

Trichoderma harzianum no desenvolvimento e na proteção de mudas contra a fusariose do tomateiro

Luciana Zago Ethur¹, Elena Blume², Marlove Fátima Brião Muniz², Rodrigo Fernandes Camargo², Maria Georgina Veiga Flores², Josiane Leila Gomes da Cruz²,
Josiane Pacheco Menezes³

¹Departamento Didático CCAI/UNIPAMPA - Itaqui, RS

²Departamento de Defesa Fitossanitária, ³Departamento de Solos
CCR/UFSM - Santa Maria, RS
e-mail: luethur@yahoo.com.br

Resumo

A fusariose do tomateiro é uma doença difícil de ser controlada e busca-se no biocontrole uma alternativa. O objetivo do trabalho foi verificar a ação de isolados de *Trichoderma harzianum* no desenvolvimento e na proteção de mudas contra a fusariose do tomateiro. Foi utilizado tratamento de sementes com três isolados e um mix de *T. harzianum*, para avaliar germinação, emergência e desenvolvimento de mudas. Para o controle da fusariose foram utilizadas duas formas de aplicação dos agentes de biocontrole, via semente e substrato, sendo que para as sementes foram realizados, também, tratamentos biológico e químico. Observou-se que os isolados de *T. harzianum* não promoveram a germinação e emergência do tomateiro. Para os tratamentos de semente ou substrato, as menores incidências foram encontradas no tratamento Rhodiauram + HTSR5 e a dose de 0,5g de pó (HTSR5), respectivamente.

Palavras-chave: *Fusarium oxysporum*, biocontrole, sementes.

Summary

The fusarial wilt of the tomato is a disease difficult of being control and it is looked for in the biocontrole an alternative. The objectiv of the work went to verify the action isolates of *T. harzianum* in the development and in the protection of seedlings against the fusarial wilt of the tomato. Treatments of seeds with three isolates and mix of *T. harzianum* being used to evaluate germination, emergency and development of seedlings. Two

forms of the biocontrol agents application were used, through seed and substratum, and for the seeds they were also accomplished biological and chemical treatments, for the evaluation of the incidence and severity of the fusarial wilt. It was observed that the isolates of *Trichoderma* did not promote the germination and emergency of the tomato. In this treatments of seeds and substratum, the smallest incidence percentages were found by treatment HTSR5 + Rhodiauram and the rate of 0,5 g of powder (HTSR5).
Key words: *Fusarium oxysporum*, biocontrol, seeds.

Introdução

Os locais com alta produção de olerícolas, como o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), geralmente acabam privilegiando os fitopatógenos de solo (FILGUEIRA, 2003). Segundo CARVALHO et al. (2003), essa cultura apresenta um aspecto nômade devido ao acúmulo de inóculo de patógenos como *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Sacc. Snyder & Hansen, agente causador da fusariose ou murcha de fusário (TOKESHI, 1997), que é altamente destrutivo tanto a campo quanto em ambiente protegido (MAO et al., 1998).

As medidas de controle para patógenos de solo como *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* envolvem várias práticas de manejo integrado, como rotação de culturas (TOKESHI, 1997; FILGUEIRA, 2003), calagem, sementes livre de patógenos (VIDA et al., 2004), retirada de plantas doentes e de restos culturais infectados, esterilização do solo com vapor, desinfecção do material utilizado para sementeira e cultivo e, principalmente, uso de cultivares tolerantes ou resistentes (CARVALHO et al., 2003). Porém, observou-se que novas raças do patógeno têm surgido superando os cultivares existentes (TELLO & LACASA, 1988). O controle químico, no tratamento de sementes, não apresenta efeito prolongado e no ambiente solo não é efetivo. Assim, busca-se no biocontrole uma alternativa para o controle de fitopatógenos no ambiente solo.

