

## INFLUÊNCIA DE *Trichoderma viride* E *T. koningii* NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E NO VIGOR DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

MAISA PIMENTEL MARTINS-CORDER<sup>1</sup> e ITAMAR SOARES DE MELO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Seção de Biologia de Proteínas Vegetais, CENA/USP, C. P. 96 - 13400-970 Piracicaba, SP

<sup>2</sup>CNPMA/EMBRAPA, C. P. 69 - 13820-000 Jaguariúna, SP

### ABSTRACT

#### Influence of *Trichoderma viride* and *T. koningii* in Seedling Emergence and Vigour of Eggplant (*Solanum melongena* L.)

*Trichoderma viride* (Tal-1 and T15P) and *T. koningii* (TW6 and CNP311A) isolates enhanced the seed germination and the vigour of eggplant plants. The trials were carried out in greenhouse conditions using plastic pots containing natural soil and esterilized soil and as host the hybrid F100 and the cultivar RVIII.

By the results here obtained, it was verified that, in natural soil the *Trichoderma* spp. isolates were effective in enhancing the seed germination, particularly the isolate Tal-1 with 98% of emergence of seedlings in relation to the control without *Trichoderma* spp. with 11% of emergence. Otherwise, the seedlings emergence was disfavoured in esterilized soil, possibly due to biomass of the fung formed on the soil surface.

In general, the *Trichoderma viride* and *T. koningii* isolates favoured significantly the plant growth in natural soil. The mean values obtained for dry weight and height were 2,3 g and 36 cm and in relation to control that presented values of 1,13 g and 28 cm, respectively. In esterilized soil, only the isolate TW6 of *T. koningii* presented higher values for dry weight (2,14 g) and height of plants (33 cm), while the control presented 1,13 g and 28 cm, respectively.

Most isolates survived in natural soil for a period of 210 days when the last isolation was carried out.

The major performance of seedlings in natural soil is likely due to the beneficial interations between antagonistics and microflora of the soil.

**Key words:** biocontrol, antagonism, soil borne, germination.

### RESUMO

Isolados de *Trichoderma viride* (Tal-1, T15P) e de *T. koningii* (TW6, CNP311A), favoreceram a germinação de sementes e o vigor de mudas de berinjela (*Solanum melongena* L.). O ensaio foi conduzido em casa de vegetação utilizando-se vasos plásticos, contendo solo natural e solo

autoclavado. Como hospedeiros foram empregados o híbrido F100 e o cultivar RVIII.

Verificou-se que, em solo natural, os isolados de *Trichoderma* spp. testados foram efetivos em promover a germinação de sementes F1. Especialmente o isolado Tal-1 favoreceu em 98% a emergência de plântulas do híbrido F100, em relação ao controle sem *Trichoderma* spp. com apenas 11% de sementes germinadas. Por outro lado, a emergência de plântulas foi desfavorecida, em solo autoclavado, provavelmente, devido a densa massa de micélio e conídios de *Trichoderma* spp. formada na superfície do solo.

Os demais isolados de *T. viride* e de *T. koningii* favoreceram consideravelmente também, o desenvolvimento das mudas em solo natural. Os valores médios obtidos para peso de matéria seca (CV = 39,3%) e altura de plântulas (CV = 15,8%) foram: 2,3 g e 36 cm respectivamente, em relação ao controle sem *Trichoderma* spp. com 1,13 g de peso de matéria seca e 27 cm de altura. Em solo autoclavado, verificou-se que apenas o isolado TW6 de *T. koningii* apresentou as maiores médias para peso de matéria seca: 2,14 g (CV = 48,8%) e altura de plântulas: 33 cm (CV = 19,7%), e o controle atingiu 1,13 g e 28 cm, respectivamente.

Verificou-se que a maioria dos isolados de *Trichoderma* spp. sobreviveu no solo por um período de 210 dias, quando foi feito o último isolamento.

