بررسی اثر چند قارچ‌کش و قارچ آنتاگونیست علیه *Rhizoctonia solani* Kuhn عامل بیماری سوختگی غلاف برنج

مصطفی نیک‌نژاد کاظم‌پور، حسن پدرام‌فر و سیدعلی الهی‌نیا[1]

چکیده

*تأثیر جدایه‌هایی از قارچ‌های آنتاگونیست (T_1 و T_2) *Trichoderma harzianum*، (T_3 و T_4) *T. viride*، (G_1) *Gliocladium virens* و نیز اثر چند قارچ‌کش (بنومیل، کاربندازیم، کاربوکسین تیرام، ادیفنفوس و زینب) بر عامل بیماری سوختگی غلاف برنج در اثر *Rhizoctonia solani*، در شرایط آزمایشگاه و گلخانه بررسی گردید. بررسی گلخانه‌ای در چارچوب طرح کاملاً تصادفی در ۱۲ تیمار، در گلدان‌های حاوی خاک آلوده به *R. solani* در برنج رقم خرز انجام شد.*

نتایج نشان داد که تأثیر جدایه‌های مورد استفاده بر عامل بیماری سوختگی غلاف برنج، در مقایسه با شاهد آلوده، در T_1، T_2، T_3، T_4 و G_1 به ترتیب ۱۹/۸، ۲۷/۵، ۲۱/۵، ۱۹/۵ و ۱۸/۵ درصد بوده است، و تیمارها ترتیبی به صورت $T_2 > T_3 > T_1 > T_4 > G_1$ داشتند. در شرایط گلخانه‌ای، سموم بنومیل، کاربندازیم، کاربوکسین تیرام، ادیفنفوس و زینب به ترتیب ۳۲/۵ ، ۲۱/۵ ، ۱۲/۸ ، ۹/۵ و صفر درصد در کاهش بیماری مؤثر بودند، و به طور کلی در غلظت‌های مورد استفاده تأثیر زیادی در کاهش بیماری نداشتند. نتایج محاسبات آماری نشان داد که از نظر کاهش میزان درصد بیماری، بین جدایه‌های T_1، T_3، T_4 ، G_1 و قارچ‌کش کاربندازیم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: *سوختگی غلاف برنج، آنتاگونیست، قارچ‌کش، Trichoderma، کنترل بیولوژیک*

مقدمه

بیماری سوختگی غلاف (Sheath blight) برنج یکی از بیماری‌های مهم برنج در بیشتر کشورهای برنج‌خیز جهان محسوب می‌شود، و در شرایط مساعد در ارقام پرمحصول و حساس برنج در استان‌های گیلان و مازندران می‌تواند آلودگی‌های نسبتاً شدیدی ایجاد کرده، منجر به بروز خسارت شود. این بیماری علاوه بر ارقام اصلاح شده، در ارقام محلی نیز آلودگی ایجاد می‌کند. در میان ارقام موجود در ایران رقم مقاوم

۱. به ترتیب استادیار، مربی و دانشیار گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]

وجود ندارد، و در دیگر کشورهای برنج‌خیز جهان نیز با وجود پژوهش‌های بسیار تاکنون رقم مقاوم به بیماری پیدا نشده است.

قارچ *Rhizoctonia solani*، عامل بیماری سوختگی غلاف برنج، قارچی خاک‌زاد و با دامنه‌ای گسترده است. این قارچ افزون بر ایجاد خسارت در اندام‌های زیرزمینی گیاهان، در اندام‌های هوایی نیز ایجاد بیماری می‌کند. گونه‌های قارچ *Trichoderma spp.* به لحاظ داشتن خاصیت آنتاگونیستی شدید با بسیاری از قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی، به عنوان موفق‌ترین عامل کنترل بیولوژیک محسوب (۱٤)، و از آنها در کنترل بیولوژیک قارچ *R. solani* نیز استفاده می‌شود. گونه‌های تریکودرما می‌توانند با ترشح آنتی‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، و نیز از طریق پارازیتیسم (Parasitism) باعث متلاشی شدن ریسه‌ها و ایجاد اختلالات فیزیولوژیک در قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی بشوند. هم‌چنین، این قارچ‌ها توانایی تکثیر زیادی در خاک دارند، و از قدرت رقابت و بقای ساپروفیتی بسیار خوبی برخوردار هستند (۱٦). روحانی و همکاران ۱۲ گونه *Trichoderma* را از خاک‌های ایران گزارش کردند (٤). این قارچ‌ها قادرند روی مواد آلی به خوبی رشد کرده و تکثیر یابند، به گونه‌ای که می‌توان آنها را جدا کرده و مورد استفاده قرار داد (۳).

