یک رقم حساس زرجو بود. توده‌های بومی از منطقه آذربایجان و کردستان بوده و از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردید. (جدول ۱). جدایه‌های قارچی مورد استفاده عبارت از جدایه‌های مرند ۳، خاصه بان تیره، بستان آباد و عجب شیر ۲ بودند. این سه جدایه از بین ۲۶ جدایه جمع‌آوری شده از مناطق مختلف آذربایجان که بر روی رقم حساس زرجو قدرت بیماری‌زایی بالاتری نشان دادند، انتخاب شد.

برای آلوده سازی بذرها از روش ساندویچ (۱۰) استفاده شد. در این روش ابتدا حلقه‌هایی به قطر ۵ میلی متر از محیط کشت حاوی جدایه خالص شدهٔ قارچ در مرکز ظروف پتری محتوی PDA (Potato Dextros Agar) قرار داده شد و در دمای ۲۵°C–۲۰ نگه‌داری گردید تا جدایه سطح PDA را در ظرف پتری بپوشاند. از طرف دیگر یک روز قبل از گذاشتن بذرها بر روی قارچ تعداد بذر لازم از هر توده با هیپوکلریت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]

جدول ۱. شماره ، کد و محل جمع‌آوری توده‌های بومی و رقم زرجو

شماره توده	کد	محل جمع‌آوری	شماره توده	کد	محل جمع‌آوری
۱	۸۰۰۰۱	میاندوآب	۲۳	۸۰۰۹۳	آذربایجان
۲	۸۰۰۰۱	بروجرد	۲۴	۸۰۰۹۴	آذربایجان
۳	۸۰۰۰۳	ــــ	۲۵	۸۰۰۹۷	آذربایجان
۴	۸۰۰۰۴	میاندوآب	۲۶	۸۰۱۰۷	تبریز
۵	۸۰۰۰۷	میاندوآب	۲۷	۸۰۱۰۸	آذربایجان
۶	۸۰۰۰۸	میاندوآب	۲۸	۸۰۱۲۸	میاندوآب
۷	۸۰۰۰۹	میاندوآب	۲۹	۸۰۱۲۹	میاندوآب
۸	۸۰۰۱۰	میاندوآب	۳۰	۸۰۱۳۰	میاندوآب
۹	۸۰۰۱۱	اردبیل	۳۱	۸۰۱۳۱	میاندوآب
۱۰	۸۰۰۴۱	ماکو	۳۲	۸۰۱۳۴	میاندوآب
۱۱	۸۰۰۴۳	مراغه	۳۳	۸۰۱۳۵	میاندوآب
۱۲	۸۰۰۴۵	مراغه	۳۴	۸۰۱۳۶	میاندوآب
۱۳	۸۰۰۴۶	تبریز	۳۵	۸۰۱۳۷	میاندوآب
۱۴	۸۰۰۴۷	تبریز	۳۶	۸۰۳۷۲	کردستان
۱۵	۸۰۰۴۸	تبریز	۳۷	۸۰۳۷۴	ــــ
۱۶	۸۰۰۴۹	تبریز	۳۸	۸۰۳۷۵	کردستان
۱۷	۸۰۰۵۰	تبریز	۳۹	۸۰۳۷۶	آذربایجان شرقی
۱۸	۸۰۰۵۱	تبریز	۴۰	۸۰۳۷۹	ــــ
۱۹	۸۰۰۸۶	ــــ	۴۱	۸۰۳۸۰	ــــ
۲۰	۸۰۰۹۰	آذربایجان	۴۲	۸۰۳۸۳	ــــ
۲۱	۸۰۰۹۱	آذربایجان	۴۳	رقم زر جو (حساس)	
۲۲	۸۰۰۹۲	آذربایجان			

سدیم نیم درصد ضد عفونی سطحی گردید و بعد از سه نوبت شستشو با آب مقطر دو بار سترون شده، داخل ظروف پتری حاوی کاغذ صافی سترون مرطوب نگه‌داری شد تا بذرها فعالیت خود را آغاز و شروع به جوانه زنی کنند. سپس بذرها بین دو لایه PDA محتوی ریسه قارچ گذاشته شد. در آزمایش شاهد، بذرهای خیس شده بین دو لایه PDA فاقد ریسه قرار گرفتند. سپس ظروف پتری ۲۰ روز در دمای ۱۰° C در تاریکی و در داخل انکوباتور قرار داده شدند تا طی این مدت عمل تلقیح بذرها انجام پذیرد. بعد از این مرحله گیاهچه‌ها به گلدان‌های حاوی خاک سترون و سپس به گلخانه انتقال داده شدند.