É possível que o maior crescimento das plântulas em solo natural seja devido às interações benéficas entre os antagonistas e a microflora existente no solo.

*Palavras-chave:* biocontrole, antagonismo, germinação.

## INTRODUÇÃO

Além da exploração de espécies de *Trichoderma* para o controle de doenças causadas por fungos de solo, alguns estudos têm revelado o potencial desses antagonistas também, na melhoria da germinação de sementes e no vigor de plantas (Baker, 1987). Em condições experimentais, Chang *et al.* (1986) e Windham *et al.* (1986) verificaram nos diversos cultivos hortícolas, florescimento precoce, aumento de peso de matéria seca, aumento de crescimento e de rendimento de frutos com a aplicação de *Trichoderma* spp. Baker *et al.* (1986) obtiveram um aumento no peso de matéria seca de 274% quando plantas de rabanete foram tratadas com um mutante de *T. harzianum*. Posteriormente, Lynch *et al.* (1991) observaram que isolados de *T. harzianum* quando incorporados a substratos suplementados com melaço e levado de cerveja, aumentaram a emergência de plântulas e peso de matéria seca de plantas de alface.

Os mecanismos que promovem estímulo no crescimento de plantas tratadas com *Trichoderma* spp., podem ser: inibição e alteração de microflora natural das raízes, produção de substâncias estimuladoras do crescimento (hormônios e outros fatores de crescimento), disponibilidade de nutrientes ou estímulo na absorção de nutrientes ou decréscimo de substâncias inibidoras do cresci-

mento de plantas no solo (Baker, 1989). Segundo Kleifeld & Chet (1988), as espécies de *Trichoderma* podem servir como potente biofertilizante.

Neste estudo, investigou-se a influência de isolados de *T. koningii* e de *T. viride* no incremento da taxa de germinação e do crescimento de mudas de berinjela, em solo natural e autoclavado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Preparo do inóculo

Sacos de polipropileno (30 × 20) contendo água destilada e grão de arroz empalhados na proporção de 2:3, foram autoclavados a 120°C durante 60 minutos. Após o resfriamento, abriram-se os sacos de polipropileno e adicionaram-se 6 discos de ágar de 1,0 cm de diâmetro contendo estruturas de *Trichoderma* spp. Fechados novamente, os sacos de polipropileno foram mantidos sob luz fluorescente por um fotoperíodo de 24 horas, durante 14 dias, à temperatura ambiente (± 28°C). Os isolados de *Trichoderma* spp. empregados neste estudo, foram previamente selecionados (Martins, 1988), através do teste de antibiose desenvolvido por Dennis & Webster, 1971, sendo: Tal-1 e T15P (*T. viride*), CNP311A e TW6 (*T. koningii*). Também, foi usada a mistura dos isolados de *T. viride* denominada Tal-1/T15P. A mistura de isolados foi feita através da semeadura de 3 discos de ágar

contendo estruturas do isolado Tal-1 mais 3 discos de ágar contendo estruturas do isolado T15P. Os dois isolados cresceram juntamente no substrato. Analisou-se a possibilidade de se usar a mistura de isolados potenciais para o biocontrole, para maximizar a ação dos agentes antagonistas.

#### Preparo de sementes

Sementes do híbrido F100 e do cultivar RVIII foram, separadamente, colocadas em becker (1000 ml) com aproximadamente 800 ml de água de torneira, para separar sementes viáveis (fundo) das inviáveis (superfície). Em seguida, efetuou-se a assepsia superficial das sementes com solução de Hipoclorito de sódio a 1% na relação de 1:1, durante 3 minutos. As sementes foram lavadas por 3 vezes e colocadas para secar à temperatura ambiente, sobre papel de filtro.