تحقیقات دنیس و وبستر (۱۱) نشان داد که گونه‌های تریکودرما علاوه بر ترشحات خارج از سلولی، تولید ترکیبات فرار می‌کنند، که اثر بازدارندگی در رشد قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی دارند. بازگیر و اخوت (۳) تأثیر جدایه‌های *Trichoderma* و *Gliocladium* را بر قارچ ریزوکتونیا بررسی و تأثیر مثبت آنها را در کاهش بیماری اعلام کردند.

نتایج کارهای دوبی (۱۲) نشان داد که قارچ *G. virens* می‌تواند به طور کامل از رشد میسلیوم، و به میزان ۹٤٪ از تشکیل اسکلروت عامل بیماری سوختگی غلاف برنج (*R. solani*) جلوگیری کند. پژوهش کانتر و همکاران (۸) نشان داد که یک جدایه از باکتری *Bacillus sp.* (جدایه RRF10) قادر است به طور هم‌زمان عامل بیماری سوختگی غلاف (*R. solani*) و پوسیدگی ریشه و طوقه برنج (*Fusarium moniliform*) را کنترل کند. نیک نژاد کاظم‌پور و شریفی تهرانی (۵) تأثیر تریکودرما را در بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه فرنگی بررسی و تأثیر مثبت آنها را در کاهش بیماری اعلام داشتند. بر پایهٔ گزارش بویان و همکاران (۷)، قارچ‌های *T. harzianum*، *T. viride* و *Aspergillus terreus* می‌توانند بیماری سوختگی غلاف برنج را در شالیزارهای آپلند کنترل کنند. سیوان و همکاران (۲۰) نشان دادند که قارچ *T. harzianum* قادر به کنترل پوسیدگی فوزاریومی طوقه گوجه فرنگی و برخی دیگر از قارچ‌های خاک‌زاد در شرایط مزرعه می‌باشد.

با توجه به اهمیت اقتصادی این بیماری در ایران و خسارت ناشی از آن، و به علت نبود رقم مقاوم در برابر این بیماری و مسائل و مشکلات موجود در کنترل آن، استفاده از قارچ‌های آنتاگونیست و گلیوکلادیوم به منظور کنترل بیولوژیک، و هم‌چنین تأثیر چند قارچ‌کش رایج در کنترل این بیماری بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

منابع عامل بیماری و آنتاگونیست

در این پژوهش از یک جدایه *R. solani* به صورت اسکلروت استفاده گردید، که از غلاف‌های برنج آلوده در شالیزارهای رشت تهیه شده بود. بیماری‌زایی آن با روش پرمالاتا (به نقل از ۱٤) در رقم خزر به اثبات رسید.

جدایه‌های آنتاگونیست به نام‌های *T. harzianum* Rifai (T_1) (جدایه از مزرعه لوبیای اهواز) ، *T. harzianum* (T_2) (جدایه از مزارع برنج رشت)، *T. viride* Pers. ex Gray (T_3) (جدایه از مزارع لوبیای شهریار کرج)، *T. viride* (دریافتی از مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی اوین) و *Gliocladium virens* Millar, Gidden and Foster (G_1) (جدایه از مزارع لوبیای کمال آباد کرج) مورد استفاده قرار گرفتند (۱۷).

بررسی تأثیر چند قارچ‌کش بر عامل بیماری سوختگی غلاف برنج

در این پژوهش اثر قارچ‌کش‌های مختلف بر قارچ *R. solani* بررسی گردید (جدول ۲). در بررسی آزمایشگاهی از

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]

جدول ۱. اثر غلظت‌های مختلف قارچ‌کش، در جلوگیری از رشد قارچ *R. solani* (هفت هفته پس از کاشت) در محیط کشت PDA

قارچ‌کش	درصد بازدارندگی								Ec50
	غلظت سم (ppm) مخلوط با محیط کشت								
	۰/۱	۰/۳	۰/۵	۱	۳	۵	۱۰	۱۰۰	
بنومیل (٪۵۰ .W.P)	۲۸	٤۱/۵	٦۳/۸	۷۷/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۰/۱۷
کاربندازیم (٪۵۰ .W.P)	٦	۲۹	٤۷	٦۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲/۵۱
کاربوکسین تیرام (٪۷۵ .W.P)	٤/۹	۱۳	۲٤	۳٦	۵۷	۷۲	۸۱	۱۰۰	۱۵/۸٤
ادیفنفوس (٪۵۰ Ec)	۰	۰	٤	۱۰	۱۷	۲٦	۵۳	۱۰۰	۱/۹
زینب (٪۸۰ .W.P)	۰	۰	۰	۰	۳	۱۸	۲۲	۳٦	۹۳/۳۲