آزمایش به صورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. جدایه‌ها در کرت‌های اصلی و توده‌ها در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. هر گلدان به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد و در داخل هر گلدان تعداد ۷ بوته منظور شد. دمای گلخانه در طول اجرای آزمایش ۲۰+۲° C بوده و دوره نوری به صورت ۱۲ ساعت روشنایی در شبانه روز ملحوظ گردید. تأمین روشنایی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]

به وسیله یک لامپ گازی با شدت نوری ۶۰۰ لوکس و ۴ لامپ مهتابی هر کدام با شدت ۱۶۰ لوکس که در ۸۰ سانتی‌متری از کف سکوها نصب شده بودند صورت پذیرفت.

ارزیابی بوته‌های جو براساس روش ماتور و بتنگار (۸) با اعمال تغییراتی در مرحله ظهور سنبله انجام گرفت که به صورت شمارش تعداد بوته‌های آلوده و سالم و محاسبه درصد بوته‌های آلوده بود. ارزیابی مقاومت بر اساس شاخص جدول ۲ انجام شد.

قبل از تجزیه واریانس از آزمون F_{max} هارتلی برای بررسی یک‌نواختی واریانس‌های درون تیماری استفاده شد. با توجه به عدم یک‌نواختی واریانس‌ها و مؤثر نبودن تبدیل داده‌ها، در مورد هر جدایه توده‌های مورد نظر به دو گروه برخوردار از واریانس‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر تقسیم گردید و برای هر جدایه و گروه‌های درون جدایه‌ها تجزیه واریانس جداگانه به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی صورت گرفت. در عین حال برای توده‌هایی که واریانس درون تیماری آنها در تعدادی از جدایه‌ها یک‌نواخت بود، تجزیه واریانس به صورت اسپلیت پلات نیز انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس جداگانه برای هر جدایه نشان داد که توده‌ها از نظر درصد بوته‌های آلوده در سطح احتمال یک درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند. این موضوع نشانگر وجود تنوع در واکنش توده‌ها نسبت به جدایه‌های قارچی مورد بررسی می‌باشد (جدول ۳). نتایج مربوط به توده‌های ۱، ۴، ۶، ۲۶، ۲۷ و ۲۹ در مورد جدایه‌های مرند ۳، خاصه‌بان تیره و عجب‌شیر ۲ که تجزیه واریانس مربوط به آنها به علت یک‌نواختی واریانس‌های درون تیماری به صورت طرح اسپیلت پلات انجام شد در جدول ۴ درج شده است. ملاحظه می‌شود که بین توده‌ها و جدایه‌ها اثر متقابل معنی‌دار وجود دارد. به عبارت دیگر تفاوت توده‌های مذکور از نظر واکنش به قارچ عامل بیماری از یک جدایه به جدایه دیگر یکسان نبوده است.