Para o controle biológico da fusariose do tomateiro foram utilizadas bactérias (FREITAS & PIZZINATTO, 1991; MAO et al., 1998; LARKIN & FRAVEL, 1998) e fungos (DATNOFF et al., 1995), dentre os quais, isolados de *Trichoderma* spp. (DATNOFF et al., 1995; LARKIN & FRAVEL, 1998; COTXARRERA et al., 2002). A habilidade de *Trichoderma* spp. em controlar fungos de solo varia consideravelmente, sendo possível melhorar a eficiência desses agentes pela seleção de isolados com maior potencial de antagonismo, principalmente contra fitopatógenos que interferem na produção de mudas.

A atuação de alguns patógenos no solo por ocasião da germinação de sementes pode ser impedida ou limitada pela ação de organismos anta-

gônicos presentes na própria semente. Isto faz com que a incorporação artificial desses organismos às sementes signifique uma maneira altamente vantajosa do ponto de vista do controle integrado de inúmeras doenças (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Estudos têm mostrado que fungos dos gêneros *Chaetomium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Glicoadium* e espécies de bactérias dos gêneros *Bacillus*, *Streptomyces* e *Pseudomonas* têm se revelados promissores no controle de alguns fungos patogênicos, entre os quais algumas espécies de *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Sclerotium*, *Helminthosporium* e *Macrophomina*, que podem ser veiculados por sementes de diversas espécies de plantas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Os processos de germinação, emergência e desenvolvimento de plantas podem ser influenciados por isolados de *Trichoderma* spp. (MELO, 1996). Ocorrem relatos de melhor desenvolvimento vegetal para o tomateiro com tratamento a base de *Trichoderma* spp. (CHANG et al., 1986; SIVAN & CHET, 1989; KLEIFELD & CHET, 1992).

Desde sua descoberta em 1937, a microbiolização de sementes é a tática de biocontrole mais atrativa e de maior sucesso no mundo. Apesar do pequeno esforço em pesquisa e desenvolvimento da microbiolização de sementes para o controle de doenças de plantas no passado, tem havido progresso considerável dessa técnica para várias culturas (LUZ, 1993).

De acordo com o exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar a ação de três isolados e mix de *T. harzianum* no desenvolvimento e na proteção de mudas contra a fusariose do tomateiro.

Mateial e métodos

Os ensaios experimentais foram realizados em laboratório e câmara climatizada do Departamento de Defesa Fitossanitária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

Inóculo e formulação de Trichoderma harzianum

O isolado de *Fusarium oxysporum* e os isolados HTSR5, ETSR20 e ETSR8 de *Trichoderma harzianum* Rifai são provenientes de amostras de solo, as quais foram coletadas em estufa e ambiente não protegido, localizados em área experimental da UFSM (Departamento de Fitotecnia), utilizados em experimentos de fitossanidade com sucessivos cultivos de tomateiro e pepineiro.

Para o inóculo de *F. oxysporum* quatro discos de meio BDA (batata, dextrose, agar), contendo micélio e conídios do patógeno, foram colocados em frascos erlenmeyers de 250mL contendo 50g de arroz previa-

mente autoclavado (40min). Após a colonização do arroz pelo patógeno, adicionaram-se 200mL de água destilada e esterilizada por erlenmeyer e triturou-se em liquidificador durante 5min, sendo que para cada mL dessa suspensão foram encontradas 10^8 unidades formadoras de colônia (UFC) do patógeno.

Na formulação do pó dos isolados de *T. harzianum*, discos de BDA contendo micélio e esporos do fungo foram colocados em frascos erlenmeyers contendo 50g de arroz umedecido com 75mL de água destilada, previamente autoclavado por 40min. Após a colonização do arroz, ocorreu a secagem em estufa (35°C) por aproximadamente 72 horas, sendo triturado em liquidificador até ser transformado em pó e passado por uma peneira de 40 meshes.