#### Instalação do ensaio

Vasos plásticos com capacidade para 1 kg tiveram metade do volume ocupado com a mistura de solo, areia e esterco em partes iguais. Acrescentou-se, em seguida, 100 g de substrato colonizado por *Trichoderma* spp. em cada vaso, com exceção do controle que recebeu apenas substrato (grãos de arroz autoclavado) sem o fungo. Nos vasos, o inóculo foi finalmente coberto com a mistura de solo e no dia seguinte, efetuou-se a semeadura de berinjela (20 sementes/vaso). Cada vaso com 20 sementes constituiu-se de uma parcela. Este ensaio, foi instalado tanto em solo natural (não autoclavado) como em solo autoclavado, durante 90 minutos, a 120°C. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com 6 repetições por tratamento. Constaram como parcelas a cultivar RVIII e o híbrido F100; e como subparcelas os isolados de *Trichoderma* spp. As avaliações foram realizadas 6 dias após a semeadura de berinjela, em intervalos regulares de 2 dias, através de contagem do número de sementes germinadas por vaso. Após a quinta medição, efetuou-se o desbaste, permanecendo apenas uma plântula por vaso, para que após 43 dias fossem tomadas medidas de altura e de peso de matéria seca da parte aérea. Aplicou-se solução nutritiva completa (Sarruge, 1975), na proporção de 70 ml de solução por vaso, após o desbaste das mudas nos vasos. O ensaio de germinação foi analisado pelo Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) através de tabelas

de contingência 2x2, onde compararam-se os demais tratamento com o controle e entre si, em 6 repetições. Na segunda parte do teste, onde tomaram-se medidas de desenvolvimento de plântulas, foram utilizadas apenas 5 repetições devido a elevada mortalidade de mudas no controle.

#### Amostragem do solo

Retiraram-se de 70 a 90g de solo em cada vaso, escolhido aleatoriamente, dentro de cada tratamento (isolado de *Trichoderma* spp.). Após a secagem à temperatura ambiente e à sombra, as amostras foram homogeneizadas e peneiradas. Adicionaram-se 10g de solo em frascos (500 ml) contendo 90 ml de água destilada maior ágar a 2% esterilizados. Uma diluição de  $1 \times 10^{-3}$  e de  $1 \times 10^{-5}$  ml foi semeada em meio de Martin modificado para *Trichoderma* spp. (Homechim, 1987). O primeiro isolamento foi realizado com no dia seguinte à infestação do solo com os antagonistas. Os outros isolamentos foram feitos aos 10, 37, 79, 145 e 210 dias. A temperatura média na casa de vegetação foi de 36°C durante o dia e de 18°C durante à noite. O delineamento experimental usado em condições de laboratório foi em blocos ao acaso, com 4 repetições. A porcentagem de sobrevivência de *Trichoderma* spp. foi determinada pela relação entre o número médio de colônias detectadas no primeiro dia e o número médio de colônias detectadas em 10, 37, 79, 145 e 210 dias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em solo autoclavado, os isolados de *Trichoderma* TW6, Tal-1 e CNP311A não diferiram estatisticamente do controle em relação a germinação de sementes do híbrido F100. O isolado T15P e a mistura de isolados (Tal-1/T15P) apresentaram uma redução na germinação de sementes do híbrido F100, enquanto o controle foi superior aos dois tratamentos. Nas análises comparativas entre isolados, verificou-se que TW6 e CNP311A (*T. koningii*) não diferiram estatisticamente entre si, porém TW6 e CNP311A foram significativamente superiores a T15P, Tal-1 e a mistura Tal-1/T15P ( $p < 0,01$ ). Nesse caso, os isolados de *T. koningii* apresentaram maior número de sementes germinadas que os isolados de *T. viride*. Para a cultivar RVIII, o teste do  $\chi^2$  não revelou diferenças significativas entre o controle e os tratamentos com TW6, CNP311A e a mistura Tal-1/T15P, em solo

autoclavado. Em solo autoclavado, os isolados de *Trichoderma* spp. não apresentaram uma boa resposta quanto a germinação de sementes, provavelmente devido ao elevado número de propágulos no solo os quais formaram uma densa massa de micélio e conídios, dificultando assim, a emergência das plântulas (Tab. I). Pode-se observar através do teste de sobrevivência (Tab. IV) que, aos 10 dias, após a semeadura, houve um acentuado acréscimo no percentual de propágulos de *T. viride*. Inversamente, os isolados de *T. koningii* apresentaram nessa fase, um declínio no percentual de propágulos.