از نظر واکنش به جدایه مرند ۳ توده ۱ با ۳/۸۳ درصد بوته آلوده در کلاس مقاوم و توده‌های ۶ و ۱۲ با ۹/۵۳ درصد بوته آلوده در کلاس نیمه مقاوم، توده‌های ۸، ۱۱، ۱۳، ۲۵، ۲۷، ۳۳، ۳۶ و ۴۱ در کلاس نیمه حساس و بقیه توده‌ها در کلاس‌های حساس و بسیار حساس قرار گرفتند. توده‌های ۱ و ۳۶ در واکنش به جدایه خاصه‌بان تیره در کلاس نیمه مقاوم و توده‌های ۶، ۱۱، ۳۴، ۳۷ و ۴۱ در گروه نیمه حساس و بقیه در کلاس‌های حساس و بسیار حساس واقع شدند. هم‌چنین توده‌های ۱، ۱۲، ۱۵، ۱۷، ۲۸، ۲۹، ۳۱، ۳۳، ۳۴ و ۳۶ نسبت به جدایه بستان آباد در کلاس نیمه حساس قرار گرفتند. از واکنش توده‌ها نسبت به جدایه عجب شیر ۲ نیز برمی‌آید که توده‌های ۶، ۸ و ۱۲ با ۹/۵۳ درصد بوته آلوده در کلاس نیمه مقاوم قرار می‌گیرند (جدول ۵).

در شکل ۱ وجود اثر متقابل بین توده‌های بومی و جدایه‌های قارچی به وضوح نشان داده شده است. به عنوان مثال توده ۱ به جدایه مرند ۳ و عجب شیر ۲ مقاوم است در حالی که همین توده به جدایه خاصه بان تیره نیمه مقاوم می‌باشد. افزون بر این، توده ۲۷ به جدایه عجب شیر ۲ مقاوم ولی به جدایه مرند ۳ نیمه حساس و نسبت به جدایه خاصه بان تیره حساس می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهند که در معرفی توده‌ها یا واریته‌های مقاوم یا نیمه مقاوم باید آثار متقابل آنها با جدایه‌های قارچی نیز در نظر گرفته شود.

گروه بندی انواع مقاومت گیاهان به مقاومت عمودی و افقی بیشتر بر اساس وجود یا عدم وجود آثار متقابل بین ارقام و نژادهای بیماری‌زا می‌باشد. بنابراین آشکار شدن آثار متقابل برای تعیین ماهیت مقاومت مهم است. هنگامی که نژادهای بیماری‌زا برخی از ارقام را مورد حمله قرار می‌دهند ولی بر برخی دیگر اثر ندارند، اثرات متقابل قابل تشخیص خواهد بود(۸).

سمدگارد- پترسن و جورجنسن (۱۴) طی آزمایشی واکنش ارقام جو را مقابل جدایه‌های قارچ *P. graminea* مورد بررسی قرار دادند. آنها با تجزیه رگرسیون واکنش تک تک ارقام نسبت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]

جدول ۲. شاخص ارزیابی توده‌های جو براساس روش ماتور و بتنگار (۸)

درصد بوته‌های آلوده	درجه مقاومت
صفر	بسیار مقاوم
۱-۵	مقاوم
۵/۱-۱۰	نیمه‌مقاوم
۱۰/۱-۲۵	نیمه‌حساس
۲۵/۱-۵۰	حساس
آلودگی بیش از ۵۰ درصد	بسیار حساس

جدول ۳. تجزیه واریانس درصد بوته‌های آلوده در توده‌های بومی جو به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای هر ۴ جدایه قارچ *Pyrenophora graminea*

منابع تغییر	df++	میانگین مربعات							
		جدایه مرند ۳		جدایه خاصه بان تیره		جدایه بستان آباد		جدایه عجب شیر ۲	
		گروه یک+	گروه دو	گروه یک+	گروه دو	گروه یک +	گروه دو	گروه یک +	گروه دو
تکرار	۲	۶۳۲/۵۳ns	۴۶۴/۴۳**	۴۳۴/۰۱ns	۱۱/۶۲ns	۳۱۹/۹۶	۳۸/۸۶ns	۲۷۱۶/۹۳**	۸۰/۴۵ns
توده	-	۱۶۷۴/۶۹**	۳۷۱۳/۹۰**	۱۷۳۰/۸۵**	۲۷۴۹/۸۸**	۱۳۴۳/۲۵	۳۲۷۰/۲۹**	۱۴۰۴/۶۸**	۲۸۳۶/۵۶**
خطا	-	۴۵۲/۵۲	۶۸/۶۳	۴۲۵/۴۵	۱۱۲/۸۰	۴۳۲/۵۶	۹۷/۲۷	۳۲۰/۲۶	۱۱۸/۶۶
CV ٪		۴۰/۵۱	۱۹/۲۶	۳۵/۶۹	۱۶/۷۰	۴۲/۲۵	۱۶/۸۲	۴۲/۱۲	۳۳/۷۹

ns و ** : به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

+ : به علت غیر یک‌نواختی واریانس‌های درون تیماری ، توده‌های بومی به دو گروه یک‌نواخت تقسیم شدند.