جدول ۲. مقایسه تأثیر جدایه‌های قارچ‌های آنتاگونیست و چند قارچ‌کش در کاهش بیماری سوختگی غلاف برنج در اثر قارچ *R. solani* (ده هفته بعد از کاشت)

تیمار	درصد کاهش بیماری
[1]ICR	۰[f]
[2]T1+ ICR	۱۹/۸[c]
T2 + ICR	۲۷/۵[b]
T3 + ICR	۲۱/۵ [c]
T4 + ICR	۱۹/۵ [c]
[3]G1 + ICR	۱۸/۵ [c]
بنومیل + ICR	۳۲/۵[a]
کاربندازیم+ ICR	۲۱/۵ [c]
کاربوکسین تیرام + ICR	۱۲/۸[d]
هینوزان + ICR	۹/۵[e]
زینب + ICR	۰[f]
Non + ICR	۰[f]

۱. مایه ریزوکتونیا (*R. solani*) ۲. *Trichoderma* = T ۳. *Gliocladium* = G

تیمارهایی که حرف مشترک دارند در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.

قارچ‌کش‌های مورد استفاده، غلظت یک در هزار از مـاده مؤثـره در آب مقطر به دست آمده، سپس غلظت‌های رقیق‌تر بر اسـاس آن تهیه و با محیط کشت PDA آمیخته شد. از هر غلظت در سه تکرار استفاده گردید. نحوه آمیختن سم با محیط کشت به روش هورسفال (۱۳) انجام گرفت، که به شرح زیر است:

برای هر غلظـت از قـارچ‌کـش (تیمـار) سـه لولـه آزمـایش (تکرار) در نظر گرفته، و در هر لوله به میزان ۱۸ میلی‌لیتر محیط کشت ریخته شد. پس از سترون کردن لولـه‌های حـاوی محیـط کشت و قرار دادن لوله‌ها در ۵۰ درجه سانتی‌گراد به هر لوله دو میلی‌لیتر از غلظت‌های قارچ‌کش‌های فوق افزوده گردید. پس از

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]

به هم زدن محتویات لوله، محیط کشت یک‌نواختی از سم به دست آمد، که با رعایت شرایط سترون، محتویات هر لوله در تشتک‌های پتری سترون به قطر ۹۰ میلی‌متر ریخته شد. در تیمار شاهد به جای محلول قارچ‌کش از دو میلی‌لیتر آب مقطر سترون استفاده گردید.

پس از منعقد شدن محیط کشت، یک حلقه به قطر هفت میلی‌متر از حاشیه محیط کشت شش روزه قارچ *R. solani* در وسط هر پتری کشت گردید، و در انکوباتور و در دمای ۲±۲٦ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. در این آزمایش غلظت‌های مختلف (تیمار) بر حسب یک قسمت در میلیون (ppm) در سه تکرار آزمایش گردید. هشت روز پس از کشت قارچ *R. solani*، و هنگامی که رشد قارچ در تشتک پتری شاهد تقریباً کامل شد، اندازه‌گیری قطر کلنی آنها در دو قطر عمود بر هم انجام گرفت، و میانگین اندازه‌ها در جدول ثبت گردید. درصد بازدارندگی رشد نیز از فرمول زیر به دست آمد:

= درصد بازدارندگی

میانگین رشد در شاهد/(میانگین رشد در تیمار- میانگین رشد در شاهد)

تأثیر قارچ‌های آنتاگونیست و چند قارچ‌کش بر بیماری سوختگی غلاف برنج در شرایط گلخانه