Os agentes de biocontrole podem ter contribuído para a eficiência na germinação de sementes predominantemente, devido ao controle de patógenos menores (em solo natural). Backer (1989) relatou que as espécies de *Trichoderma* protegem as pontas das raízes da invasão de muitos patógenos menores. Esse autor relatou que as estirpes mutantes de *Trichoderma* sp. foram mais eficientes na produção de celulase e ocuparam rapidamente os substratos compostos por celulose. Desta maneira, a competição na rizosfera resultou na colonização do mucigel, que é uma camada de polisacarídeo abundantemente composta por parede

TABELA I  
Percentuais médios de sementes de berinjela germinadas sob o efeito de isolados de *Trichoderma* spp., em solo autoclavado.

Isolado	Controle		TW6		T15P		Tal-1		Mistura		CNP311A	
	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII
	— % Média de semente / população —											
	98,35	33,35	90,85	32,50	27,50	17,50	81,65	13,35	67,50	24,15	95,00	36,65
Controle			ns	ns	**	**	ns	**	**	ns	ns	ns
TW6					**	**	*	**	**	ns	ns	ns
T15P							**	ns	**	ns	**	**
Tal-1									*	*	**	**
Mistura											**	*
CNP311A											—	—
D.P. (±)	2,30	0,84										

Percentuais médio de sementes germinadas em 6 repetições, com 20 sementes por parcela, que foram analisadas pelo Teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ), através de tabela de contingência 2x2, onde: \* = significativo a 5% de probabilidade; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo; e D.P. = desvio padrão para médias de germinação do híbrido F100 e da cultivar RVIII, respectivamente.

Em solo natural (Tab. II), verificou-se maiores percentuais de germinação de sementes nos tratamentos com isolados de *Trichoderma* (58%) em relação ao solo autoclavado (49%). No geral, os isolados de *Trichoderma* aumentaram a emergência de plântulas do híbrido F100 (87%) e do cultivar RVIII (30%) em relação ao controle (11%). O isolado Tal-1 sobressaiu-se em relação aos demais com o mais alto índice de sementes germinadas. A mistura de isolados Tal-1/T15P não correspondeu ao esperado, pois, na maioria das vezes o isolado Tal-1 foi superior a mistura quando testado separadamente.

celular, rica em celulose (Papavizas, 1985). Nos vasos, observou-se tombamento de plântulas no controle sem o fungo antagonista e, algumas plântulas não emergiram. Descartou-se a possibilidade de sementes inviáveis devido à sua eliminação anterior à instalação do teste e também, às altas taxas de germinação de sementes obtidas nos tratamentos com *Trichoderma* spp., conforme Tabela II. Verificou-se que no controle, a porcentagem média de germinação de sementes do híbrido F100, em solo natural, foi significativamente reduzida (11%).

As análises posteriores da avaliação do efeito de *T. viride* e *T. koningii* no desenvolvimento de

**TABELA II**  
**Percentuais médios de sementes de berinjela germinadas sob o efeito de isolados de *T. viride* e de *T. koningii*, em solo natural.**

Isolado	Controle		TW6		T15P		Tal-1		Mistura		CNP311A	
	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII	F100	RVIII
	— % Média de semente / população —											
	10,85	10,85	76,65	30,85	94,15	15,00	98,35	38,35	81,65	30,85	84,15	32,50
Controle			**	**	**	ns	**	**	**	**	**	**
TW6					**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns
T15P							ns	**	**	**	*	**
Tal-1									**	ns	**	ns
Mistura											ns	ns
CNP311A											—	—
D.P.	2,8	0,97										