Germinação, emergência e desenvolvimento de mudas de sementes de tomate cereja tratadas com isolados de Trichoderma harzianum

Para o teste de germinação foram utilizadas 200 sementes de tomate do grupo cereja (Bionatur®) por tratamento, com quatro repetições de 50 sementes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. As sementes foram submetidas aos tratamentos com isolados de *T. harzianum*: ETSR8, ETSR20, HTSR5, MIX (mistura dos três isolados) e Testemunha. Para cada tratamento de 200 sementes foram utilizados 0,02g de pó de *Trichoderma* na proporção de 300g de pó para 60kg de sementes.

As sementes tratadas foram colocadas em caixas plásticas do tipo “gerbox” sobre duas folhas de papel filtro, umedecidas com água destilada e esterilizada. As caixas gerbox foram colocadas em câmara climatizada, em temperatura de 23°C, por até catorze dias.

A avaliação constou de duas etapas: a primeira etapa ocorreu no quinto dias após a implantação do experimento (primeira contagem), e constou do número de sementes germinadas, as quais foram posteriormente retiradas das gerbox; a segunda etapa ocorreu após catorze dias (segunda contagem) (BRASIL, 1992), e constou do número de sementes com germinação normal, germinação anormal, sementes mortas, comprimento de raízes e do hipocótilo das plântulas. Foram consideradas como germinação anormal todas as plântulas que apresentaram deficiências do tipo hipocótilo apodrecido, sem hipocótilo, hipocótilo danificado e sem raiz primária (NAKAGAWA, 1999).

Para o experimento de emergência e desenvolvimento de mudas, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e seis repetições. As sementes foram submetidas aos tratamentos com isolados de *T. harzianum*: ETSR8, ETSR20, HTSR5 e MIX (mistura dos três isolados), além de dois tratamentos testemunha (um ape-

nas com pó de arroz e o outro sem tratamento). Para cada 96 sementes foram utilizados 0,01g de pó de *T. harzianum*, na proporção de 300g de pó para 60kg de sementes.

As sementes tratadas foram semeadas em bandejas de isopor de 128 células, com substrato Plantmax®. Cada tratamento constou de 96 sementes, com 16 células por repetição. As bandejas foram deixadas em câmara de crescimento, com temperatura de 25 + 2°C, com fotoperíodo de 12h.

As avaliações constaram do índice de velocidade de emergência, emergência, massa seca de cinco mudas (secagem em estufa a 45°C até peso constante), comprimento de parte aérea (do colo até a inserção da última folha) e comprimento de raiz das mudas. O índice de velocidade de emergência foi obtido pelo cálculo do número de plântulas emergidas diariamente, dividido pelo número de dias transcorridos da semeadura até a data de cada avaliação. Já as demais avaliações ocorreram quando as plantas estavam com 30 dias, época em que poderiam ser transplantadas.

Tratamento de sementes no biocontrole da fusariose do tomateiro

Foram realizados dois experimentos com tratamento de sementes, sendo o primeiro em bandejas plásticas e o segundo em sacos plásticos.

As bandejas plásticas com dimensões de 29 x 43 x 8cm, foram preenchidas com 1,5kg de substrato e foram incorporados 100mL da suspensão de inóculo de *E. oxysporum* por bandeja, três dias antes da semeadura.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e cinco repetições. As 60 sementes utilizadas por tratamento foram umedecidas com 0,5mL de água destilada e esterilizada e tratadas com 0,01g de pó (300g de pó para 60kg de semente) dos isolados, do mix de *T. harzianum* ou do fungicida Rhodiauram® (GIMENES – FERNANDES, 1998), e as sementes do tratamento testemunha foram apenas umedecidas. Após, foram semeadas três sementes por cova, totalizando quatro covas por tratamento em cada bandeja, no substrato infestado com o patógeno.

As bandejas foram mantidas em câmara de crescimento com temperaturas de 25 + 2°C, durante 35 dias. As avaliações de incidência e severidade da murcha do tomateiro foram realizadas aos 35 dias, após a semeadura. A escala de notas utilizada foi estabelecida por COTXARRERA et al. (2002) que se baseia em sintomas externos: 0 = plantas sem sintomas, 1 = menos de 50% das folhas amareladas (cloróticas) ou murchas, 2 = mais de 50% das folhas amareladas (cloróticas) ou murchas (plantas vivas), 3 = plantas tombadas ou mortas.

