



دانشگاه گوارش و تولید گیاهی

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

جلد بیست و سوم، شماره اول، ۱۳۹۵

<http://jopp.gau.ac.ir>

"گزارش کوتاه"

بررسی اثرات برخی گونه‌های قارچ تریکودرما بر فاکتورهای رشدی گوجه‌فرنگی در سه روش مایه‌زنی

* ناهید حیدرزاده^۱، ساره بقائی راوری^۲، حمید روحانی^۳ و عصمت مدیخانی مقدم^۴

^۱ استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بجنورد، بجنورد، ^۲ استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد،

^۳ استاد گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، ^۴ دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۲۷

چکیده

سابقه و هدف: گونه‌های مختلف تریکودرما به‌عنوان جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی و ابزار زیستی موفق در زمینه کشاورزی پایدار مطرح می‌باشند. این ریزجانداران با دارا بودن توان رقابت غذایی و مکانی بالا، استقرار و اسپورزایی فراوان در محیط ریشه اغلب گیاهان زراعی و غیرزراعی و نیز قابلیت القاء مقاومت در گیاه، نه تنها باعث کاهش عوامل بیمارگر در خاک شده بلکه در برخی موارد موجب تحریک به رشد گیاه می‌گردند. اثرات مطلوب رشدی قارچ مذکور در رشد گیاه بستگی به عواملی چون نوع گونه قارچ، جدایه‌های مختلف یک گونه و روش مایه‌زنی دارد. لذا در این تحقیق سعی شده است تأثیرات کاربرد چهار گونه مختلف تریکودرما با استفاده از سه روش مختلف مایه‌زنی بر صفات رشدی گیاه گوجه‌فرنگی مقایسه گردد.

مواد و روش‌ها: اثرات رشدی چهار گونه *T. harzianum* (T3, T4)، *T. virens* (T2)، *Trichoderma sp.* (T1) و *T. koningi* (T5) روی گیاه گوجه‌فرنگی در شرایط گلخانه و در قالب طرح کاملاً تصادفی به‌صورت فاکتوریل در چهار تکرار انجام پذیرفت. سه روش مختلف تلقیح، شامل بذر مال نمودن، آلوده‌سازی خاک و محلول‌پاشی استفاده شده و کارایی هر سه روش با توجه به جدایه مصرفی ارزیابی شد. مایه تلقیح قارچ با

* مسئول مکاتبه: Nahidheidarzadeh@yahoo.com

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی (۲۳)، شماره (۱) ۱۳۹۵

غلظت 10^7 پروپاگول در هر گرم خاک، 10^7 اسپور در میلی‌لیتر و 3×10^6 اسپور برای هر بذر به ترتیب برای روش‌های آلوده‌سازی خاک، محلول‌پاشی و بذر مال استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس نتایج حاصل، روش خاک مصرف نسبت به دو روش استفاده شده دیگر روی صفات رشدی به‌ویژه وزن خشک و تر ریشه و اندام هوایی به‌طور معنی‌داری مؤثرتر عمل نمود. تیمار جدایه‌های T1، T2 و T5 در دو روش آلوده‌سازی خاک و بذر مال، بیشترین افزایش را در عوامل رشدی مورد بررسی، نسبت به گیاهان شاهد مشخص نمودند. جدایه برتر T1 طول ریشه و ساقه گوجه‌فرنگی را به ترتیب به میزان ۵۴ و ۴۵/۵ درصد، و نیز وزن خشک ریشه و ساقه، به ترتیب به میزان ۸۰ و ۶۰ درصد در مقایسه با شاهد سالم افزایش داد. در بررسی مقایسه میانگین‌ها به روش LSD، تیمار گیاهان گوجه‌فرنگی با جدایه‌های T1 و T2 به‌ویژه در روش آلوده‌سازی خاک، تفاوت محسوسی با احتمال ۵ درصد ندارد.

