



12th
Iranian Horticultural
Science Congress
September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰



دانشگاه شهید باهنر کرمان

(گزینش ژنوتیپ های گیاه زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) به منظور بررسی تحمل به بیماری پژمردگی فوزاریومی تحت شرایط آزمایشگاهی و کشت در فیتوترون)



سونیا عقیقی^۱، قاسم محمدی نژاد^۲، شکوفه خاندانی^{۳*}

^۱استادیار رشته بیماری شناسی گیاهی، پژوهشکده فناوری تولیدات گیاهی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

^۲استاد تمام رشته ژنتیک و به نژادی گیاهی، پژوهشکده فناوری تولیدات گیاهی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

^۳دانشجوی دکترای رشته ژنتیک و به نژادی گیاهی، بخش ژنتیک و به نژادی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

*- ایمیل نویسنده مسئول: aghighis@uk.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی واکنش ژنوتیپ های متفاوت گیاه زیره سبز به بیماری پژمردگی فوزاریومی در دو مرحله رشدی جوانه زنی (در شرایط آزمایشگاهی) و گیاهچه ای (کشت در فیتوترون) به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (فاکتور اول ژنوتیپ و فاکتور دوم دو تیمار کنترل و بیماری) مورد بررسی قرار گرفتند. شاخص های رویشی شامل طول جوانه و طول گیاهچه و شاخص بیماری زایی در دو مرحله ثبت گردید. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نشان دهنده این است که اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار در شاخص های رویشی معنی دار است طول جوانه بین ۳۲/۶ میلیمتر مربوط به ژنوتیپ h4r1/b در حضور قارچ بیمارگر و ۸۵/۵۴ میلیمتر مربوط به ژنوتیپ E7r1b1 در عدم حضور قارچ بیمارگر و طول گیاهچه بین ۸/۷ سانتیمتر در ژنوتیپ g5r2B1 در حضور قارچ بیمارگر و ۶۵/۹۱ سانتیمتر در ژنوتیپ g5r2B1 در عدم حضور قارچ بیمارگر بود. و ژنوتیپ E2r2b1 در هر دو مرحله بیشترین شدت بیماری را نشان داد و ژنوتیپ های D6r2B1، ۳۲-۱، E7r1b1، F12r1b1، h4r1/b و I6r2B2 در مرحله جوانه-زنی علائم بیماری نشان ندادند و در مقابل بیماری مقاومت نشان دادند و ژنوتیپ ۲-۱۵-۲ در مرحله گیاهچه ای کمترین شدت بیماری (۰/۳۳) را در این مرحله نشان داد. به طور کلی ژنوتیپ ها در حضور و عدم حضور بیمارگر عکس العمل متفاوتی نشان دادند و از نظر مقاومت به بیماری فوزاریوم در مراحل رشدی مختلف عکس العمل متفاوت نشان دادند. از ژنوتیپ هایی که در این تحقیق تحمل خوبی در برابر قارچ فوزاریوم نشان دادند به عنوان منابع مقاومت در برنامه های اصلاحی بعدی می توان استفاده کرد.

مقدمه

زیره سبز با نام علمی (*Cuminum cyminum* L.) گیاهی یکساله، معطر، بوته ای و پایا از خانواده چتریان، دومین گیاه صادراتی ایران بعد از زعفران می باشد. زیره سبز دارای ارزش اقتصادی بسیار بالایی می باشد به نحوی که ارزش هر کیلوگرم زیره سبز برابر حداقل ۱۰ کیلوگرم گندم است. صادراتی بودن این گیاه سبب ایجاد ارز آوری برای کشور و همچنین تولید و اشتغال زایی بسیار زیادی شده است. محل اصلی رویش آن مراکز عمده کاشت زیره سبز استان های خراسان رضوی، خراسان جنوبی، آذربایجان شرقی، سمنان، اصفهان و کرمان می باشند.