Para o segundo experimento foram utilizados sacos plásticos com capacidade para 250g de substrato, os quais foram preenchidos com substrato

Plantmax®. A infestação do substrato ocorreu com a incorporação de 10mL da suspensão de *F. oxysporum* por saco, três dias antes da semeadura.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com onze tratamentos e cinco repetições. Para os tratamentos biológico e/ou químico as quinze sementes foram umedecidas com 0,3mL de água destilada e esterilizada e tratadas com 0,002g de pó dos respectivos isolados e mix de *T. harzianum* e do fungicida Rhodiauram®, além de duas testemunhas (ambas sem tratamento, porém cultivadas em substrato infestado e não infestado). As sementes que receberam duplo tratamento foram primeiramente tratadas com Rhodiauram® e, após duas horas, foram umedecidas com 0,3mL de água destilada e esterilizada e receberam o pó de *T. harzianum* (ETHUR et al., 2006). Foram semeadas três sementes por cova/saco, em substrato inoculado com o fitopatógeno.

Os sacos plásticos foram mantidos em câmara de crescimento com temperaturas de 25 +2°C durante 35 dias. As avaliações de incidência e severidade da fusariose do tomateiro foram realizadas aos 35 dias, após a semeadura. Para a avaliação da doença foi utilizada a escala de notas de COTXARRERA et al. (2002).

Tratamento de substrato no biocontrole da fusariose do tomateiro

Foram utilizados sacos plásticos com capacidade para 250g de substrato, os quais foram preenchidos com substrato Plantmax® e infestados com 10mL da suspensão de *F. oxysporum* por saco, três dias antes da semeadura.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Foram semeadas três sementes por cova, sendo que antes da semeadura foram adicionados 0, 0.25, 0.5 ou 1.0g de pó do isolado HTSR5 de *T. harzianum* em substrato infestado com o fitopatógeno. Utilizou-se, também, um tratamento testemunha sem adição do agente de biocontrole em substrato não infestado com o patógeno.

Os sacos plásticos foram mantidos em câmara de crescimento com temperaturas de 25 +2°C durante 35 dias. As avaliações de incidência e severidade da fusariose do tomateiro foram realizadas aos 35 dias, após a semeadura. Para a avaliação da severidade da doença foi utilizada a escala de notas de COTXARRERA et al. (2002).

Análise estatística

Os resultados dos experimentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e ao teste de Duncan para a comparação de médias. Foi utilizada a transformação dos dados para “arco seno da raiz quadrada

de y/100” nas variáveis apresentadas em percentagem. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SOC (EMBRAPA - 1986).

Resultados e discussão

Germinação, emergência e desenvolvimento de plântulas e mudas

Quanto à germinação e ao desenvolvimento de plântulas do tomateiro, observou-se que o tratamento testemunha diferiu significativamente dos tratamentos com os isolados e mix de *T. harzianum*, apresentando menor percentagem de plântulas anormais e maior desenvolvimento de radícula. O isolado ETSR20 diferiu significativamente dos demais isolados de *T. harzianum* apresentando menor comprimento de raiz e juntamente com o isolado ETSR8, menor percentagem na primeira contagem de plântulas (Tabela 1).

Observou-se, após a última avaliação (14 dias), que as sementes estavam totalmente envolvidas por *T. harzianum* e constatou-se que o fungo pode atuar como apodrecedor de sementes se o ambiente apresentar umidade. O tratamento de sementes com *Trichoderma* sp. deve, portanto, ser efetuado pouco tempo antes das mesmas serem semeadas.