نتیجه‌گیری: روش آلوده‌سازی خاک به‌عنوان روش پیشنهادی تحقیق حاضر معرفی می‌گردد. همچنین به‌نظر می‌رسد به‌کارگیری جدایه‌های T1 و T2 جهت تیمار انفرادی یا ترکیبی به‌منظور کاربرد در شرایط مزرعه، بتواند در بهبود وضعیت رشدی گیاه گوجه‌فرنگی و افزایش محصول تأثیر قابل توجهی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: گوجه‌فرنگی، صفات رشدی، *Trichoderma spp.*

مقدمه

متداول‌ترین روش برای مبارزه با بسیاری از بیماری‌ها استفاده از انواع قارچ‌کش‌ها و آفت‌کش‌های شیمیایی است، اما این‌گونه مواد نه تنها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیستند بلکه باعث آلوده شدن محیط‌زیست و نیز ایجاد گونه‌های بیماری‌زای مقاوم به آفت‌کش می‌شوند (۴). تلاش جهت یافتن جایگزینی مناسب برای این ترکیبات شیمیایی منجر به استفاده از روش‌های مختلف کنترل زیستی شده است. گونه‌های مختلف تریکودرما فعالیت بیمارگرهای مختلف گیاهی اطراف ریشه را کاهش داده و راهبرد دفاعی گیاه را تقویت می‌نمایند. همچنین در افزایش رشد گیاه، اصلاح جذب مواد غذایی و بهبود دفاع گیاه در مقابل تنش‌های زنده و غیرزنده نقش دارند (۲، ۳ و ۵). لذا به‌نظر می‌رسد گونه‌های تریکودرما به‌عنوان جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی و نیز مؤثر در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی باشند (۲). با توجه به اهمیت گیاهان زراعی در تغذیه مردم و سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی در کشور و نیز لزوم کاربرد جدایه‌های تریکودرما بومی به‌عنوان کود زیستی، این تحقیق با هدف بررسی اثرات رشدی چهارگونه تریکودرما برتر روی صفات رشدی گیاه گوجه‌فرنگی انجام شده است. در این تحقیق از سه روش مختلف تلقیح شامل بذرمال نمودن، آلوده‌سازی خاک و محلول‌پاشی استفاده و کارایی هر سه روش با توجه به جدایه قارچی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

جدایه‌های تریکودرما و تهیه سوسپانسیون اسپور: پنج جدایه از ۴ گونه مختلف قارچ تریکودرما به‌دست آمده از مزارع چغندر قند و گندم خراسان رضوی، شامل *Trichoderma virens* (T2)، *T. harzianum* (T4, T3, T1) و *T. koningi* (T5) از کلکسیون دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در این بررسی استفاده گردید. از کشت ۱۴ روزه هر یک از جدایه‌های تریکودرما در پیت ماس و سبوس گندم، سوسپانسیون اسپوری با غلظت 10^7 اسپور در میلی‌لیتر با استفاده از لام هماسیتومتر تهیه شد.

آزمایشات گلخانه تجزیه و تحلیل‌های آماری صفات رشدی: آزمایشات گلخانه‌ای با پنج تیمار قارچی در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل در چهار تکرار گلدان و در هر گلدان ۳ گیاهچه گوجه‌فرنگی رقم مویبل در نظر گرفته شد. شاهد در تمامی موارد با آب مقطر سترون مایه‌زنی شد. مایه تلقیح قارچ با غلظت 10^7 پروپاگول در هر گرم خاک، 10^7 اسپور در میلی‌لیتر و 3×10^6 اسپور برای هر بذری به‌ترتیب برای

روش‌های آلوده‌سازی خاک، محلول‌پاشی و بذر مال استفاده شد. بذور ضدعفونی شده به تعداد شش عدد در هر گلدان کاشته شد و پس از جوانه‌زنی و رشد گیاهیچه به‌منظور ایجاد فضای بهتر برای رشد گوجه‌فرنگی تعداد سه عدد گیاهیچه حذف شد. در تیمار شاهد، محیط کشت سترون شده حاوی پیت ماس و سبوس گندم به خاک گلدان‌ها اضافه شد. در هر سه روش، پس از گذشت دو ماه، گیاهان از خاک خارج و صفات رشدی شامل طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک و تر ریشه و اندام هوایی اندازه‌گیری شدند. در تحلیل آماری آزمایش فاکتوریل، مقایسه میانگین تیمارها به روش کمترین اختلاف معنی‌دار یا (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS v. نسخه ۱۶ انجام گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به مقایسه میانگین‌ها، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های رشدی گوجه‌فرنگی به واسطه تیمار جدایه‌های تریکودرما مشاهده شد. عامل روش مایه‌زنی جدایه‌های تریکودرما اختلاف معنی‌داری روی افزایش رشد گیاه داشت، به طوری که روش خاک مصرف نسبت به دو روش استفاده شده دیگر، در افزایش شاخص‌های رشدی مورد مطالعه در گوجه‌فرنگی به‌ویژه وزن خشک و تر ریشه و اندام هوایی به‌طور معنی‌داری مؤثرتر عمل نمود (جداول ۱، ۲ و ۳). به‌نظر می‌رسد روش خاک مصرف امکان استقرار قارچ تریکودرما را در بخش ریشه‌ای گیاه بهتر مهیا نموده و القاء مقاومت سیستمیک را در گیاه باعث گردید (۱).