این آزمایش به منظور تعیین اثر چند آنتاگونیست در کاهش بیماری سوختگی غلاف برنج، و مقایسه آن با چند قارچ‌کش به صورت ضدعفونی خاک انجام شد. آزمایش در رقم خزر و در چارچوب طرح کاملاً تصادفی در ۱۲ تیمار و ٤ تکرار در گلخانه اجرا گردید. خاک گلدان‌ها، بجز تیمار شاهد غیر آلوده، به نسبت ۱۰ درصد حجمی با مایه (اینوکلوم) *R. solani* (قارچ تکثیر شده روی محیط آرد ذرت و ماسه سترون به نسبت ۵ و ۹۵ درصد به مدت یک ماه) آلوده شد. در تیمار شاهد غیر آلوده فقط آرد ذرت و ماسه به همان مقدار اضافه گردید. برای تکثیر آنتاگونیست‌ها و افزودن آنها به خاک، از سبوس گندم تخمیر شده استفاده شد. بدین ترتیب که سبوس گندم سترون و به مدت ۱۰ روز در شرایط گلخانه و در دمای ۲٦ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰ ٪ به طور روباز قرار داده شد تا به وسیله میکروارگانیسم‌های موجود در محیط گلخانه تخمیر گردد. پس از تخمیر، سبوس‌ها دوباره سترون شدند.

قارچ‌های آنتاگونیست به مدت چهار روز در زیر نور فلورسنت (۸۰۰ لوکس به فاصله ۲۵ سانتی‌متر) و روی محیط کشت PDA رشد داده شدند. اسپورهای هر جدایه در آب مقطر سترون به صورت سوسپانسیون با غلظت $۳/۸\times۱۰^{۸}$ اسپور در هر میلی‌لیتر (شمارش اسپورها به وسیله گلبول شمار) تهیه، و از هر جدایه یک میلی‌لیتر به هر یک از کیسه‌های نایلونی محتوی ۲۰۰ گرم سبوس تخمیر شده سترون اضافه گردید، و مدت سه هفته در انکوباتور در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد در زیر نور فلورسنت و در رطوبت نسبی ۸۵٪ نگهداری شدند. در این مدت قارچ تریکودرما قادر بود در تمام قسمت‌های سبوس رشد کرده و اسپورزایی کند.

ضدعفونی خاک به وسیله قارچ‌کش‌ها به صورت محلول‌پاشی با سوسپانسیون با غلظت ۱۰۰ قسمت در میلیون انجام شد. سپس نشاهای ۲-٤ برگه برنج در گلدان‌ها کشت گردید و به صورت غرقاب نگهداری شد. ده هفته پس از مایه‌زنی قارچ‌ها به خاک گلدان‌ها، علائم بیماری در تیمار شاهد آلوده آشکار گردید. سپس بوته‌های بیمار در هر تیمار بیرون آورده شد. پس از بررسی وضعیت غلاف‌ها و ریشه‌ها، و نیز مشاهده علائم بیماری در ناحیه غلاف، از هر تیمار در ده قطعه و در ۱۲ تیمار مجموعاً ۱۲۰ قطعه جدا شده و با محلول ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم ضدعفونی سطحی گردید، و روی محیط کشت PDA کشت داده شد. پس از هفت روز در دمای ۲±۲٦ درجه سانتی‌گراد، قطعاتی که کلنی قارچ در ناحیه غلاف رشد کرده بود شمارش و با مشاهده میکروسکوپی شناسایی شدند. برای تعیین میزان بیماری در تیمارها و شاهد، از فرمول زیر استفاده گردید (۱۹):

$$\text{درصد کاهش بیماری}\ (DR\%) = 1- (DT/DC)) \times 100$$

که DT بیماری در تیمار و DC بیماری در شاهد می‌باشد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]

نتایج و بحث

۱. اثر بازدارندگی همه جدایه‌های تریکودرما در قارچ *R. solani* به صورت شدید است. بر اساس کارهای کوک و بیکر (۹) قارچ تریکودرما با استفاده از پدیده پارازیتیسم، آنتی‌بیوز (Antibiosis)، لیز کردن و رقابت تغذیه‌ای رشد قارچ *R. solani* را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۲. در شرایط آزمایشگاهی، قارچ‌کش‌های بنومیل، کاربندازیم، کاربوکسین تیرام، ادیفنفوس و زینب در غلظت یک ppm، به ترتیب ٤/٧٧، ٣٦/٦٩، ٣/٣٦، ١٠ و صفر درصد مانع از رشد میسلیوم قارچ *R. solani* گردیدند. میزان Ec50 این قارچ‌کش‌ها به ترتیب ١٧/٠، ٩/١، ٥١/٢، ٨٤/١٥ و ٣/٩٣ به دست آمد (جدول ٢). با توجه به این معیار، قارچ‌کش بنومیل در مقایسه با دیگر قارچ‌کش‌های به کار گرفته شده مناسب‌تر تشخیص داده شد، و قارچ‌کش زینب تأثیر بسیار کمی در جلوگیری از رشد قارچ *R. solani* داشت.

