Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۲ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۵

واکنش لاین‌های امیدبخش جو دیم نسبت به *Pyrenophora graminea* Ito & Kurib. عامل بیماری لکه قهوه‌ای نواری

Responses of some Promising Dryland Barley Lines to Leaf Stripe Disease Caused by *Pyrenophora graminea* Ito & Kurib.

مهران پاتپور، محمد ترابی، حمیدرضا پورعلی‌بابا و وفا مردوخی

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۱۱/۱٤

چکیده

پاتپور، م.، ترابی، م.، پورعلی‌بابا، ح. ر.، و مردوخی، و. ۱۳۸۵. واکنش لاین‌های‌امیدبخش جودیم نسبت‌به *Pyrenophora graminea* Ito & Kurib. عامل بیماری لکه قهوه‌ای نواری. **نهال و بذر** ۲۲: ۲۱۳-۲۰۱.

به منظور ارزیابی مقاومت لاین‌های امیدبخش جو دیم نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری (*Pyrenophora graminea*) که در سال‌های اخیر تبدیل به یکی از مهم‌ترین بیماری‌های جو در کشور شده است، بذر ٤٤ لاین مربوط به آزمایش‌های یکنواخت سراسری مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، در مجاورت بذرهای آلوده ارقام زرجو، والفجر، پروداکتیو، افضل و ارقام محلی جمع‌آوری شده از سال قبل جهت آلوده‌سازی در حین گلدهی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (با سه تکرار) در مناطق گرگان، کرج، مراغه و میاندوآب کاشته شدند. به موازات آن، نمونه‌های جو آلوده به بیماری از مناطق فوق جمع‌آوری و قارچ عامل بیماری جداسازی و خالص‌سازی شد و در آزمون گیاهچه‌ای، در شرایط کنترل شده در گلخانه مورد استفاده قرار گرفتند. از درصد بوته‌های آلوده یادداشت‌برداری به عمل آمد. در آزمایش مزرعه‌ای به دلیل عدم یکنواختی در گلدهی لاین‌ها و یا شرایط نامساعد جوی، در هیچ یک از مناطق آلودگی یکنواخت و کافی روی لاین‌های آزمایشی ظاهر نشد. حساس‌ترین لاین‌ها با بیشترین درصد آلودگی گیاهچه‌ای، Alpha/Gumhuriyet//Ligkee-131 ، T-2(2R)//Lignee131/Arabia Abiad ، Pirat1//Aljer/Ceres 362-1-1IC و Yesevi-93 و مقاوم‌ترین لاین در برابر جدایه‌های مورد مطالعه 4679/105//Yea132TH/3/Tipper و پس از آن لاین‌های ICB-100974/Action ، Alpha//Sul/Nacta/3/80-5001 و 147 132TH/Tokak Yia ارزیابی شدند. بر مبنای مقایسه میانگین داده‌ها، لاین‌ها به چهار گروه دسته‌بندی شدند، به طوری که ۳۸٪ مقاوم و نیمه‌مقاوم، ۵۱٪ نیمه‌حساس، ۹٪ حساس و ۲٪ بسیار حساس بودند. عکس‌العمل مقاومت در بین جوهای دارای تیپ رشدی بهاره و بینابین بهاره نسبت به تیپ زمستانه فراوانی بیشتری داشت. مقایسه بیماریزایی چهار جدایه به دست آمده از مناطق ذکر شده فوق که دارای بیشترین قدرت تهاجمی روی رقم حساس (زرجو) بودند، برمبنای درصد گیاهچه‌ای آلوده شده در سطح احتمال ۱٪ نیز نشان داد که آن‌ها در سه گروه عمده قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: جو، لاین‌های امیدبخش دیم، لکه قهوه‌ای نواری، مقاومت، تنوع بیماریزایی.

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده ا زاجرای طرح تحقیقاتی مشترک و ملی به شماره ۸۰۰٤۷-۲۱-۱۲-۱۰۰ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو توسط قارچ *Pyrenophora graminea* Ito & Kurib. فرم کنیدی‌دار *Dreschlera graminea* (Rabenh. ex. Schlech.) Shoemaker، syn. *Helminthosporium gramineum* Rabenh. ex. Schlech. ایجاد می‌شود. لکه قهوه‌ای نواری جو منحصراً یک بیماری بذرزاد می‌باشد که عامل بیماری زمستان رابه صورت میسلیوم در پوست و پریکارپ دانه می‌گذراند. بعد از کاشت بذر آلوده، هیف موجود در دانه رشد کرده و گیاهچه را آلوده می‌سازد. در زمان سنبله‌دهی و در شرایط مرطوب، کنیدی‌های تولید شده از روی برگ‌ها توسط باد به سنبله‌های گیاهان مجاور انتقال یافته و بذرها را آلوده می‌نمایند. آلوده شدن بذر در تمام مراحل تشکیل آن اتفاق می‌افتد ولی شدیدترین آلودگی در مراحل اولیه تشکیل بذر به وقوع می‌پیوندد (Mathre, 1982). بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو در بسیاری از مناطق از جمله هندوستان، روسیه، نروژ، ایتالیا، انگلستان، کانادا، آمریکا و نیوزیلند گزارش شده و خسارت آن به محصول جو بین ۷۰ تا ۱۰۰ درصد گزارش شده است (Suneson, 1946؛ Mathur *et al*., 1964؛ Magnus, 1979؛ Richardson *et al*., 1979؛ Porta-Puglia *et al*., 1986).