جدول ۱- تأثیر گونه‌های مختلف تریکودرما بر رشد گیاه گوجه‌فرنگی در روش آلوده‌سازی خاک در شرایط گلخانه.

Table 1. Effect of different Trichoderma species on tomato growth factors using soil application method in greenhouse conditions

وزن خشک ساقه	وزن تر ساقه	وزن خشک ریشه	وزن تر ریشه	طول ساقه	طول ریشه	جدایه
Shoot dry weight (g)	Shoot wet weight (g)	Root dry weight (g)	Root wet weight (g)	Shoot length (cm)	Root length (cm)	Bacterial strain
0.85 ^a	1.2 ^a	0.09 ^a	0.84 ^a	16.3 ^{ba}	17.9 ^a	T1
0.89 ^a	1.24 ^a	0.087 ^{ab}	0.83 ^a	17.33 ^a	17.8 ^a	T2
0.65 ^c	0.97 ^b	0.052 ^c	0.57 ^c	14.1 ^b	12.5 ^{bc}	T3
0.66 ^c	0.98 ^b	0.07 ^b	0.68 ^b	14.3 ^b	15.2 ^b	T4
0.74 ^b	1.05 ^a	0.087 ^{ab}	0.82 ^a	14.5 ^b	17.3 ^a	T5
0.53 ^d	0.78 ^c	0.05 ^c	0.52 ^c	11.2 ^c	11.6 ^c	شاهد (Control)

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column followed by the same letter are not significantly different at %5 probability level, using LSD test.

جدول ۲- تأثیر گونه‌های مختلف تریکودرما بر رشد گیاه گوجه‌فرنگی در روش بذر مال در شرایط گلخانه.

Table 2. Effect of different *Ttrichoderma* species on tomato growth factors using seed coating method in greenhouse conditions

وزن خشک ساقه	وزن تر ساقه	وزن خشک ریشه	وزن تر ریشه	طول ساقه	طول ریشه	جدایه باکتری
Shoot dry weight (g)	Shoot wet weight (g)	Root dry weight (g)	Root wet weight (g)	Shoot length (cm)	Root length (cm)	Bacterial strains
0.64 ^{bc}	0.92 ^b	0.087 ^a	0.83 ^a	13.33 ^b	17.3 ^a	T1
0.87 ^a	1.16 ^a	0.076 ^{ab}	0.74 ^a	15.33 ^a	16.2 ^b	T2
0.67 ^{bc}	0.98 ^b	0.05 ^b	0.52 ^c	14.2 ^b	12.2 ^{bc}	T3
0.53 ^d	0.78 ^c	0.05 ^b	0.57 ^c	11.3 ^{bc}	12.3 ^{bc}	T4
0.71 ^b	1.09 ^a	0.07 ^{ab}	0.68 ^b	15.16 ^a	14.8 ^b	T5
0.53 ^d	0.77 ^c	0.05 ^b	0.51 ^c	11.1b ^c	11.4 ^c	شاهد (Control)

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column followed by the same letter are not significantly different at %5 probability level, using LSD test.

جدول ۳- گونه‌های مختلف تریکودرما بر رشد گیاه گوجه‌فرنگی در روش محلول‌پاشی در شرایط گلخانه.

Table 3. Effect of different *Ttrichoderma* species on tomato growth factors using seed spraying method in greenhouse conditions

