

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES E DE SOLO COM *Trichoderma* spp. EM RELAÇÃO AO MÉTODO DE INOCULAÇÃO DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, NO CONTROLE DA MURCHA DO ALGODOEIRO*

DENISE MARIA WANDERLEI DA SILVA
Bióloga da UFRPE.

MARIA MENEZES
Prof. Adjunto do Depto. de Agronomia da UFRPE.

Quatro isolados de *Trichoderma*, *T. polysporum*, *T. koningii*, *T. viride* e *T. harzianum* foram empregados no tratamento de sementes e de solo visando o controle da murcha do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, em solo natural, em condições de casa-de-vegetação. *T. polysporum* e *T. harziaum* reduziram os sintomas da doença em 23,4% e 20,0%, respectivamente, quando *Fusarium* foi inoculado por ferimentos de raízes. Entretanto, quando este fitopatógeno foi incorporado ao solo ou inoculado em sementes, as plantas revelaram poucos sintomas da doença. A ação de biocontrole de *Trichoderma* spp. sobre *Fusarium* foi melhor avaliada quando as plantas de algodão, oriundas de sementes tratadas com os antagonistas, foram inoculadas com o fitopatógeno através de ferimentos do sistema radicular.

INTRODUÇÃO

A murcha de *Fusarium* ou fusariose, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* é considerada uma das mais importantes doenças do algodoeiro (Cia et al., 1975). O seu controle tem sido dificultado devido à capacidade de o patógeno sobreviver no solo na forma de estruturas de resistência, os clamidosporos e também persistir de um ano para outro em hospedeiros não suscetíveis (Menezes e Balmer, 1974). Além disso, a associação freqüente com nematóides do gênero *Meloidogyne* tem contribuído para que cultivares tidas como

* Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor ao Curso de Mestrado em Fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

resistentes comportem-se como susceptíveis (Cia et al., 1975). A utilização de produtos químicos devido ao alto custo e reduzida eficácia, não tem estimulado o avanço em pesquisas desta natureza.

Em recentes anos, vem sendo observado um aumento do número de trabalhos relativos ao emprego de agentes antagonísticos no controle de fitopatógenos habitantes de solo. Alguns deles referem-se à eficiência de controle de "formae specialis" de *F. oxysporum*, após a aplicação de *Trichoderma* spp., em tratamento de sementes ou do solo. Assim, há relatos referentes a estudos de biocontrole de *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* (Lifshitz, Windhan e Baker, 1986), *F. oxysporum* f. sp. *melonis* (Sivan e Chet, 1986), *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Sivan e Chet, 1986) e *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (Sivan, Ucko e Chet, 1987).

Diante dessas evidências, o presente trabalho teve como objetivo principal estudar o comportamento de *Trichoderma* spp. em relação à murcha de *Fusarium* do algodoeiro, como uma medida alternativa de controle.

MATERIAL E MÉTODO

O efeito dos isolados de *Trichoderma*: *T. polysporum*, *T. koningii*, *T. viride* e *T. harzianum* sobre *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* foi investigado, através do tratamento de sementes de algodão CNPA-17 e do solo, empregando-se diferentes métodos de aplicação.

Para o tratamento das sementes e do solo, as espécies de *Trichoderma* e também de *Fusarium* foram cultivadas em BDA, à temperatura de aproximadamente 26,0°C, em regime de alternância luminosa, doze horas claro/doze horas escuro, durante quatro e sete dias, respectivamente, para os antagonistas e o fitopatógeno.

As suspensões de esporos dos fungos foram preparadas em água esterilizada e as concentrações ajustadas, com auxílio de uma câmara de Nebauer, para aproximadamente 1×10^6 esporos/ml. Em seguida, sementes de algodão IAC-17 foram imersas na suspensão correspondente a cada espécie de *Trichoderma*, por dez minutos, sendo feita a secagem ao ar natural, durante duas horas.

As sementes tratadas com *Trichoderma* foram plantadas em solo natural (não esterilizado) e, quando as plantas apresentaram as primeiras folhas verdadeiras foram inoculadas com *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, através de ferimentos em raízes, vertendo-se cerca de 20 ml da suspensão de esporos por planta.

As testemunhas foram representadas por: a) sementes não tratadas com

Trichoderma, cujas plantas foram inoculadas com *Fusarium* pelo processo de fermento em raízes e, b) sementes não tratadas com *Trichoderma*, semeadas em solo infestado artificialmente com *Fusarium*.

No tratamento do solo, suspensões de esporos de cada espécie de *Trichoderma* foram aplicadas ao solo natural por ocasião do plantio, na proporção de 40 ml por vaso. Em seguida, fez-se o plantio das sementes de algodão previamente inoculadas com *Fusarium*, por imersão destas na suspensão de esporos, de forma semelhante ao relatado para tratamento com *Trichoderma*.