۳. نتایج کاربرد قارچ‌کش‌ها در شرایط گلخانه و در ضدعفونی خاک و کاشت نشای برنج در خاک آلوده به قارچ *R. solani*، نشان داد که بنومیل با ٣٢/٥ درصد کاهش بیماری بیشترین اثر را داشته و زینب هیچ گونه تأثیری در این کاهش نداشته است. به طور کلی، این قارچ‌کش‌ها در غلظت‌های مورد استفاده تأثیر چندانی در بیماری نداشته‌اند (جدول ٢). در مورد کاربرد دائمی این قارچ‌کش‌ها باید توجه داشت که از نظر طرز تأثیر، قارچ‌کش‌های بنومیل و کاربندازیم یک نقطه اثر (Unisite) دارند (١). نقطه اثر بنومیل و کاربندازیم تنها در مرحله میتوز و جلوگیری از بیوسنتز توبولین (Tubuline) است. بدین ترتیب، احتمال به وجود آمدن نژادهای مقاوم قارچ در اثر کاربرد پی در پی این قارچ‌کش‌ها وجود دارد (١).

بررسی اثر کنترل کنندگی تریکودرما و گلیوکلادیوم به صورت افزودن آنها به خاک آلوده به ریزوکتونیا در استان گیلان نشان داد که جدایه T_2 تا ٥/٢٧ درصد بیماری سوختگی غلاف برنج را کنترل می‌کند (جدول ٢). نتایج به دست آمده با کارهای بابی و مانیبهوشانراو (٦)، و شاه‌جهان و همکاران (١٨) در کنترل بیماری غلاف برنج با استفاده ازقارچ‌های آنتاگونیست هم‌خوانی دارد. کاهش میزان بیماری سوختگی غلاف در اثر کاربرد جدایه T_2، با کاربرد قارچ‌کش‌های بنومیل و کاربندازیم قابل مقایسه است (جدول ٢).

در مجموع، می‌توان پذیرفت که اثر کنترل کنندگی *Trichoderma* و *Gliocladium* در کنترل بیماری سوختگی غلاف برنج هنگامی به خوبی ظاهر می‌شود که پیش از حمله *R. solani* به نشای برنج، و یا حداقل پیش از ورود و استقرار آن در بافت گیاه، قارچ آنتاگونیست به حالت فعال (میسلیوم) و در جمعیت نسبتاً زیاد در خاک وجود داشته باشد. در چنین خاک‌هایی این قارچ می‌تواند قارچ *R. solani* را در حالت ساپروفیتی نیز تحت تأثیر قرار داده، باعث کاهش جمعیت آن گردد. بنابراین، در مواردی که به طور مصنوعی جمعیت آنتاگونیست‌ها در خاک افزایش داده می‌شود باید به زمان کاربرد مایه اینوکلوم، و هم‌چنین همراه بودن ماده غذایی آلی با آن، وضعیت مواد غذایی معدنی و آلی، و خواص فیزیکی و شیمیایی خاک توجه کرد (٢).

به طور کلی، در آزمایش‌های پژوهندگان مختلف همچون داوه (١٠)، لوییس و پاپاویزاس (١٤) و پاپاویزاس (١٥) ویژگی‌های نوع مایه اینوکلوم، وضعیت رشدی و سن آن، توانایی تولید کلامیدیوسپور و بقای کنترل کنندگی بیولوژیک، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل pH، مواد آلی، میزان عناصر معدنی به ویژه آهن، تهویه خاک و غیره، هم‌چنین فصل کاربرد آنتاگونیست‌ها، گیاه میزبان و عوامل بیماری‌زای گیاهی، در موفقیت مبارزه بیولوژیک با قارچ *R. solani* مؤثر بوده است (٢ و ٣). با این حال، به علت پیچیدگی محیط خاک، به ویژه شرایط تغذیه‌ای، و وجود مشکلات فنی در بررسی روابط میکروارگانیسم‌ها در شرایط طبیعی، اطلاعات کافی در مورد مکانیزم کنترل کنندگی آنتاگونیست‌ها در خاک موجود نیست، و پژوهش‌ها هم‌چنان باید با دقت و پشتکار بیشتری ادامه یابد، و از روش‌های مبارزه تلفیقی با عوامل بیماری‌زا بهره گرفته شود.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]

سپاسگزاری

هزینه انجام این پژوهش از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه گیلان تأمین شده است. نگارندگان بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از معاونت‌های پژوهشی دانشکده علوم کشاورزی و دانشگاه متبوع ابراز می‌دارند.