وزن خشک ساقه	وزن تر ساقه	وزن خشک ریشه	وزن تر ریشه	طول ساقه	طول ریشه	جدایه باکتری
Shoot dry weight (g)	Shoot wet weight (g)	Root dry weight (g)	Root wet weight (g)	Shoot length (cm)	Root length (cm)	Bacterial strains
0.62 ^a	0.91 ^a	0.076 ^a	0.74 ^a	13.3 ^a	16.16 ^a	T1
0.56 ^{ab}	0.86 ^{ab}	0.064 ^{ab}	0.54 ^{bc}	12.6 ^{ab}	13.16 ^b	T2
0.64 ^a	0.92 ^a	0.052 ^c	0.56 ^c	13.5 ^a	9.9 ^c	T3
0.56 ^{ab}	0.86 ^{ab}	0.052 ^c	0.57 ^c	12.3 ^{ab}	10.13 ^c	T4
0.58 ^{ab}	0.88 ^{ab}	0.067 ^{ab}	0.6 ^b	12.71 ^{ab}	14.1 ^b	T5
0.52 ^b	0.77 ^b	0.05 ^c	0.52 ^c	11.1 ^b	10.6 ^c	شاهد (Control)

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column followed by the same letter are not significantly different at %5 probability level, using LSD test.

در حالی که در روش محلول‌پاشی، پایداری قارچ روی اندام‌های هوایی متأثر از شرایط محیطی می‌باشد. بررسی مقایسه میانگین‌ها از نظر شاخص‌های رشدی برای جدایه‌های T1 و T2 در سطح ۵ درصد نشان دارد که تیمار جدایه‌های T1، T2 و T5 در دو روش آلوده‌سازی خاک و بذرمال، بیشترین افزایش را در صفات رشدی مورد بررسی، نسبت به گیاهان شاهد داشتند. جدایه برتر T1 طول ریشه و ساقه گوجه‌فرنگی را به ترتیب به میزان ۵۴ و ۴۵/۵ درصد نسبت به شاهد سالم در روش آلوده‌سازی خاک افزایش داد. همچنین جدایه مذکور روی صفات وزن خشک ریشه و ساقه، به ترتیب موجب افزایش ۸۰ و ۶۰ درصدی در مقایسه با شاهد شد. در این بررسی امکان تفاوت جزئی در داده‌های ثبت شده با توجه به جدایه قارچی و روش تلقیحی وجود دارد. به‌عنوان مثال، جدایه‌های T1، T3 و T5 در روش محلول‌پاشی بیشترین تأثیر را بر وزن خشک ساقه نشان داد. در بررسی مقایسه میانگین‌ها به روش LSD، تیمار گیاهان گوجه‌فرنگی با جدایه‌های T1 و T2 به‌ویژه در روش آلوده‌سازی خاک، تفاوت محسوسی نداشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اثر تریکودرما بر سرعت رشد و قدرت گیاهچه، ارتباط مستقیم با جدایه انتخابی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

روش آلوده‌سازی خاک به‌عنوان روش پیشنهادی تحقیق حاضر، امکان کلونیزاسیون بهتر را در اختیار قارچ تریکودرما قرار می‌دهد. به‌نظر می‌رسد، بررسی جدایه‌های تریکودرما ریزوسفر از نقطه نظر پتانسیل تحریک‌کنندگی رشد گیاه، جهت انتخاب جدایه برتر و ارزیابی تکمیلی جهت تیمار انفرادی یا ترکیبی، به‌منظور کاربرد در شرایط مزرعه، بتواند در بهبود وضعیت رشدی گیاه و افزایش محصول تأثیر قابل توجهی داشته باشد.

منابع

1. Azarmi, R., Hajieghrari, B., and Giglou, A. 2011. Effect of *Trichoderma* isolates on tomato seedling growth response and nutrient uptake. *Afr. J. Biotechnol.* 10: 5850-5855.
2. Harman, G.E. 2011. *Trichoderma*-not just for biocontrol anymore. *Phytoparasitica.* 39: 103-108.
3. Harman, G.E. 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology.* 96: 190-194.

4. Jabbarzadeh, J., Kaviani, M.H., Ghasemi, N., Mohandessi, A.R., and Safarian, S. 2010. Effect of *Trichoderma harzianum* T22 on decreasing infection of soil born diseases and improvement of tomato quality factors in greenhouses of Tehran region. Proceedings of the 19th Iranian Plant Protection Congress. Tehran. 823p.
5. Mastouri, F., Bjorkman, K., Harman, G.H. 2010. Seed treated with *Trichoderma harzianum* alleviates biotic, abiotic, and physiological stresses in germinating seed and seedlings. *Phytopathology*. 100: 1213-1221.
6. Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E.L., Marra, R., Barbetti, M.J., Li, H., Woo, S.L., Lorito, M. 2008. A novel role for *Trichoderma* secondary metabolites in the interactions with plants. *Physio. Mol. Plant Pathol.* 72: 80-86.