As testemunhas consistiram de: a) sementes inculadas com *Fusarium*, semeadas em solo não tratado com *Trichoderma* e b) sementes não inoculadas com *Fusarium*, semeadas em solo tratado com *Trichoderma*. Além destas, no experimento também constou uma testemunha absoluta, representada por sementes e solo sem os fungos citados.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo os tratamentos primários representados pelos isolados de *Trichoderma* e os secundários, pelos métodos de aplicação.

A avaliação foi efetuada 26 dias após a instalação do experimento, seguindo-se o critério de notas adotado por Menezes e Menezes (1975), conforme a presença de sintomas externos e internos, caracterizados por murcha da parte aérea e escurecimento dos vasos do xilema, assim discriminados: 1 = ausência de sintomas; 2 = escurecimento vascular limitado à região do colo e raízes, sem sintomas externos; 3 = escurecimento vascular até a região cotiledonar ou acima, aproximadamente 2 cm, e estágio inicial de sintomas externos; 4 = escurecimento vascular atingindo toda a extensão do caule e sintomas externos muito pronunciados e 5 = escurecimento vascular atingindo toda a extensão do caule e plantas apresentando apenas as folhas do topo, ou plantas mortas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos experimentos conduzidos em solo natural, em condições de casa-de-vegetação, especificados na Tabela 1, mostraram que a ação biocontroladora de *Trichoderma* sobre *Fusarium* foi mais facilmente detectada nos tratamentos que envolveram o processo de inoculação do fitopatógeno por fermentos em raízes das plantas de algodão, oriundas de sementes tratadas com os antagonistas.

TABELA 1 - Efeito de *Trichoderma* spp. no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, em diferentes tratamentos, em solo natural

Tratamento ¹	Métodos	Método/ <i>Trichoderma</i> ² (Notas)				DMS (5%)	Média ³
		M/T-11	M/T-15	M/TR-1	M/T-25		
Sem. c/Trí. "seedl." c/F.	(M-1)	2,69bA	3,06aA	2,81aA	2,75bA	0,56	2,83b
Sem. s/Trí. solo c/F.	(M-2)	1,00c	1,00bA	1,25bA	1,00cA		1,06c
"Seedl." c/F., apenas	(M-3)	3,50a	3,62aA	3,25aA	3,44aA		3,41a
Sem. c/F. solo c/Trí.	(M-4)	1,00c	1,00bA	1,12bA	1,06cA		1,05a
Sem. c/F. solo s/Trí.	(M-5)	1,06c	1,25bA	1,00bA	1,12cA		1,11a
Sem. s/F. solo c/Trí.	(M-6)	1,00c	1,00bA	1,00bA	1,00cA		1,00a
Sem. e solo s/fungos	(M-7)	1,00c	1,00bA	1,00bA	1,00cA		1,00a
Médias ³		1,61 A	1,70 A	1,63 A	1,62 A		
DMS (5%) =						0,65	0,33
C.V.(a) = 12,48%							

¹ Sem. = sementes; "seedl." = "seedlings"; Trí. = *Trichoderma* e F. = *Fusarium*.

² T-11 = *T. polysporum*; T-15 = *T. koningii*; TR-1 = *T. viride* e T-25 = *T. harzianum*; Médias de quatro repetições por tratamento;

³ Médias seguidas da mesma letra, no sentido vertical, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Com a incorporação dos propágulos do fitopatógeno no solo ou quando inoculado nas sementes, poucas plantas revelaram sintomas significativos de murcha. Resultados semelhantes foram obtidos por Yang, Powell e Baker (1976), quando apenas incorporaram *Fusarium* do algodoeiro no solo, sem fermento das raízes das plântulas. Sendo *Fusarium* um patógeno que penetra nas plantas através de ferimentos, é possível que a não ocorrência significativa de murcha tenha sido mais resultante da falta de penetração do fitopatógeno no sistema radicular do que da ação dos antagonistas sobre *Fusarium*. Fato este bem evidente nas plantas testemunhas, oriundas das combinações: sementes inoculadas com *Fusarium*, semeadas em solo sem *Trichoderma* e sementes sem *Trichoderma*, plantadas em solo artificialmente infestado com *Fusarium* do algodoeiro. Diante destes resultados, torna-se de grande importância, nos estudos envolvendo o biocontrole do agente da murcha, que as plantas oriundas de sementes tratadas com *Trichoderma* ou de sementes plantadas em solo tratado com *Trichoderma*, sejam inoculadas com *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* através de ferimentos do sistema radicular, facilitando a sua penetração no hospedeiro.