با استفاده از قارچ‌کش‌های جیوه‌ای که در اوایل ۱۹۲۰ عرضه شدند اهمیت بیماری لکه نواری به طور محسوسی کاهش یافت (Smedgaard Peterson and Jorgensen, 1982). اما از آن جایی که استفاده از جیوه از لحاظ زیست محیطی نامطلوب بوده و استفاده مکرر از آن سبب ایجاد نژادهایی از عامل بیماری که به ضدعفونی با جیوه مقاوم بودند، می‌شد (Norgaard, 1986)، روش‌های کنترل دیگر مورد نیاز قرار گرفت که یکی از مهم‌ترین و بهترین آن‌ها به کارگیری ارقام مقاوم است. در بررسی‌های مختلف، منابع گوناگونی از مقاومت تاکنون گزارش‌شده است (Norgaard, 1986). تونالی (Tunali, 1995) با مایه‌زنی ۵۳ لاین جو با دو جدایه عامل بیماری و ارزیابی واکنش آن‌ها در مرحله گیاهچه‌ای (۲، ٤ و ٦ هفتگی) نشان داد که سه رقم مصون (بدون علایم قابل مشاهده بیماری)، دو رقم مقاوم (دارای علائم بیماری در حد ۵٪)، یازده رقم با علائم بیماری بینابین و متوسط (علائم ۷-۵٪) و بقیه بیش از ۱۷٪ علائم بیماری داشته و حساس ارزیابی شدند. Singh and Srivastava (1988) مقاومت چندین رقم جو را نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری با مایه‌زنی مصنوعی بررسی کردند و ارقام و لاین‌های Azad، K341، K226 و K12 را بسیار مقاوم، لاین‌های K313، K741 و K71 را مقاوم و Jagrati و K311 را بسیار حساس تشخیص دادند. در یک بررسی (Tekauz, 1983) به منظور ارزیابی مقاومت ۵۷ رقم تجاری کانادا با استفاده از مایه‌زنی بذرها در شرایط کنترل شده مشخص گردید که ارقام

www.SID.ir

Archive of SID

Betz ، Diamond ، Elroze ، Fairfield ، Fergus ، Hectore ، Scout ، Palliser و Septoe مقاوم، ارقام Abee ، Birka ، Bonanza ، Herta ، Klages ، Leger ، Otal ، Perth ، Sophia و BT506 نیمه مقاوم و بقیه حساس بوده و بین جدایه‌ها از نظر شدت بیماریزایی و مرفولوژی اسپور تفاوت‌های معنی‌داری وجود داشت. در بررسی دیگری محدوده درصد گیاهچه‌های آلوده به این بیماری صفر تا ۵۳/۳٪ گزارش شد که با آزمایش‌های مزرعه‌ای مشابه بودند (Knudsen, 1980). در دانمارک تنوع قابل ملاحظه‌ای از نظر بیماریزایی بین پانزده جدایه جمع‌آوری شده از مناطق مختلف این کشور بر مبنای توانائی آلوده‌سازی گیاهچه‌های ۲۸ رقم تجاری جو گزارش گردیده است که بر این مبنا، جدایه‌ها قابل تفکیک به سه نژاد فیزیولوژیکی متمایز بودند (Smedegaard Petersen and Jorgensen,1982).

زیرباوهراوی(Zirba and Harravi, 1995) در بررسی جدایه‌های جمع‌آوری شده از تونس نشان دادند که آن‌ها به چهار گروه عمده براساس مشخصات محیط کشت (کلنی، تراکم میسلیوم، رشد شعاعی و اندازه کنیدی) تقسیم می‌شوند. با مایه‌زنی پانزده رقم جو توسط هفت جدایه عامل بیماری در مراحل گیاهچه‌ای و گیاه کامل، عکس‌العمل ارقام را بر مبنای درصد آلودگی و سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری ارزیابی کردند و سه گروه بیماریزا را در مرحله گیاهچه‌ای و پنج گروه بیماریزا را در مرحله گیاه کامل تشخیص دادند. در این بررسی، وجود یک همبستگی مثبت و بسیار قوی بین ارزیابی‌های گیاهچه‌ای در گلخانه و گیاه کامل در مزرعه نشان داده شده است.

در آزمایشی ۱۴۵ لاین جو در مزرعه با آلودگی مصنوعی توسط نژادهای محلی لکه قهوه‌ای نواری در دو منطقه تل‌هادیا از سوریه و مکنس (Meknes) از مراکش مورد ارزیابی قرار گرفتند که نتایج مشابهی از هر دو منطقه به دست آمد. لاین‌های W12269 ، Morocco9-75 و Porthos (B) واکنش مقاومت داشتند و این نتایج در مرحله گیاهچه‌ای نیز چنین بود (Van Leur, 1989).

بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو در ایران برای نخستین بار توسط شریف و ارشاد گزارش شد (ارشاد، ۱۳۵۶). این بیماری در اکثر مناطق کشور که جو کشت می‌گردد، وجود دارد. ظفری (۱۳۷٤) آلودگی بعضی مزارع جو را در استان همدان به این بیماری تا ۱۰۰٪ برآورد کرده است. در بررسی تعیین منابع مقاومت جو به بیماری لکه قهوه‌ای نواری در استان خراسان چهار رقم دیرالا ۱۰۶، استار، کویر و ارم دارای مقاومت بسیار خوبی نسبت به عامل بیماری بودند (مشیری، ۱۳۷٤). Babadoust and Torabi (1991) این بیماری را از تمام نقاط آذربایجان شرقی، اردبیل و از آذربایجان غربی از ماکو، خوی و سلماس گزارش کردند و کاهش محصول در بوته‌های

www.SID.ir

Archive of SID

آلوده آذربایجان شرقی را ۱۰۰ درصد برآورد نمودند. آن‌ها درصد خسارت وارده به محصول را برابر درصد گیاهان آلوده در یک مزرعه با یک قطعه تعیین کردند. در همین بررسی درصد گیاهان آلوده در مزارع جو پاییزه، بهاره و پاییزه و بهاره توأم به ترتیب ۱۸/۳۵، ۳/۸۰ و ۱۶/۹۲ برآورده شد.

پاتپور و ترابی (۱۳۸۱) مقاومت ۱۱۱ لاین پیشرفته جو دیم را در مرحله گیاهچه‌ای نسبت به چندین جدایه قارچ عامل بیماری که از مناطق مختلف کشور جمع‌آوری شده بودند، بررسی کردند و نشان دادند که از نظر قدرت بیماریزایی بین جدایه‌های مورد استفاده و در نتیجه جمعیت قارچ *Pyrenophora graminea* اختلافات زیادی وجود دارد. در آزمایش دیگری ٥٤ لاین و رقم پیشرفته جو نسبت به این بیماری در مراحل گیاهچه‌ای و گیاه کامل ارزیابی شدند، و از این تعداد تنها ١٤ لاین و رقم در هر دو مرحله دارای واکنش مقاومت بودند (Patpour and Torabi, 2002). اعتباریان (۱۳۸۲) درصد مزارع آلوده به این بیماری را در منطقه ورامین در سال ۱۳۷۹، ۲/۵ ± ۵/۱۷ و در سال ۱۳۸۰، ۲/۳۸ ± ۳/٦۷ تعیین کرد و ارقام جنوب، ارم، ماکوئی و C2 را مقاوم و ارقام کارون × کویر، زرجو، والفجر، ریحان، کویر و کارون را حساس‌ترین ارقام تشخیص داد.

هدف از این بررسی، تعیین حساسیت و مقاومت ارقام و لاین‌های جو دیم کاندید برای معرفی، لاین‌های امیدبخش و پیشرفته نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو بود.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری جدایه‌ها

در سال ۸۱-۱۳۷۹ از مناطق دارای سابقه آلودگی (گرگان، کرج، میاندوآب، مراغه) بذرها و برگ‌های جو آلوده به بیماری لکه قهوه‌ای نواری جمع‌آوری و پوشینه بذرها جدا گردیدند. عامل بیماری در این حالت تا مدت زیادی (تا چند سال) می‌تواند زنده بماند در صورتی که این زمان برای برگ‌ها از چند ماه تجاوز نمی‌کند.

ارزیابی واکنش و لاین‌های جو نسبت به بیماری در مزرعه

در این بررسی ٤٤ لاین پیشرفته و امیدبخش جو دیم از نظر مقاومت و حساسیت نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای این منظور از روش سمدگاردـ پترسون و یورگنسن (۱۳۸۲) با کمی تغییرات استفاده شد. ابتدا جهت تعیین آلودگی قبل از کشت، از هر نمونه ۲۰۰ بذر شمارش شده و در آزمایشگاه برای اثبات آلودگی آن‌ها به قارچ *P. graminea* در محیط کشت مرطوب قرار داده شدند. با توجه به این که این بیماری کاملاً بذرزاد می‌باشد و برای ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌ها لازم است، ابتدا بذرهای آزمایشی به طور مصنوعی آلوده شوند، در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ مواد آزمایشی به همراه بذرهای آلوده

www.SID.ir

Archive of SID

جمع‌آوری شده از سال‌های قبل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار (از هر تیمار یک خط یک متری و فواصل تیمارها ۳۰ سانتی‌متر در داخل بلوک) در مزارع تحقیقاتی گرگان، مراغه، کرج و میاندوآب کاشته شدند (۵ خط در میان و حاشیه مزرعه بذرهای آلوده کاشته شدند). در مرحله گلدهی نیز به منظور بالا بردن شانس آلودگی، بقایای گیاهی آلوده به عامل بیماری که از سال گذشته جمع‌آوری شده بودند روی لاین‌های مورد بررسی پاشیده شدند. در مرحله برگ پنجم و سنبله‌دهی، ارزیابی مقاومت به شمارش بوته‌های آلوده و تعیین درصد آلودگی به روش Mathur and Bhatnagar (1992) انجام شد. برای این کار اگر هیچ علائمی از بیماری روی بوته‌ها دیده نشد، بسیار مقاوم، ۵-۱ درصد آلودگی بوته‌ها، مقاوم، ۱۰-۵/۱ درصد آلودگی بوته‌ها، نیمه‌مقاوم، ۲۵-۱۰/۱ درصد آلودگی بوته‌ها، نیمه حساس، ۵۰-۲۵/۱ درصد آلودگی بوته‌ها، حساس و بیش از ۵۰ درصد آلودگی، بسیار حساس، ارزیابی شدند.

آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ نیز به همان صورت سال اول با کاشت بذرهای حاصل از این سال تکرار شد.

ارزیابی واکنش لاین‌های جو نسبت به بیماری در گلخانه

در این بررسی از ترکیب دو روش تکاز (Tekauz, 1983) و سمدگارد- پترسون و یورگنسن (۱۹۸۲) استفاده شد. از حدفاصل بافت آلوده و سالم برگ جمع‌آوری شده از مزرعه قطعاتی با اسکالپل بریده و با غوطه‌ور کردن در محلول هیپوکلریت سدیم $30\ glit^{-1}$ ماده مؤثره کلرین به مدت سی ثانیه ضدعفونی سطحی شده و سپس بین دو ورق کاغذ صافی استریل آب‌گیری شدند. مدت زمان ضدعفونی سطحی برای بذرها ۹۰ ثانیه بود. مواد گیاهی مذکور روی محیط کشت سیب‌زمینی دکستروزآگار (PDA) منتقل شده و در شرایط تاریکی در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. از کنیدی‌های حاصل شده، تک کنیدی‌هایی به تشتک‌های حاوی PDA انتقال داده شدند. جهت آزمایش بیماریزایی از ارقام حساس زرجو و والفجر استفاده شد و جدایه یا جدایه‌هایی که دارای قدرت بیماریزایی بالا بودند، انتخاب و روی محیط کشت PDA تکثیر شدند. تعداد ۱۵ بذر از لاین‌های مورد آزمایش در سه تکرار پس از ضدعفونی سطحی با هیپوکلریت سدیم به مدت ٤-۳ دقیقه و ۳ بار شستشو با آب مقطر سترون و خشک شدن با کاغذ صافی، بین دو لایه میسلیوم قارچ قرار داده شدند و در دمای $8\ ^{\circ}C$ به مدت هفت روز نگهداری شدند. در این مدت با جوانه‌زنی بذر و خروج کلئوپتیل، گیاه جوان آلوده می‌گردد. آزمایش در یک طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. برای هر لاین سه گلدان پلاستیکی استوانه‌ای به قطر ٤ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۳/۵ سانتی‌متر حاوی ۵ بذر مایه‌زنی شده و سه گلدان نیز بدون مایه‌زنی، به عنوان شاهد برای اطمینان از عدم

www.SID.ir

Archive of SID

وجود آلودگی غیر از ماده آلوده‌کننده به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. گلدان‌ها در گلخانه با دمای ۱۶-۱۲ °C، رطوبت نسبی ۷۰-۶۰٪ و در شرایط نوری ۱۲ ساعت روشنایی ۱۲ ساعت تاریکی قرار داده شدند. گیاهچه‌های حاصل در هفته‌های دوم، چهارم و ششم بازدید شده (مرحله ۵-٤ برگی) و درصد گیاهچه‌های آلوده یادداشت‌برداری شد. برای ارزیابی، لاین‌هایی که در آن‌ها کمتر از ۵٪ گیاهچه‌های آلوده به بیماری لکه قهوه‌ای نواری دیده می‌شد به عنوان مقاوم، ۵ تا ۱۲٪ به عنوان متوسط (نیمه‌مقاوم)، ۱۲ تا ۳۰٪ نیمه حساس و بیش از ۳۰٪ به عنوان حساس در نظر گرفته شد. تجزیه کلاستر به روش UPGMA با استفاده از نرم‌افزار SPSS روی داده‌ها صورت گرفت و لاین‌های مورد بررسی به روش خوشه‌ای دسته‌بندی شدند.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده از ارزیابی مزرعه در مرحله گیاه کامل در مزارع آزمایشی بیانگر آن بود که شدت بیماری روی مواد آزمایشی و حتی رقم حساس پایین و قضاوت برای ارزیابی واکنش مقاومت و حساسیت لاین‌ها در این مرحله مشکل بود. این موضوع نشان داد که بذرهای آزمایشی در سال اول به خوبی آلوده نشده‌اند و یا اگر بذرها آلوده شده بودند، به دلایلی در سال دوم آلودگی در مزرعه ظاهر نشد. از علل عدم ظهور بیماری در مزرعه می‌توان به این نکات اشاره نمود که، بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو یک بیماری بذرزاد است و آلودگی بذر در مزرعه شرایط خاصی از نظر دما و رطوبت را می‌طلبد (Smedegaard-Petersen and Jorgensen, 1982). آلودگی گیاهچه‌ها در زمان جوانه‌زنی بذر به دما و رطوبت خاک بسیار وابسته است و زمانی که دمای خاک کمتر از ۱۲ درجه سانتی‌گراد باشد بالاترین میزان آلودگی در بین گیاهچه‌های میزبان مشاهده می‌شود (Mathre, 1982) .

Teviotdale and Hall (1976) بیان داشتند که، وجود شرایطی مناسب در طول جوانه‌زنی سبب افزایش آلودگی به بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو می‌شود، از جمله بروز درجه حرارت ۲ °C به مدت ۲۱ روز درجه حرارت‌های کمتر از ۱۲ °C باعث افزایش شدت بیماری می‌گردند. Obset (1993) نیز گزارش داده است که در دماهای بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد آلودگی مشاهده نخواهد شد.