++ : به علت نامساوی بودن تعداد توده‌ها در هر گروه و برای هر جدایه امکان درج درجه آزادی برای توده‌ها و خطا وجود نداشت.

جدول ۴. تجزیه واریانس درصد بوته‌های آلوده در توده‌های ۱، ۴، ۶، ۲۶، ۲۷ و ۲۹ در واکنش به جدایه‌های مرند ۳، خاصه‌بان تیره و عجب‌شیر ۲ به صورت طرح اسپلیت پلات

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
تکرار	۲	ns۳۶/۱۹
جدایه	۲	**۱۸۹۳/۸۳
خطای اصلی	۴	۴۱/۰۸
توده	۵	**۱۰۷۹۷/۴۹
توده × جدایه	۱۰	**۵۲۰/۸۶
خطای فرعی	۳۰	۱۰۷/۶۶
CV٪	۲۴/۶۴	

ns و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

به متوسط بیماری‌زایی جدایه‌ها، به این نتیجه رسیدند که آثار متقابلی بین ارقام و جدایه‌ها وجود دارد. آنها ملاحظه کردند که برخی از ارقام مانند Zita با افزایش متوسط بیماری‌زایی جدایه‌ها هیچ روندی از خود نشان نمی‌دهند، یعنی ضریب رگرسیون آنها برابر صفر است. ولی در رقمی مانند Lami با افزایش بیماری‌زایی جدایه‌ها درصد گیاهان آلوده نیز افزایش یافت. سمدگارد- پترسون و جورجنسن اظهار داشتند که در ارقام مورد مطالعه حساسیت وابسته به نژاد وجود دارد. بولیف و ویکلوکسن (۷) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

به علت اختصاصی بودن بیشتر مقاومت‌های تک ژنی، چنین

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

جدول ۵. میانگین درصد بوته‌های آلوده به قارچ *Pyrenophora graminea* در توده‌های بومی جو

توده	جدایه خاصه بان تیره		جدایه مرند ۳		جدایه عجب شیر ۲		جدایه بستان آباد	
	گروه ۲	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱
۱	۹/۵۳	—	۳/۸۳	—	۴/۷۶	—	۱۴/۲۹	—
۲	۸۴/۹۲			۷۲/۲۲		۲۰/۰۰		۷۷/۷۸
۳	۴۹/۲۰			۵۷/۱۴	۱۴/۱۳			۸۰/۹۵
۴	۶۱/۹۰		۳۸/۱۰	—	۳۸/۱۰			۵۲/۳۸
۵		۳۹/۶۸		۴۷/۶۲		۲۸/۵۷	۳۳/۳۳	
۶	۱۴/۲۹		۹/۵۳		۹/۵۳			۲۸/۵۷
۷	۷۶/۱۹			۷۶/۱۹	۹۵/۲۴			۴۲/۸۶
۸		۳۸/۱۰	۱۴/۲۹		۹/۵۳		۶۱/۹۰	
۹		۸۵/۷۱	۳۳/۳۳			۷۶/۲۰	۹۰/۴۸	
۱۰	۸۵/۷۲			۸۵/۷۱	۲۳/۸۱		۹۰/۴۸	
۱۱	۲۳/۸۱		۱۹/۰۵			۹/۵۲		۲۸/۵۷
۱۲		۲۸/۵۷	۹/۵۳		۹/۵۳		۱۵/۴۸	
۱۳		۴۷/۶۲	۱۴/۲۹		۱۵/۰۸			۲۸/۵۷
۱۴	۸۵/۷۲			۹۰/۴۸		۷۱/۴۳	۸۵/۲۳	
۱۵		۳۸/۱۰	۲۷/۷۸		۱۱/۱۱		۱۹/۰۵	
۱۶	۸۵/۷۲		۹۰/۴۸			۸۰/۹۵		۷۶/۱۹
۱۷		۳۳/۳۴		۳۸/۱۰	۱۴/۲۹		۱۴/۲۹	
۱۸		۶۱/۹۱		۵۲/۲۹		۲۳/۸۱	۹۵/۲۴	
۱۹	۶۶/۶۷			۴۲/۸۶	۱۴/۲۹			۴۲/۸۶
۲۰	۷۶/۱۹			۴۲/۸۶	۸۴/۹۲		۹۵/۲۴	
۲۱	۹۵/۲۴		۷۶/۱۹			۶۷/۶۲	۹۵/۲۴	
۲۲		۹۰/۴۸		۵۷/۱۴	۵۲/۳۸		۶۶/۶۷	
۲۳	۸۰/۹۶			۲۸/۵۷	۱۰/۷۲		۹۵/۲۴	