Quanto à emergência e ao desenvolvimento de mudas de tomateiro, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos com os isolados de *T. harzianum* (Tabela 1), evidenciando que estes não auxiliaram para que ocorresse melhor desenvolvimento e vigor de mudas. Porém, as mudas não foram transplantadas e não se observou o desenvolvimento e o rendimento das plantas na maturidade, que poderia ser diferenciado. HARMAN (2000) utilizando aplicação de nitrogênio no solo juntamente com o isolado T-22 de *T. harzianum*, constatou que inicialmente não ocorreram diferenças entre as áreas com e sem tratamento, mas na maturidade das plantas de milho, ocorreram maior diâmetro de talos, rendimentos de grãos e silagem, nas tratadas.

Os resultados diferem dos encontrados por OZBAY et al. (2004), nos quais os isolados T22 e T95 de *T. harzianum* não auxiliaram na emergência do tomateiro, mas aumentaram o crescimento de plântulas. Para SUDO-MARTELLETO et al. (2004), isolados de *Trichoderma* spp. aumentaram o índice de velocidade de emergência do tomateiro, em substrato argiloso, mas apresentaram altas percentagens de plântulas anormais. Segundo KLEIFELD & CHET (1992) *T. harzianum* aumentou a emergência e comprimento de plântulas de tomateiro com tratamento de sementes, sendo que a emergência foi menor (30%) quando a suspensão de conídios do agente de biocontrole foi incorporada diretamente no solo antes da se-

medura. O mesmo ocorreu para AHMAD & BAKER (1988) onde o tratamento de sementes com isolado de *T. harzianum* aumentou em 20% a emergência de plântulas de tomateiro quando comparado com o tratamento testemunha, e o tratamento de sementes apresentou aumento de 20% na emergência quando comparado ao tratamento de solo.

Tabela 1. Sementes de tomateiro (grupo Cereja) tratadas com isolados e mix de *Trichoderma harzianum* na (A) germinação e desenvolvimento de plântulas; e (B) emergência e desenvolvimento de mudas.

(A) Tratamentos	Primeira contagem (%)	Plântulas normais (%)	Plântulas anormais (%)	Sementes mortas (%)	Comp. hipocótilo (cm)	Comp. radícula (cm)
ETSR8	0.5* bc	55.5 ab	33.0 a	11.5 c	4.0 b	2.9 c
ETSR20	0.0 c	36.5 b	35.0 a	31.5 a	4.3 ab	1.6 d
HTSR5	10.5 a	65.5 a	21.5 ab	13.0 bc	5.2 ab	3.9 b
MIX	4.0 b	61.5 ab	11.0 b	27.5 ab	4.3 ab	3.2 bc
Testemunha	21.0 a	80.5 a	2.2 c	17.5 abc	5.6 a	5.2 a
Média	7.2	59.9	20.5	20.2	4.7	3.4
CV	47.2%	20.3%	24.6%	26.9%	19.8%	16.4%
(B) Tratamentos	Índice de Velocidade de emergência	Emergência (%)	Massa seca** (g)	Comp. parte aérea (cm)	Comp. raiz (cm)	
ETSR8	1.1 ns***	47.8 ns	0.11 ns	6.0 ns	7.5 ns	
ETSR20	1.2	50.9	0.11	6.3	7.6	
HTSR5	1.1	44.8	0.16	6.2	7.2	
MIX	1.3	57.3	0.13	6.0	7.4	
Pó de arroz	1.3	56.2	0.14	6.3	7.3	
Testemunha	1.2	49.9	0.13	6.1	7.5	
MédiaCV	1.2 24.3%	51.1 22.7%	0.13 42.6%	6.2 13.1%	7.4 9.0%	

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

**peso de 5 plântulas por repetição.

*** ns = não significativo.

Tratamento de sementes no biocontrole da fusariose do tomateiro

No experimento realizado em bandejas, observou-se que o tratamento com o isolado HTSR5 de *T. harzianum* diferiu significativamente dos demais, apresentando menor incidência da fusariose e que os tratamentos com o isolado ETSR8 e Rhodiauram não diferiram do tratamento testemunha, com maior incidência (Tabela 2).