تاریخ کاشت در مناطق کرج، مراغه و میاندوآب اواسط آبا ن ماه و در گرگان آذرماه بود. داده‌های هواشناسی برای میانگین حداکثر درجه حرارت دما در مناطق مورد اجرای آزمایش بیانگر آنست که، در آبا ن ماه ۱۳۷۹ در کرج، مراغه و میاندوآب به ترتیب دما، ۱٤/۸، ۱۲/۱ و ۱۳/۱ و در همین سال در آذر ماه در گرگان ۱٦/٦ درجه سانتی‌گراد و در سال ۱۳۸۰، این آمار برای شهرستان‌های فوق به ترتیب ۱۵/۳، ۱٤، ۱٤/٤ و ۱۰/۵ درجه سانتی‌گراد بوده است (بی‌نام، ۱۳۸۳). بنابراین میانگین دما برای

www.SID.ir

Archive of SID

ایـن منـاطق از دمـای مناسـب بـرای آلـودگی گیاهچه‌ها بیشتر بود، و به این جهت بیماری در مزارع آزمایشی در حد مطلوب مشاهده نشد. اعتباریان (۱۳۸۲) نیز در بررسی مقاومت چندین لاین و رقم جو در منطقه ورامین نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری، عدم ظهور بیماری در مزرعه را به بالا بودن دما در اسفندماه ارتباط داده است. به دلیل عکس‌العمل‌های گوناگون مواد و همچنین بذرزاد بودن بیماری که تحت تأثیر شدید شرایط محیطی می‌باشد. نتایج به دست آمده چندان قابل استفاده نبود و لذا از آوردن جدول مربوطه در اینجا خودداری گردید.

سمدگارد- پترسون و یورگنسن (۱۹۸۲) نیز در تحقیقی تطابق نتایج مزرعه‌ای و گلخانه‌ای را نشان داده‌اند. در شرایط گلخانه‌ای فشار بیماری به مراتب بیشتر از شرایط مزرعه‌ای است. در مزرعه به دلایلی از جمله مناسب نبودن شرایط محیطی مثل دما، رشد و توسعه عامل بیماری مطلوب نیست (Teviotdale and Hall, 1976).

درجه حرارت مناسب در محیط کشت برای رشد قارچ بالاتر از درجه حرارت لازم در مزرعه می‌باشد و شرایط خیلی خشک و خیلی مرطوب نیز برای رشد قارچ مناسب نیست (Prasad *et al*., 1976) . با توجه به بالا بودن فشار بیماری در شرایط گلخانه‌ای و کم بودن وقت صرف شده برای اخذ نتایج و کاهش هزینه‌های اجرایی، و دقت بیشتر آزمایش در این مرحله، می‌توان گفت که نتایج گلخانه‌ای در این بیماری از پشتیبانی علمی قوی‌تر و توجیه اقتصادی بیشتری در مقایسه با آزمون‌های مزرعه‌ای برخوردار است.

در این آزمایش نیز هر چند که نتایج مزرعه‌ای قابل استفاده نبود، ولی با توجه به نتایج بسیار خوب گلخانه‌ای می‌توان با اطمینان بالایی در مورد واکنش مواد آزمایشی قضاوت کرد، و از آن جا که نتایج حاصله از تحقیقات سایر محققان نشان داده است که همبستگی مثبت و بسیار قوی بین ارزیابی‌های گیاهچه‌ای و گیاه کامل وجود دارد (Knudsen, 1980 ؛ Zirba and Harravi, 1995 ؛ Van Leur, 1989) با توجه به نتایج مناسب و خوبی که ارزیابی‌های مرحله گیاهچه‌ای در گلخانه به دست آمد، می‌توان وضعیت مقاومت و حساسیت ارقام و لاین‌های مورد بررسی را از روی این داده‌ها تشخیص داد.

در شرایط گلخانه‌ای جوانه‌زنی بذر کلیه لاین‌ها در حالت مایه‌زنی شده و نشده (شاهد) مشابه بود و نشان داد که عامل بیماری تأثیری در جوانه‌زنی بذر ندارد. گیاهچه‌ها از هفته سوم بعد از مایه‌زنی، شروع به نشان دادن علائم بیماری کردند. میانگین عکس‌العمل ٤٤ لاین مورد آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. لاین 4679/105//YEA132TH/3/TIPPER تنها لاینی بود که در برابر تمام جدایه‌ها بدون هیچگونه علایم آلودگی ثبت گردید و پس از آن لاین‌های ICB-100974/Action ، Alpha//Sul/Nacta/3/80-5001 و

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین درصد بوته‌های آلوده لاین‌های امیدبخش جو دیم در برابر چهار جدایه عامل بیماری لکه قهوه‌ای نواری در شرایط گلخانه‌ای

Table 1. Mean percentage of infected plants of dryland barley promising lines to four barley leaf stripe isolates