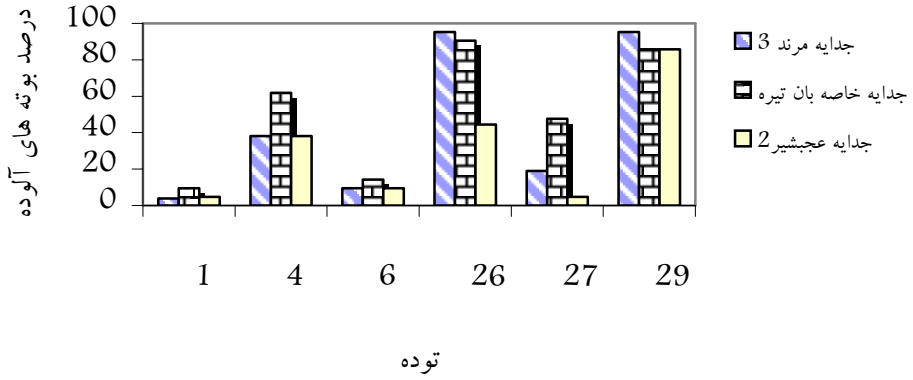
[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

ادامه جدول ۵.

۲۴		۸۵/۷۱		۲۸/۵۷		۳۳/۳۳		۸۵/۷۲	
۲۵		۵۷/۱۴	۲۳/۸۱			۲۳/۸۱		۵۲/۳۸	
۲۶	۹۰/۴۸		۹۵/۲۴			۴۴/۴۴			۸۰/۹۵
۲۷	۴۷/۶۲		۱۹/۰۵			۴/۷۶			۵۷/۱۴
۲۸	۹۵/۲۴		۹۵/۲۵		۵۲/۳۸			۱۹/۰۵	
۲۹	۸۵/۷۲		۹۵/۲۵			۸۵/۷۲			۲۳/۸۱
۳۰		۸۵/۷۱	۹۵/۲۵			۹۵/۲۴			۵۷/۲۴
۳۱	۷۶/۱۹			۸۰/۹۵	۴۲/۸۶			۱۴/۲۹	
۳۲	۶۱/۹۰			۳۸/۱۰	۴۷/۶۲				۶۶/۸۱
۳۳	۳۸/۸۶			۱۹/۰۵	۲۸/۵۷				۲۳/۸۱
۳۴	۱۹/۰۵			۳۳/۳۳	۳۳/۳۳			۱۴/۲۹	
۳۵		۳۳/۳۳	۱۹/۰۵		۲۸/۵۷			۴۷/۶۲	
۳۶	۹/۵۳			۱۹/۰۵	۳۸/۱۰			۲۳/۸۱	
۳۷		۲۳/۸۱	۱۴/۲۹			۱۴/۲۹		۴۷/۶۲	
۳۸	۹۵/۲۴			۵۲/۳۸	۲۳/۸۱			۸۰/۹۸	
۳۹	۸۵/۷۲			۹۰/۴۸	۶۶/۶۷			۹۰/۴۸	
۴۰		۸۰/۹۵		۵۷/۱۵	۲۸/۴۸				۲۸/۵۷
۴۱	۲۴/۴۴			۱۶/۶۷	۲۲/۲۲				۳۹/۸۴
۴۲		۸۵/۷۱	۶۶/۶۷		۳۰/۱۶			۸۰/۹۶	
۴۳	۹۵/۲۴			۸۰/۹۵	۷۱/۴۳			۹۵/۲۴	
میانگین	۶۳/۷۵	۵۷/۲۴	۴۳/۰۱	۵۲/۵۲	۴۲/۴۹	۳۲/۲۳		۵۸/۶۴	۴۹/۲۳
LSD ٪۵+	۱۷/۴۲	۳۴/۳۱	۱۳/۶۹	۳۵/۰۱	۲۹/۵۳	۱۷/۹۵		۱۶/۱۷	۳۴/۵۹
LSD٪۵++	۱۱/۰۲۱		۹/۷۰		۹/۱۸		۱۰/۹۶		