منابع مورد استفاده

۱. اخوت، م. و ع. شریفی تهرانی. ۱۳۷٤. بررسی تأثیر قارچ‌کش روی بیماری بلاست برنج و تعیین زمان مناسب کاربرد آنها. علوم کشاورزی ایران ۲٦(۳): ۳۵-٤۲.

۲. بازگیر، ع. و م. اخوت. ۱۳۷۰. بررسی اثر قارچ *Trichoderma* علیه قارچ *Rhizoctonia solani* عامل مرگ گیاهچه و پوسیدگی بذر لوبیا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳. بازگیر، ع. و م. اخوت. ۱۳۷۵. مبارزه بیولوژیک با جدایه‌هایی از قارچ‌های آنتاگونیست علیه *Rhizoctonia solani* عامل پوسیدگی بذر و مرگ گیاهچه لوبیا. علوم کشاورزی ایران ۲۷(۱): ۸۹-۹۸.

٤. روحانی، ح. و م. صفری نژاد. ۱۳۷۷. معرفی گونه‌های تریکودرما ایران. سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج.

۵. نیک نژاد کاظم پور، م. و ع. شریفی تهرانی. ۱۳۷۲. بررسی تأثیر چند قارچ‌کش روی عامل بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) در شرایط آزمایشگاه و گلخانه. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه گیلان.

6. Baby, U. I. and K. Manibhushanrao. 1993. Control of rice sheath blight through the integration of fungal antagonistics and organic amendments. Trop. Agric. 70(3): 240-242.
7. Bhuyan, S. A., B. C. Das and L. C. Bora. 1994. Antagonistic effect of *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* and *Aspergillus terreus* on *Rhizoctonia solani* causing sheath blight of rice. J. Agric. Sci. Soc. North East India 7(1): 125-127.
8. Caunter, I. G., L. S. Leong and L. H. Ang. 1994. A *Bacillus* rhizosphere isolate inhibitory to sheath blight and bakanae pathogen of rice. Proc. 4th MAPPS Intern. Conf. on Plant Protec. in the Tropic.
9. Cook, R. J. and K. F. Baker. 1983. The Nature and Parasitic of Biological Control of Plant Pathogen. APS Press,
10. Davet, P. 1979. Technique pour analyse des population de *Trichoderma* et de *Gliocladium virens* dans le sol. Ann. Phytopathol. 11: 529-533.
11. Dennis, C. and J. Webster. 1961. Antagonistic properties of species group of *Trichoderma,* Production of volatile antibiotics. Trans. By Mycol. Soc. 57: 47-48.
12. Duby, S. C. 1998. Evaluation of fungal antagonistics of *Tanatephorus cucumeris* causing web horsegram. J. Mycol. and Plant Pathol. 28(1): 15 -17.
13. Horsfall, J. G. 1996. Principle of Fungicidal Action. Waltham, Mass., USA.
14. Lewis, J. A. and G. C. Papavizas. 1985. Effect of mycelial preparation of *Trichoderma* and *Gliocladium* in population of *Rhizoctonia solani* and incidence of damping-off. Phytopathol. 75: 812-827.
15. Papavizas, G. C. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium:* biology, ecology and potential for biocontrol. Ann. Rev. Phytopathol. 225: 125-143.
16. Premalatha Dath, A. 1990. Sheath Blight Disease of Rice and Its Management. Assoc. Publ. Co., New Delhi.
17. Rifai, M. A. 1969. A revision of the genus *Trichoderma.* Mycological Paper. (116) 56. PP. CMV, New England.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]

18. Shahjahan, A. K., N. Fabeller and T. W. Mew. 1990. Effect of crop management practices on the sclerotia dynamics of *Rhizoctonia solani* upland rice. Bangladesh J. Plant Pathol. 6(1,2): 19-23.
19. Sivan, A., O. Ucko and I. Chet. 1986. *Trichoderma harzianum* and Effective Biocontrol Agent of *Fusarium spp.* Microbial Communities in Soil.
20. Sivan, A., O. Ucko and I. Chet. 1987. Biological control of *Fusarium* crown rot of tomato by *Trichoderma harzianum* under field condition. Plant Disease 71: 587-595.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.4.18.6]