Os tratamentos com os isolados e o mix de *T. harzianum* apresen-

taram menores notas de severidade quando comparados ao tratamento testemunha, o que não ocorreu com o tratamento com fungicida (Tabela 2). As notas referentes à severidade da murcha do tomateiro ficaram entre 1 e 2, evidenciando que as plantas estavam comprometidas, com folhas amareladas e murchas. O isolado HTSR5 apresentou 56% de controle da incidência da fusariose do tomateiro e os tratamentos com o isolado ETSR8 e o fungicida Rhodiauram, não apresentaram controle (Tabela 2). LARKIN & FRAVEL (1998) encontraram variações de 35 a 75% na atuação de diferentes isolados de *Trichoderma* sp., em tratamento de sementes, na incidência da murcha do tomateiro. O tratamento de sementes com *T. harzianum* promoveu controle de 73% (SIVAN et al., 1989) e 75% (DATNOFF et al., 1995) na podridão de raiz causada por *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, em tomateiro.

Tabela 2. Incidência (%) e severidade (notas) da fusariose em mudas de tomateiro, com tratamento de semente com isolados e mix de *Trichoderma harzianum* e Rhodiauram®.

Tratamentos	Incidência (%)	Controle incidência (%)	Severidade (notas)
Testemunha	98* a	-	2.0 a
HTSR5	43 c	56	1.2 c
ETSR20	62 b	37	1.2 c
ETSR8	83 a	15	1.6 b
MIX	65 b	33	1.4 bc
Rhodiauram®	83 a	15	1.7 ab
CV	15%		9%

*Média de 5 repetições. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

A diferença, em porcentagem de controle, entre o tratamento fungicida (Rhodiauram®) e o isolado HTSR5 de *T. harzianum* foi de 41%, semelhante ao encontrado por REIS et al. (1995) entre isolado de *Trichoderma* spp. e o fungicida Benomyl que constou de 23,3%. Os resultados mostram, que em alguns casos, isolados de *Trichoderma* spp. podem ser mais efetivos no controle de fungos de solo do que alguns fungicidas.

Com relação à incidência da murcha do tomateiro, não ocorreram diferenças significativas do tratamento testemunha (com inóculo) quando comparado aos tratamentos biológico e/ou químico (Tabela 3).

Quanto à severidade, a menor nota foi do tratamento com o isolado HTSR5 de *T. harzianum*, diferindo significativamente do tratamento

testemunha. As notas referentes à severidade da murcha do tomateiro ficaram entre 1 e 2 como no experimento anterior (Tabela 3).

Tabela 3. Incidência (%) e severidade (notas) da fusariose em mudas de tomateiro, com tratamentos biológico (*Trichoderma harzianum*) e/ou químico (Rhodiauram®) de semente.

Tratamentos	Incidência (%)	Severidade (notas)
Testemunha sem inóculo	0.0 **	-
Testemunha com inóculo	93 a	1.9 a
HTSR5	87 a	1.1 b
ETSR8	87 a	1.7 ab
ETSR20	87 a	1.5 ab
MIX	93 a	2.0 a
Rhodiauram®	93 a	2.0 a
Rhodiauram® + HTSR5	80 a	1.6 ab
Rhodiauram® + ETSR8	93 a	1.9 a
Rhodiauram® + ETSR20	93 a8	1.8 ab
Rhodiauram® + MIX	7 a	1.7 ab
CV	19%	15%

*Média de 5 repetições. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

**A média zero não entrou na análise.

Tratamento de substrato no biocontrole da fusariose do tomateiro

A concentração de 0,5g do formulado do isolado HTSR5 de *T. harzianum* foi a que apresentou menor incidência da doença (87%) (Figura 1-A).