بیماری پژمردگی فوزاریومی مهمترین بیماری زیره سبز محسوب می گردد که سالیانه خسارت زیادی را وارد می کند (اقوم و همکاران، ۱۳۷۸). از آنجاییکه قارچ مزبور خاک برد بوده و و می تواند به صورت کلامیدوسپور و میسلیوم، در بقایای گیاهی یا سطح خاک زمستان گذرانی کند مبارزه با آن یک چالش جدی محسوب می گردد. یکی از روش های مدیریت غیر شیمیایی بیمارها بکارگیری ارقام متحمل می باشد. در خصوص گزینش ارقام متحمل و یا مقاوم نسبت به بیماری پژمردگی فوزاریومی، بررسی منابع نشان می دهد مطالعات کمی در این خصوص صورت گرفته است (تالابا و همکاران، ۲۰۱۷). لذا با هدف غربالگری تعدادی از ژنوتیپ های زیره سبز علیه قارچ *Fusarium oxysporum* f.sp. *cumini* در تحقیق حاضر در دو شرایط آزمایشگاهی و کشت در اتاق رشد فیتوترون انجام گردید.

مواد و روش ها

به منظور بررسی ژنوتیپ ها در مراحل جوانه زنی و گیاهچه ای دو آزمایش جداگانه انجام گردید که هر آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (فاکتور اول ژنوتیپ و فاکتور دوم تیمار که دو شرایط کنترل و بیماری است) طراحی شد. در آزمایش اول به منظور القای جوانه زنی، بذور ۱۲ ژنوتیپ در دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ روز قرار داده شد و پس از شروع جوانه زنی در تشتک های پتری در تیمار حضور بیماری (حاوی اسپورهای قارچ فوزاریوم) و در تیمار عدم حضور بیماری (فاقد اسپور قارچ) قرار داده شد و پس از دو هفته شاخص بیماری (از صفر تا ۲) و شاخص رویشی طول جوانه (mm) در دو حالت حضور و عدم حضور قارچ بیمارگر در ۴ تکرار اندازه گیری گردید. در شرایط کشت در فیتوترون، بذور ژنوتیپ های مختلف در سینی های کشت نشا حاوی بستر کوکوپیت مایه زنی شده با بذور ارزن کلنیزه شده توسط قارچ فوزاریوم (نسبت دو گرم ارزن در یک کیلو کوکوپیت) در تیمار بیماری و بذور ارزن استریل فاقد قارچ در تیمار کنترل با برنامه نوری و دمایی خاص در طی ۱۰ هفته آزمایش کشت شد. در آزمایش دوم برای ۱۰ ژنوتیپ صفات ارتفاع گیاهچه در دو حالتض.ر و عدم حضور قارچ بیمارگر (ارتفاع کامل گیاهچه شامل ریشه) و شاخص بیماری (از صفر تا ۳) در ۶ تکرار اندازه گیری شد. تجزیه واریانس ANOVA و مقایسه میانگین به روش دانکن با نرم افزار SPSS version 26 انجام گردید.

نتایج و بحث

در آزمایش اول به منظور بررسی ۱۲ ژنوتیپ زیره در مرحله جوانه زنی تحت شرایط آزمایشگاهی، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به روش دانکن برای صفات مورد مطالعه انجام شد (جدول ۱ و ۳) نتایج نشان داد برای شاخص طول جوانه ژنوتیپ ها در دو سطح حضور و عدم حضور قارچ بیمارگر با هم تفاوت معنی دار داشتند و با توجه به معنی داری اثر متقابل، ژنوتیپ ها در دو تیمار حضور و عدم حضور بیمارگر عکس العمل متفاوتی از نظر این شاخص داشتند (جدول ۱). بیشترین طول جوانه مربوط به E7 در شرایط عدم حضور (۵۴/۸۵ میلیمتر) بود و کمترین آن مربوط به h4 در شرایط حضور قارچ (۳۲/۶۶ میلیمتر) بود. ژنوتیپ g5r2B1 از E7r1b1 از نظر طول جوانه به طور معنی داری کمتر بود (جدول ۱). میانگین شاخص بیماری در ژنوتیپ E7r1b1 به طور معنی داری از بقیه ژنوتیپ ها بیشتر بود (۱/۲۵) و ژنوتیپ های ۲-۱۴-۳، I6r2/B2، h4r1b1، F12r1b1، E7r1b1، D6r2B1 فاقد علائم بیماری بودند و نسبت به قارچ بیمارگر از خود مقاومت نشان دادند. (جدول ۴).