+ : LSD برای مقایسه توده‌های درون هر گروه در هر جدایه

++ : LSD برای مقایسه دو گروه از توده‌ها در هر جدایه



شکل ۱. درصد بوته‌های آلوده متعلق به توده‌های ۱، ۴، ۶، ۲۶، ۲۷و۲۹ در واکنش به جدایه ی مرند ۳ ، خاصه‌بان تیره و عجب شیر ۲

برداشت می‌شود که بین گیاه و عامل بیماری از نظر تعداد ژن‌های بیماری‌زا یک هم‌بستگی و ارتباط متقابل وجود دارد، یعنی بین واریته‌های معینی از یک گونهٔ‌گیاهی و نژادهای مشخصی از یک بیمارگر، تداخل به وجود می‌آید. به این صورت که ژن مقاومت گیاه در مقابل ژن بیماری‌زای بیمارگر قرار می‌گیرد (۴). در واقع اثر متقابل نشان می‌دهد که یک هم‌بستگی بین ژن‌های مختلف مقاومت در میزبان و ژن‌های بیماری‌زا در عامل بیماری وجود دارد. این هم‌بستگی ممکن است بر روی پایداری مقاومت میزبان در برابر عامل بیماری مؤثر باشد. بنابراین، پایداری مقاومت میزبان تابعی از وجود و فقدان هم‌بستگی بین تغییرات در مقاومت و بیماری‌زایی می‌باشد (۱۳).

باید خاطرنشان کرد که هر چه تعداد ژن‌های کنترل کننده مقاومت بیشتر باشد، به همان اندازه نیز تنوع ژنتیکی آن بیشتر خواهد بود و در نتیجه عامل بیماری نخواهد توانست به راحتی بر روی این ارقام فعالیت داشته و مقاومت آنها را بشکند. در این حالت، یک مقاومت پایدار بوجود می آید (۴).

به طور کلی از بین توده‌های مورد آزمایش می‌توان از توده ۱ در ایجاد مقاومت عمودی نسبت به جدایه‌های مرند ۳ و عجبشیر ۲ و از توده ۲۷ نسبت به جدایه عجبشیر ۲ استفاده کرد. استفاده از مقاومت عمودی خصوصاً همراه با تناوب زراعی می‌تواند در به تعویق انداختن پراکنش این بیمارگر نقش عمده‌ای داشته باشد. با وجود این، نوع میزبان مقاوم می‌تواند بر روی پایداری مقاومت مؤثر باشد. اگر ارقامی با مقاومت تک ژنی به صورت یک‌نواخت در سطح وسیع کشت گردد ممکن است مقاومت بر اثر فشار انتخابی شکسته شود (۹ و ۱۲).