شماره لاین Line No.	تیپ رشد Growth habit	شجره Pedigree	درصد بوته‌های آلوده Infected plants % کرج Karaj	مراغه Maragheh	میاندوآب Miandoab	گرگان Gorgan	میانگین درصد آلودگی Mean infection %
45	W	Check (Zarjow)	87	68	87	100	85.41 a
22	F	Yesevi-93	25	5	100	45	43.75 b
28	FS	T-2 (2R)//Lignee131/Arabia Abiad	65	10	5	65	36.30 bc
40	W	Alpha/Gumhuriyet/Lignee 131	15	0	100	35	37.50 bcd
44	FS	Pirat1//Aljer/Ceres 362-1-1 IC	35	0	50	40	31.30 bcde
31	W	ICB1	5	25	10	45	21.30 bcde
8	F	ICB-105981/5/Pitayo/Cm//Aut/R	20	30	5	15	17.50 bcde
37	FS	132TH/TOKAKEA147-5A-7A-2A-1	15	15	0	25	13.80 bcde
24	FS	1246/1-3//4056/1-3/3/Cum50/4M	55	0	0	50	26.30 bcde
38	FS	T-2 (2R)/TOKAK	10	15	15	25	16.30 bcde
19	F	Icb-105973 Icb-105973	5	0	50	50	26.30 bcde
41	W	Tipper//Alpha/Durra	10	0	50	45	26.30 bcde
36	W	YEA 168.4/Yea 605.5//LIGNEE 131/	5	5	10	3	12.50 bcde
26	W	Ranniy/Precoce ICBH90-0086-4AP	5	5	10	50	17.50 bcde
21	W	3433 Gb/Tok Ji	20	0	30	30	20.00 bcde
39	S	YAA 45.5/P 425//YAA 101.8	5	0	50	25	20.00 bcde
3	FS	YEA 1819/YEA195.4//Grivit	5	2	30	15	13.00 bcde
13	F	Cwb 117-77-9-7/ Icb-104073	2	60	5	5	18.00 bcde
16	W	Cwb 117-77-9-7/ Icb-104073 Icbh	10	0	10	35	13.80 bcde
7	FS	Dayton./ Ranney	0	10	20	20	12.50 bcde
27	W	Wieselburger/Ahor	5	5	60	0	17.50 bcde
1	W	Wieselburger/Ahor 1303-61//Ste	45	0	0	20	16.30 bcde
20	F	Obruk-86	0	10	60	0	17.50 bcde
15	F	Icb-111877	60	0	0	35	23.80 bcde
17	S	Icb-111028	0	15	0	50	16.30 bcde
2	FS	ICB-100059	10	5	0	15	7.50 cde
18	F	Icb-111838	0	5	15	25	9.70 cde
42	F	YAA 168.4/YAA 605.5	10	0	10	5	6.30 cde
33	F	ICB-100960/3/Robur/J-126//OWB7	5	5	5	30	11.30 cde
23	FS	Yea 168.4/Yea 605.5//Maragheh Ic	0		0	45	11.30 cde
32	FS	TARM 92	5	10	0	10	6.25 cde
25	FS	Tok//Lignee 1246/Gzk/3/Grivita	10	0	5	10	6.30 cde
9	FS	4679//105 Yea 455.25/3/Orgi/NK1	20	0	0	10	7.50 cde
10	FS	Cwb 117-77-9-7// Icb-107766 Ic	5	0	0	10	3.80 de
11	S	Rihane/Lignee 640// Icb-107766 Ic	5	0	0	10	3.80 de
6	F	Alpha/Durra//Antares/Ky 63-1294	0	0	5	5	2.50 e
5	W	Schuyler//Alpha/ Durra	5	0	0	5	2.50 e
12	F	Yea 762.2/Yea 605.5…	5	0	0	5	2.50 e
4	FS	Roho//Alger/Ceres, 362-1-1/3/Ma	5	5	0	0	2.50 e
3	FS	Tok//Lignee 1246/Gzk/3/Grivita	5	0	0	5	2.50 e
14	F	132 Th/Tokak Yia 147	2	0	0	5	1.80 e
43	FS	Cum-50/1146 II	5	0	0	5	2.50 e
29	W	Alpha//Sul/Nacta/3/80-5001 ICB	0	0	0	5	1.30 e
34	FS	ICB-100974/Action	0	0	0	5	1.30 e
35	W	4679/105//YEA 132 TH/3/Tipper	0	0	0	0	0.00 e
Average Range (p=1%)			13.47 b	6.88 b	17.67 ab	23.63 a	

میانگین‌ها با حروف مشابه براساس روش دانکن در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means followed by similar letters are not significantly different at 1% level (Duncan,s Multiple Range Test).

W: Winter زمستانه F: Facultative بینابین S: Spring بهاره

www.SID.ir

Archive of SID

Rescaled Distance Cluster Combine

Num = Line numbers as appeared in Table 1

Num = شماره لاین‌ها مطابق جدول ۱

شکل ۱- دندروگرام و لاین‌های جو دیم در دست معرفی بر مبنای میانگین درصد آلودگی به بیماری لکه قهوه‌ای نواری

Fig. 1. Clustering of barley promising lines based on mean percentage of infected plants with barley leaf stripe

www.SID.ir

Archive of SID

Yia147 32TH/Tokak دارای مقاومت بالا ارزیابی شدند. بیشترین درصد آلودگی گیاهچه‌ای مربوط به لاین‌های Alpha/Gumhuriyet//Ligkee-131 و Yesevi-93 در برابر جدایه میاندوآب بود و به عبارتی دو لاین فوق حساس‌ترین لاین‌ها نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری در بین ٤٤ لاین بودند (جدول ۱).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین اثر جدایه، لاین و اثر متقابل لاین × جدایه اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد. اختلاف معنی‌دار بین لاین‌ها بیان‌کننده این مطلب است که لاین‌ها از تنوع کافی برخوردارند و واکنش آن‌ها نسبت به جدایه‌های مختلف متفاوت است. با توجه به معنی‌دار بودن اثر لاین، مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن علاوه بر کلاستربندی انجام شد، که طبق جدول ۱ گروه‌بندی لاین‌ها به چهار گروه مختلف، بسیار حساس، حساس، نیمه‌حساس و مقاوم دسته‌بندی شدند.