در آزمایش دوم که به منظور بررسی ژنوتیپ ها در مرحله گیاهچه ای ده ژنوتیپ در شرایط کشت در فیتوترون انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نشان داد (جدول ۲ و ۳) که همه ژنوتیپ ها به جز ۳۲-۱ در شرایط حضور قارچ طول کمتری نسبت به عدم حضور قارچ داشتند. بیشترین طول مربوط به ژنوتیپ g5r2B1 در عدم حضور قارچ (۶۵/۹۱) بود و ژنوتیپ g5r2B1 و ۲-۱۵-۲ در شرایط حضور قارچ کمترین طول را داشتند (به ترتیب ۷/۸ و ۱۶/۱۰). از نظر شدت بیماری E2r2b1 و I6r2B2 بیشترین (۲/۵۲) و ۲-۱۵-۲ کمترین (۰/۳۳) بودند (جدول ۴). ۱-۳۲ و ۲-۱۵-۲ کمترین اختلاف را بین حضور و عدم حضور قارچ از نظر طول داشتند و g5r2B1 بیشترین اختلاف را بین حضور و عدم حضور قارچ را داشت و بعد از ۲-۱۴-۳ بیشترین اختلاف را بین حضور و عدم حضور قارچ داشت.

جدول ۱: تجزیه واریانس ژنوتیپ های زیره در مرحله جوانه زنی			جدول ۲: تجزیه واریانس ژنوتیپ های زیره در مرحله گیاهچه ای		
منابع تغییر	درجه آزادی	طول گیاهچه (cm)	منابع تغییر	درجه آزادی	طول گیاهچه (cm)
ژنوتیپ	۹	۱۰۳۷/۳۷***	ژنوتیپ	۹	۱۲۰۴/۴۷***
تیمار	۱	۱۷۶۷۵/۲۳***	تیمار	۱	۲۳۵۷/۴۳***
ژنوتیپ * تیمار	۹	۷۵۸/۹۹***	ژنوتیپ * تیمار	۱۰	۴۷۴/۳۵***
خطا	۱۰۰	۱۰۶/۸۷۷	خطا	۵۰	۱۱۴/۵۳
*** معنی داری در سطح احتمال یک درصد			*** معنی داری در سطح احتمال یک درصد		

مقایسه میزان مقاومت در ژنوتیپ های مشترک در دو آزمایش نسبت به بوته میری فوزاریوم در دو مرحله نشان داد که ژنوتیپ های h4r1/b، E7r1b1، I6r2B2 و ۳_۱۴_۲ در مرحله جوانه زنی نسبت به فوزاریوم مقاومت نشان دادند اما در مرحله گیاهچه ای بیماری مشاهده شد. ژنوتیپ E2r2b1 نیز در هر دو آزمایش شدت بیماری بالایی نسبت به سایر ژنوتیپ ها داشت. به طور کلی نتایج نشان داد که در ژنوتیپ های متفاوت، میزان مقاومت در مرحل رشدی جوانه زنی و گیاهچه ای، متفاوت است.

به طور کلی ژنوتیپ ها از نظر شاخص های رویشی مورد مطالعه عکس العمل متفاوتی در دو شرایط داشتند و اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار در شاخص های رویشی معنی دار بود. همچنین ژنوتیپ ها از نظر شدت بیماری در دو مرحله رشدی نیز نتایج متفاوتی نشان دادند بنابراین نوع ژنوتیپ و مرحله رشدی در بیماری فوزاریوم اهمیت داشت. نوراین و همکاران (2020) نیز در بررسی ۶۴ اکتیپ زیره طی دو سال تفاوت معنی داری برای صفات شدت بیماری، نوع عفونت، میزان بیماری، ارتفاع گیاه، روز تا شروع گلدهی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد گزارش نمود. حسینیان و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی ژنوتیپ های عدس در بیماری پژمردگی فوزاریوم در دو مرحله گیاهچه ای و گیاه کامل بین ژنوتیپ ها و بین مراحل رشدی گیاه و همچنین اثر متقابل درصد بوته میری تفاوت معنی داری مشاهده کردند. از ژنوتیپ هایی که در این بررسی مقاومت خوبی در شرایط بیماری نشان دادند به عنوان منابع مقاومت در برنامه های اصلاحی بعدی می توان استفاده کرد.