O tratamento de sementes de algodão com *T. polysporum* e *T. harzianum* reduziu, respectivamente, em 23,4% e 20,0% os sintomas de murcha, sugerindo que esta seja a melhor forma de aplicação dos antagonistas (Figura 1). Segundo Papavizas (1985), o tratamento de sementes requer menor quantidade de material biológico que a aplicação no solo e, conforme Marshall (1982), é de grande importância no biocontrole de vários fitopatógenos antes do plantio das sementes, protegendo-as.

Apesar de Papavizas (1985) citar *T. polysporum* como um fungo de temperaturas mais baixas, a eficiência deste antagonista, em temperatura em torno de 28,0 a 30,0°C, sugere que se trata de uma raça adaptada à condição mais quente. Widden e Scattolin (1988) ressaltaram a grande adaptabilidade de *T. polysporum* a diversas condições climáticas.

Embora os estudos tenham revelado certo controle de *Fusarium* do algodoeiro quando se empregou *Trichoderma* spp., principalmente *T. polysporum*, no tratamento de sementes, em solo natural, torna-se indispensável a continuidade de pesquisas envolvendo concentrações mais elevadas de *Trichoderma* e os métodos de fermentos, bem como a seleção de formulações que possibilitem o armazenamento e a viabilidade do produto biológico, para o seu emprego, quando for necessário o controle biológico.

ABSTRACT

Four isolates of *Trichoderma*, *T. polysporum*, *T. koningii*, *T. viride* e *T. harzianum* were used for seed and soil treatments to control cotton (*Gossypium hirsutum*) wilt, caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, in natural soil, under green-house conditions. *T. polysporum* and *T. harzianum*

decreasead 23,4% and 20,0%, respectively, the disease symptoms, when *Fusarium* was inoculated by root wound. Nevertheless, when the phytopathogen was incorporated to soil or inoculated to the seeds, the plants reveled less disease symptoms. The biocontrol action of *Trichoderma* spp. on *Fusarium* was better evaluated when the cotton plants, from the seeds treated wiht the antagonists, were inoculated through root system wounds.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CIA, E.; BALMER, E.; FERRAZ, C. A. M. et al. Efeito da seleção para resistência ao complexo *Fusarium* X nematóide em algodoeiro resistentes à fusariose, em condições de casa-de-vegetação. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 43-50, jan. 1975.
- 2 LIFSHITZ, R.; WINDHAM, M. T.; BAKER, R. Mechanism of biological control of preemergence damping - off of pea by seed treatment with *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, St. Paul, v. 76, n. 7, p. 720-725, Jul. 1986.
- 3 MARSHALL, D. S. Effect of *Trichoderma harzianum* seed treatment and *Rhizoctonia solani* inoculum concentration on damping-off of snap bean in acide soils. *Plant Disease*, St. Paul, v. 66, n. 9, p. 788-789, 1982.
- 4 MENEZES, M.; BALMER, E. Estudo das relações entre *Fusarium* do algodoeiro e alguns hospedeiros não susceptíveis, inicialmente cultivados na presença de nematóides. *Fitossanidade*, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 10-16, set. 1974.
- 5 — ; MENEZES, A. M. B. Reação de variedades de quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) ao isolado de *Fusarium* do algodoeiro. *Fitossanidade*, Fortaleza, v. 1, n. 3, p. 87-88, 1975.
- 6 PAPAIVAS, G. C. *Trichoderma* and *Gliocladium*: biology, ecology and potencial for biocontrol. *Annual Review of Phytopathology*, Palo alto, v. 23, p. 23-54, 1985.
- 7 SIVAN, A.; CHET, I. Biological control of *Fusarium* spp. in cotton, wheat and muskmelon by *Trichoderma harzianum*. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 116, p. 39-47, 1986.
- 8 — ; UCKO, O.; CHET, I. Biological control of *Fusarium* crown rot of tomato by *Trichoderma harzianum* under field conditions. *Plant Disease*, St. Paul, v. 71, n. 7, p. 587-592, Jul. 1987.
- 9 WIDDEN, P.; SCATTOLIN, V. Competitive interactions and ecological strategies of *Trichoderma* species colonizing spruce litter. *Mycologia*, Bronx, v. 80, n. 6, p. 795-803, Sept./Oct. 1988.
- 10 YANG, N. T. H.; POWELL, N. T.; BAKER, K. R. The influence of *Trichoderma harzianum* on the root-knot *Fusarium* wilt complex in cotton. *Jornal of Nematology*, v. 8, n. 1, p. 81-86, Jan. 1976.

Recebido para publicação em 15 de julho de 1992.