نتیجه کلاستربندی نیز همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود نشان داد، اکثر لاین‌ها از تنوع کافی برخوردارند. با قطع دندروگرام در فاصله تقریبی ۰/۵ واحد می‌توان لاین‌ها را به ٤ دسته تقسیم کرد (شکل ۱). دسته بسیار حساس شامل لاین شماره ٤٥، دسته حساس شامل لاین‌های شماره ۲۲، ۲۸، ٤٠ و ٤٤ ، دسته نیمه‌حساس شامل، لاین‌های شماره ۱، ۳، ۷، ۸، ۱۳، ۱۵، ۱٦، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۳، ۲٤، ۲٦، ۲۷، ۳۱، ۳۳، ۳٦، ۳۷، ۳۸، ۳۹ و ٤۱ و دسته مقاوم و نیمه مقاوم‌ها شامل لاین‌های ۲، ٤، ٥، ٦، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱٤، ۲٥، ۲۹، ۳۰، ۳۲، ۳٤، ۳٥، ٤۲ و ٤۳ بودند.

با توجه به این نتایج (جدول ۱ و شکل ۱)، ۳۸٪ لاین‌ها مقاوم و نیمه‌مقاوم، ۵۱٪ نیمه‌حساس، ۹٪ نیز بسیار حساس ارزیابی شدند. براین مبنا، اکثر لاین‌ها در محدوده متوسط (نیمه‌حساس) قرار گرفتند.

همچنین تجزیه آماری به منظور تعیین اختلاف بین جدایه‌های از نظر توان بیماریزایی نشان داد که بین جدایه‌ها تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. مقایسه میانگین برمبنای درصد گیاهچه‌های آلوده نشان داد که جدایه گرگان با ۲۱/۹۳٪ میانگین درصد گیاهچه‌های آلوده بیشترین توانایی برای بیماریزایی و جدایه‌های کرج و مراغه به ترتیب با داشتن میانگین درصد گیاهچه‌های آلوده ۱۱/۷۹ و ۵/۵۰ در گروه سوم قرار داشتند. جدایه میاندوآب نیز در گروه بینابین (میانگین درصد گیاهچه‌های آلوده ۱٦/۱۳) قرار گرفت (جدول ۱).

حدود ۵۰٪ لاین‌های استفاده شده در این آزمایش دارای تیپ رشدی زمستانه ـ بینابین و ۵۰٪ بقیه تیپ رشدی بینابین بهاره ـ بهاره داشتند که با توجه به جدول ۱ مشخص می‌شود، توزیع عکس‌العمل‌های حساس در بین لاین‌های زمستانه ـ بینابین بیشتر بود. ۵۱٪ لاین‌ها دارای تیپ رشدی زمستانه ـ بینابین حساس بودند ولی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای میانگین درصد آلودگی لاین‌های امیدبخش جو دیم به بیماری لکه قهوه‌ای نواری

Table 2. Combined analysis of variance for mean percent of infected seedlings of barley dryland promising lines to leaf stripe

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات Mean Square	آزمون F F Value
Isolate	جدایه	3	0.1384	172.64**
Rep. (Isolate)	تکرار (جدایه)	8	0.0008	
Line	لاین	44	0.0431	2.89**
Isolate × Lines	جدایه × لاین	132	0.0149	18.02**
Error	خطای آزمایش	352	0.0008	

C.V = 3.955

** : Significant differences at 1% level. **: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

این عدد برای گروه دوم یا به عبارتی لاین‌های دارای تیپ رشدی بینابین بهاره- بهاره ۱۸٪ بود و این مطلب مبین این نکته است که ژن‌های مقاوم در بین تیپ‌های رشدی بینابین بهاره- بهاره حضور بیشتری دارند، که این موضوع قبلاً نیز گزارش شده است (Tekauz, 1983 ؛ Babadoust and Torabi, 1991).

میانگین درصد گیاهچه‌های آلوده برای چهار جدایه به کار رفته در این آزمون نشان داد که درصد گیاهچه آلوده برای آن‌ها در محدوده صفر تا ۴۳/۷۵ قرار می‌گیرند (بدون در نظر گرفتن شاهد آزمایش) که این حداکثر مربوط به لاین Yessevi-93 بود. بنابراین، این رقم حساس‌ترین لاین پس از رقم زرجو (شاهد) در آزمایش بود.

این نتایج مبین وجود تفاوت بیماریزایی بین جدایه‌های قارچ *P. graminea* است که قبلاً نیز بر مبنای همین روش (Tekauz, 1983 ؛ Smedegaard-Petersen and Jorgensen,1982؛ و روش‌های‌دیگر(Zirba and Harravi, 1995؛ پاتپور و ترابی، ۱۳۸۱) گزارش شده است، بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از جدایه‌هایی با توان‌بیماریزایی بالا در ارزیابی مقاومت لاین‌های جو امری ضروری است و صرفاً به‌اتکای استفاده ازیک جدایه منفرد بدون‌شناخت قدرت بیماریزایی آن نمی‌توان در خصوص میزان مقاومت و حساسیت یک‌رقم تصمیم‌گیری کرد.