O controle da incidência da murcha do tomateiro foi de no máximo 13%, o qual foi promovido pela concentração de 0,5g do formulado de *T. harzianum* – HTSR5. Observou-se controle de até 69%, por dois isolados de *T. asperellum*, em solo esterilizado (COTXARRERA et al., 2002) e de 63% em solo tratado com suspensão de *Trichoderma* spp. (LARKIN & FRAVEL, 1998), da incidência da murcha de fusário do tomateiro. A aplicação de grânulos de *T. harzianum* (isolado T-22) no solo de estufa (DATNOFF, 1995), assim como de um isolado de *T. harzianum* a campo (SIVAN et al., 1989), promoveram proteção do tomateiro contra a podridão de raiz causada por *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, até a maturidade da cultura.

A severidade da murcha do tomateiro variou de 1,8 a 2,8 que foram as notas da concentração de 0,5g do formulado de *T. harzianum* – HTSR5 e da testemunha, respectivamente (Figura 1 - B). A severidade en-

contrada foi mais excessiva do que aquela encontrada por COTXARRERA et al. (2002), com notas variando de 0,4 a 0,8 para fusariose do tomateiro.

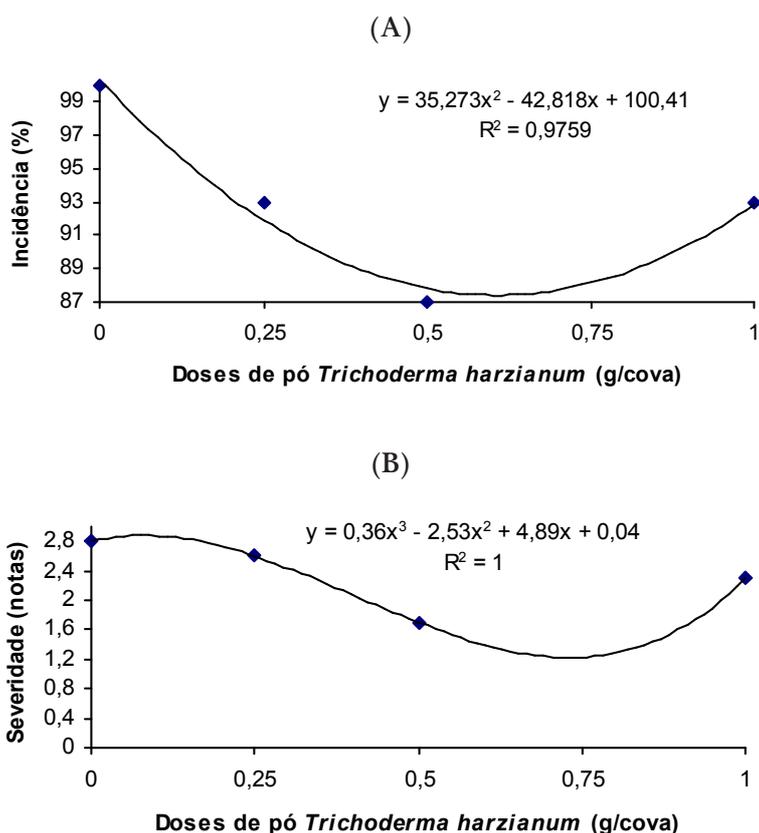


Figura 1. (A) Incidência (%) e (B) Severidade (notas) da murcha do tomateiro, em substrato infestado com *Fusarium oxysporum*, em tratamento de substrato, com diferentes doses de pó (formulado) do isolado HTSR5 de *Trichoderma harzianum*.

Conclusão

Os isolados de *T. harzianum* testados não promovem a germinação e emergência do tomateiro do grupo cereja. O tratamento conjugado, biológico e químico, de sementes, apresentou a menor incidência da fusariose e a dose de 0,5g de pó (HTSR5) para o tratamento de substrato é a mais indicada.