جدول ۳: مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در تیمار برای صفات مورد مطالعه			جدول ۴: میانگین صفات میزان بیماری فوزاریوم ژنوتیپ های زیره در مرحله جوانه زنی و گیاهچه ای		
ژنوتیپ	تیمار	طول جوانه (mm)	ژنوتیپ	گیاهچه ای	جوانه زنی
2_14_3	فوزاریوم	۳۴/۲۵ ^{ab}	D6r2B1	۰/۳۳ ^{cd}	۱bc
2_14_3	کنترل	۵۲/۳۸ ^{cd}	D6r2B1	۰/۷۵ ^{cd}	۰/۶ ^{cd}
2_15_2	فوزاریوم	۵۷ ^c	E2r2b1	۰/۵ ^{de}	۰/۶ ^{de}
2_15_2	کنترل	۷۵/۲۵ ^{cd}	E2r2b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
2_17_3	فوزاریوم	۴۸/۵ ^{cd}	E7r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
2_17_3	کنترل	۵۸ ^{cd}	E7r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
D6r2B1	فوزاریوم	۶۳ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
D6r2B1	کنترل	۵۰ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
E2r2b1	فوزاریوم	۷۲/۵ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
E2r2b1	کنترل	۷۵/۳۷ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
E7r1b1	فوزاریوم	۳۹/۳۴ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
E7r1b1	کنترل	۸۸/۵ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
F12r1b1	فوزاریوم	۵۶/۵ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
F12r1b1	کنترل	۷۱ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
F12r1b1	فوزاریوم	۲۹/۰/۸۳ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
F12r1b1	کنترل	۴۷/۳۳ ^{cd}	F12r1b1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
g5r2B1	فوزاریوم	۴۰/۳۷ ^{cd}	g5r2B1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
g5r2B1	کنترل	۴۷ ^{cd}	g5r2B1	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
h4r1/b	فوزاریوم	۳۲/۶ ^{cd}	h4r1/b	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
h4r1/b	کنترل	۵۳/۳۳ ^{cd}	h4r1/b	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
h4r1/b	فوزاریوم	۴۰ ^{cd}	h4r1/b	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
h4r1/b	کنترل	۴۰ ^{cd}	h4r1/b	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
I6r2B2	فوزاریوم	۴۰ ^{cd}	I6r2B2	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
I6r2B2	کنترل	۴۰ ^{cd}	I6r2B2	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
1_32	فوزاریوم	۴۰ ^{cd}	1_32	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
1_32	کنترل	۴۰ ^{cd}	1_32	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
1_32	فوزاریوم	۴۰ ^{cd}	1_32	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}
1_32	کنترل	۴۰ ^{cd}	1_32	۰/۶ ^{de}	۰/۶ ^{de}

در هر ستون حروف مشابه از نظر آماری (در سطح احتمال ۵ درصد) اختلاف معنی داری ندارند

منابع

اقوم، ر.، فلاحتی رستگار، م. و جعفرپور، ب. ۱۳۷۸. مقایسه کنترل شیمیایی و بیولوژیکی بیماری پژمردگی فوزاریومی زیره سبز (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cumini*) در شرایط آزمایشگاه و گلخانه. مجله علوم کشاورزی ایران، ج ۳۰، ش ۳، ص ۶۳۰-۶۱۹

Hasanian, S., Sofalian, O., Davari, M., Asghari, A., & Karimizadeh, R. 2016. Evaluation of some lentil genotypes for *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis* resistance. Plant Protection, 39(3), 27-37.

Nouraein, M., Khavari-Khorasani, S., & Akhavan, M. 2020. Screening cumin (*Cuminum cyminum* L.) landraces for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *cumini*. Australasian Plant Pathology, 49(3), 295-305.