منابع مورد استفاده References

ارشاد، ج. ۱۳۵٦. قارچ‌های ایران. انتشارات وزارت کشاورزی. نشریه شماره ۱۰ بخش گیاه‌شناسی مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. ۲۸۷ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

اعتباریان، ح. ر. ۱۳۸۲. پراکنش بیماری لکه قهوه‌ای نواری در منطقه ورامین و واکنش چند رقم جو نسبت به بیماری. نهال و بذر ۱۹: ۵۷-۴۸.

بی‌نام، ۱۳۸۳. سالنامه هواشناسی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰. سازمان هواشناسی کشور. اداره کل آمار و فناوری اطلاعات هواشناسی.

پاتپور، م.، و ترابی، م. ۱۳۸۱. بررسی مقاومت لاین‌های پیشرفته جو دیم نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری با عامل *Pyrenophora graminea* در شرایط گلخانه‌ای کرج. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه رازی کرمانشاه. صفحه ۱۰-۹.

ظفری، د. ۱۳۷٤. لکه نواری جو در استان همدان و لرستان. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه ٤۱.

مشیری، ش. ۱۳۷٤. تعیین منابع مقاومت جو به برخی بیماریهای شایع از خراسان. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه ۵۳.

Babadoust, M., and Torabi, E. 1991. Barley stripe disease (*Pyrenophora graminea*) in East Azarbaijan, Iran: Incidence and yield loss. Rachis 10: 14-22.

Knudsen, J. C. N. 1980. Resistance to *Pyrenophora graminea* in 145 barley entries subjected to uniform natural inoculum. Roy. Vet. Agric. Univ. Yearbook, Copenhagen. pp. 81-95.

Magnus, H. A. 1979. Relationship between barley-stripe disease and yield decrease in seed dressing trials. Norwegian Plant Protection Institute Report 90: 256-267.

Mathre, D.E. 1982. Compendinm of Barley Diseasas. The American Phytopathological Society. 89 pp.

Mathur, A. K., and Bhatnagar, G. C. 1992. Sources of resistance in barley stripe disease caused by *Helminthosporium gramineum*.Indian Phytopathology 45:115-116.

Mathur, R. S., Mathur, S. C., and Bajpai, G. K. 1964. An attempt to estimate loss caused by the stripe disease of barley. Plant Disease Reporter 48: 708-710.

Norgaard, K. J. C. 1986. Resistance to barley leaf stripe. Zeitschrift Pflanzenzüchteg 96: 161-168.

Obset, A. 1993. Krankheiten and Schadlinge des Getreides. Gelsenkirchen: Mann.

Patpour, M., and Torabi, M. 2002. Evaluation of resistance in some barley cultivars and lines to barley leaf stripe in greenhouse and field. Second International Workshop on Barley Leaf Blights. ICARDA. Page 47.

www.SID.ir

Archive of SID

Porta-Puglia, A., Delogu, G., and Vanacci, G. 1986. *Pyrenophora graminea* on winter barley seed. Effect on disease incidence and yield loss. Journal of Phytopatholgy 117: 26-33.

Prasad, M. N., Leonard, K. J., and Murphy, C. F. 1976. Effects of temperature and soil water potential on expression of barley stripe incited by *Helminthosporium gramineum*. Phytopathology 66: 631-634.

Richardson, M. J., Whittle, A. M., and Jacks, M. 1976. Yield-loss relationships in cereals. Plant Pathology 25: 21-30.

Singh, S., and Srivastava, K. C. 1988. Varietal resistance of barley to stripe disease. Farm Science Journal 3: 86.

Smedegaard-Petersen, V., and Jorgensen, J. 1982. Resistance to barley leaf stripe caused by *Pyrenophora graminea*. Phytopathologische Zeitschrift 105: 183-191.

Suneson, C. A. 1946. Effect of barley stripe, *Helminthosporium graminearum* Rob., on yield. Journal of American Society 38: 954-955.

Tekauz, A. 1983. Reaction of Canadian barley cultivars to *Pyrenophora graminea* the incitant of leaf stripe. Canadian Journal of Plant Pathology 5: 294-301.

Teviotdale, B. L., and Hall, D. H. 1976. Factors affecting inoculum development and seed transmission of *Helmintosporium graminearum*. Phytopathology 66: 295-301.

Tunali, B. 1995. Reactions of Turkish barley cultivars to *Pyrenophora graminea* isolates. Rachis 14: 72-75.

Van Leur, J. A. G. 1989. Barley Pathology. Cereal Improvement Program Annual Report, ICARDA, Syria.

Zirba, N., and Harravi, M. 1995. Cultural and pathogenic variability in *Pyrenophora graminea* Rachis 14: 99.

آدرس نگارندگان:

مهران پاتپور، محمد ترابی و وفا مردوخی‌ـ واحد پاتولوژی، بخش تحقیقات غلات، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ٤١١٩، کرج ٣١٥٨٥.

حمیدرضا پورعلی‌بابا‌ـ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، صندوق پستی ١١٩، مراغه.

www.SID.ir