Percentuais médio de sementes germinadas em 6 repetições, com 20 sementes por parcela, que foram analisadas pelo Teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ), através de tabela de contingência 2x2, onde: \* = significativo a 5% de probabilidade; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo; e D.P. = desvio padrão para médias de germinação do híbrido F100 e da cultivar RVIII, respectivamente.

plantas, em diferentes condições de solo (Tab. III), foram realizadas utilizando-se apenas 5 repetições devido à alta mortalidade de plântulas no controle sem *Trichoderma* spp. que levou a perda de uma parcela. Nessas análises, utilizou-se apenas o híbrido F100 por ter apresentado maior uniformidade na germinação das sementes. Tal característica tornou-se imprescindível para que se pudesse avaliar o crescimento das plantas sob o efeito dos

**TABELA III**  
**Efeito de *T. viride* e *T. koningii* no desenvolvimento de plantas, em solo autoclavado e em solo natural.**

Isolado	Matéria seca (g)		Altura (cm)	
	Solo autoclavado	Solo natural	Solo autoclavado	Solo natural
TW6	2,14 a	2,73 a	33,24 a	37,41 a
CNP311A	1,56 ab	2,65 a	29,72 ab	36,72 ab
T15P	1,29 bc	1,95 b	24,93 b	35,31 bc
Tal-1	1,19 bc	1,82 b	26,47 b	34,99 bc
Controle	1,13 bc	1,13 c	27,84 b	26,65 d
Mistura	0,93 c	2,14 b	26,75 b	34,99 c
CV (%)	45,80	39,30	19,70	15,80

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (D.M.S. = 0,617; D.M.S. = 0,331; D.M.S. = 5,301 e D.M.S. = 2,165, respectivamente). / As avaliações de altura e peso de matéria seca foram tomadas apenas da parte aérea do híbrido F100.

agentes de biocontrole. Inversamente, a cultivar RVIII apresentou baixos índices de germinação e conseqüentemente, uma elevada heterogeneidade em termos de crescimento, não sendo seu uso adequado nas análises posteriores. A baixa taxa de germinação de cultivar RVIII pode ser provavelmente, atribuída aos altos índices de autofecundação, pois a espécie possui o sistema de reprodução intermediário que garante a produção de sementes tanto oriundas de polinização cruzada como de autofertilização. De acordo com Hiroski (1980), a autopolinização em berinjela é considerada mais comum do que a polinização cruzada. A disposição das anteras em cone, bem como sua deiscência antes da abertura da flor, favorece a autopolinização. No entanto, relatou o autor, a polinização cruzada não é uma ocorrência rara. Sementes autofertilizadas apresentam freqüentemente baixa taxa de germinação devido à exposição da carga genética, ou seja, devido à condição de homozigose dos genes deletérios, que pode levar a mortalidade precocemente.

Alguns agentes de biocontrole favoreceram o crescimento de plântulas de berinjela. Em solo natural e autoclavado, verificou-se que as maiores médias obtidas para peso de matéria seca foram com isolados de *T. koningii*. Também, para altura de plântulas verificou-se que, em solo natural, *T. koningii* foi estatisticamente superior ao controle

em cerca de 27%. No geral, pode-se constatar que as plântulas tiveram melhor desenvolvimento em solo natural do que em solo autoclavado. Provavelmente, podem ter ocorrido interações benéficas entre *Trichoderma* spp. e a microflora contida no solo natural. De acordo com Windham *et al.* (1986), as espécies de *Trichoderma* podem produzir um fator de crescimento que estimula a germinação das sementes e o desenvolvimento das plântulas. Ainda comentaram os autores, a absorção do fator de crescimento se dá pela ponta das raízes, onde observaram uma alta densidade de inóculo.