هدف بسیاری از برنامه‌های اصلاحی ایجاد مقاومت پایدار در برابر بیمارگرهای گیاهی می‌باشد. به لحاظ این‌که اغلب ژن‌های مقاومت عمودی ناپایدارند بنابراین بسیاری از برنامه‌های اصلاحی به سمت استفاده از مقاومت عمومی چند ژنی سوق پیدا کرده است (۸). برای دست‌یابی به مقاومت‌های عمومی و پایدار از واریته‌ها و ارقام نیمه‌مقاوم و نیمه‌حساس به عنوان والدین استفاده می‌گردد. زیرا این ارقام دارای مقاومت نسبی هستند و فرض می‌شود که غیراختصاصی و پایدار می‌باشند. والدین نیمه حساس و نیمه مقاوم در ایجاد مقاومت عمومی نقش فراوان دارند. این نوع مقاومت دارای مزایای فراوانی است که از آن جمله برخورداری از دورهٔ کمون طولانی‌تر، کاهش فراوانی آلودگی و نرخ اسپورزایی کمتر را می‌توان نام برد. با توجه به مراتب فوق از توده‌های بومی جو که در واکنش به ۴

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]

جدایه مورد مطالعه در کلاس‌های نیمه مقاوم و نیمه حساس قرار گرفته‌اند (توده‌های ۶، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۲۵، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۱، ۳۳، ۳۴، ۳۶، ۳۷ و ۴۱) می‌توان در ایجاد مقاومت‌های عمومی در برنامه‌های اصلاحی سود برد.

منابع مورد استفاده

۱. اخوت، م. ۱۳۷۸. *بیماری‌های غلات*. انتشارات دانشگاه تهران.

۲. بابادوست، م. ۱۳۶۷. *بیماری لکه نواری جو*. انتشارات دانشگاه تبریز.

۳. بهروزین، م. ۱۳۷۴. بررسی بیماری لکه نواری جو در استان آذربایجان شرقی. نهال و بذر ۱۱(۴) : ۵۳-۶۱.

۴. فلاحتی رستگار، م. و ف. افتخاری شاهرودی. ۱۳۷۸. *مکانیسم‌های توارثی مقاومت*. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

5. Aragona, M. and A. Porta – Puglia. 1999. Identification of resistance to barley leaf stripe using a *Pyrenophora graminea* transformant expressing β – glucuronidase. Europ. J. Plant. Pathol. 105: 831-834.
6. Bembelkacem, A., M. Boulif, A. Amri and S. Ceccarelli. 2000. Variation in the pathogenicity of 20 Algerian isolates of *Pyrenophora graminea* Ito & Kur, on nine barley varieties. Phytopathol. Mediterranea 34 (3): 389-395.
7. Boulif, M. and R. D. Wilcoxon. 1988. In Heritance of resistance to pyrenophpra graminea in barley. Plant dis. 72: 233-238.
8. Mathur, A.K. and G.C. Bhatnagar. 1992. Sources of resistance in barley against stripe disease caused by *Helminthosporium graminea.* Indian Phytopathol. 45(1): 115-116.
9. Nelson, R R. 1978. Genetics of horizontal resistance to plant diseases. Ann. Rev. Phytopathol. 16: 359-378.
10. Mohammad, A. and M. Mahmood. 1973. Resistance to *Helminthosporium* stripe in barley cultivars in India. Plant Dis. Rep. 57: 495-498.
11. Pecchioni, N., P. Faccioli, H. Toubia-Rahme, G. Vale and V. Terzi. 1996. Quantitative resistance to barley leaf stripe is dominated by one major locus. Theor. Appl Genet. 93: 97-101.
12. Poehlman, J. M. 1986. Breeding Field Crops. 3rd ed., Van Nastraud Rienhold. New York.
13. Schilder, A. M. C. and G.C. Bergstrom. 1990. Variation in virulence within the population of *Pyrenophora tritici – repentis* in New York. Phytopathol. 80: 84-90.
14. Smedegaard-Petersen, V. and J. Jorgensen. 1982. Resistance to barley leaf stripe caused by *pyrenophora graminea*. Phytopathol. Z. 105: 183-191.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1384.9.1.17.0]