Referências bibliográficas

- AHMAD, J.S.; BAKER, R. Implications of rhizosphere competence of *Trichoderma harzianum*. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 34, p. 229-234, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, A.O. et al. Alterações do pH da solução nutritiva pela fonte de nitrogênio e seus efeitos sobre a colonização de plantas de tomate por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, suplemento, p. 295, 2003.
- CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. *Sementes - ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal : Funep, 2000. 588 p.
- CHANG, YA-CHUN et al. Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Disease*, v. 70, p. 145-148, 1986.
- COTXARRERA, L. et al. Use of sewage sludge compost and *Trichoderma asperellum* isolates to suppress *Fusarium* wilt of tomato. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 34, n° 4, p. 467-476, 2002.
- DATNOFF, L.E. et al. Biological control of *Fusarium* crown and root rot of tomato in Florida using *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices*. *Biological Control*, v. 5, p. 427-431, 1995.
- EMBRAPA - Centro nacional de pesquisa tecnológica em informática. *Software científico*. 1986.
- ETHUR, L.Z. et al. Sanidade de sementes e emergência de plântulas de nabo forrageiro, aveia preta e centeio submetidas a tratamentos com bioprotetor e fungicida. *Ciência e Natura*, v.28, p.17-27, 2006.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- FREITAS, S.S.; PIZZINATTO, M.A. Interações de *Pseudomonas* sp. e *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* na rizosfera de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). *Summa Phytopathologica*, v. 17, p. 105-112, 1991.
- GIMENES – FERNANDES, N. et al. *Guia de fungicidas agrícolas*. 2 ed. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1998. 220p.
- HARMAN, G.E. Myths and dogmas of biocontrol – Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease*, v. 84, p. 377-392, 2000.

- KLEIFELD, O.; CHET, I. *Trichoderma harzianum* – interaction with plants and effect on growth response. *Plant and Soil*, v. 144, p. 267-272, 1992.
- KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (eds.) *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999.
- LARKIN, R.P.; FRAVEL, D. R. Efficacy of various fungal and bacterial biocontrol organisms for control of Fusarium wilt of tomato. *Plant Disease*, v. 82, n. 9, p. 1022-1028, 1998.
- LUZ, W. C. Microbiolização de sementes para o controle de doenças das plantas. *Revista Anual de Patologia de Plantas*, v. 1, p. 33-70., 1993.
- MAO, W. et al. Biocontrol of selected soilborne diseases of tomato and pepper plants. *Crop Protection*, v. 17, n. 6, p. 535-542, 1998.
- MELO, I.S. *Trichoderma* e *Gliocladium* como bioprotetores de plantas. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*. v. 4, p. 261-295, 1996.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: REIS, A. et al. Potencial de isolados de *Trichoderma* para biocontrole da murcha de *Fusarium* do feijoeiro. *Summa Phytopathologica*, v. 21, p. 16-20, 1995.
- OSBAY, N.; NEWMAN, S.E.; BROWN, W.M. The effect of the *Trichoderma harzianum* strains on the growth of tomato seedlings. *Acta Hortícola*, v. 635, p. 131-134, 2004.
- SIVAN, A.; CHET, I. The possible role of competition between *Trichoderma harzianum* and *Fusarium oxysporum* on rhizosphere colonization. *Phytopathology*, v. 79, n. 2, p. 198-203, 1989.
- SIVAN, A. et al. Biological control of *Fusarium* crown rot of tomato by *Trichoderma harzianum* under field conditions. *Plant Disease*, v. 71, p. 587-592, 1987.
- SUDO-MARTELLETO, R. et al. Efeito de diferentes isolados de *Trichoderma* spp. sobre a emergência e desenvolvimento de mudas de tomate. *Fitopatologia Brasileira*, v. 29, suplemento, p. 235, 2004.
- TELLO, J.C.; LACASA, A. Evolución racial de poblaciones de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, v. 14, p. 335-341, 1988.
- TOKESHI, H. Doenças do tomateiro. In: KIMATI et al. (eds.) *Manual de Fitopatologia – Doenças das plantas cultivadas*. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 871p.
- VIDA, J.B. et al. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. *Fitopatologia Brasileira*, v. 29, n. 4, p. 355-372, 2004.