Nos ensaios de sobrevivência de isolados de *Trichoderma* spp., verificou-se um acréscimo no crescimento das populações entre o período (37 a 79 dias) em que se realizaram as avaliações de peso de matéria seca e altura de plantas (43 dias), em solo natural. No entanto, o isolado TW6 apresentou os mais baixos índices de sobrevivência no solo e por outro lado, proporcionou os maiores índices médios de matéria seca e altura de plantas tanto em solo natural como em solo autoclavado (Tab. IV). Deste modo, concluiu-se que níveis elevados de inóculo no solo não são necessariamente responsáveis pela eficiência dos agentes de biocontrole. O fator mais importante é, certamente, a natureza do antagonista.

Não foram realizadas análises estatísticas dos resultados apresentados na Tabela IV devido ao fato de que as análises da sobrevivência de isolados de *Trichoderma* spp. visaram apenas constatar a presença dos agentes de biocontrole nos diferentes solos ensaiados. Assim, verificou-se

que os fungos antagonistas sobreviveram durante todas as fases de avaliação e também, após as medições quando o material vegetal foi retirado dos vasos. De acordo com Papavizas (1981), conídios de *T. harzianum* sobrevivem no solo por mais de quatro meses sem uma base alimentar. Frequentemente, clamidospores e hifas são menos resistentes que conídios (Lockwood, 1977).

Em geral, sementes têm sido tratadas para proteção contra doenças (Harman *et al.*, 1981; Marshall, 1989), para estimular a germinação (Windham *et al.*, 1986) e também, para introduzir organismos na rizosfera (Chet *et al.*, 1986). As espécies de *Trichoderma* são eficazes em reduzir a incidência de doenças, porém, frequentemente, falham em estabelecer na rizosfera (Papavizas, 1981). Provavelmente, tais organismos são pobres colonizadores da superfície de raízes (Taylor & Parkinson, 1961) ou são incapazes de serem transportados pelas raízes através do perfil do solo (Chao *et al.*, 1986). Conforme Papavizas (1981 e 1985) quando *Trichoderma* spp. não é capaz de se multiplicar ao longo da superfície da raiz, a supressão de patógenos é apenas daqueles que causam podridão de sementes e doenças em plântulas, mas não daqueles que causam doenças em raiz.

No presente estudo, foi possível comprovar a eficiência dos agentes de biocontrole através da melhoria na germinação das sementes, do aumento no crescimento das plantas e pela prolongada sobrevivência no solo.

TABELA IV  
Sobrevivência de isolados de *Trichoderma* spp. em solo autoclavado e solo natural, após 210 dias.

Isolado	Solo autoclavado							Solo natural						
	Concentração média (UFC%) <sup>1/</sup>													
	Dias							Dias						
	1	10	37	79	145	210 <sup>2/</sup>	210 <sup>3/</sup>	1	10	37	79	145	210 <sup>2/</sup>	210 <sup>3/</sup>
TW6	100	26,5	1,1	0,6	9,4	1,9	83,0	100	2,3	0,0	1,6	0,0	0,3	13,0
T15P	100	1639	175	7,1	3,6	3,6	72,0	100	67,3	80,8	13,5	113	0,0	49,0
Tal-1	100	107	4,8	2,8	1,6	0,0	71,0	100	36,2	1,9	19,1	0,0	0,3	40,0
CNP311A	100	65,3	79,9	17,6	0,0	0,5	37,0	100	15,5	1,8	2,2	0,4	0,0	17,0

<sup>1/</sup>Unidade formadora de colônias em porcentagem – é a relação entre o número médio de colônias obtido no primeiro dia e o dos dias consecutivos (10; 37; 79; 145 e 210). O percentual do número médio de colônias no primeiro dia de isolamento foi considerado sempre igual a 100; <sup>2/</sup>Isolamentos feitos na diluição de  $1 \times 10^{-5}$ , de 1 a 210 dias; e <sup>3/</sup>Isolamentos feitos na diluição de  $1 \times 10^{-3}$ , aos 210 dias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, R., 1989, Improved *Trichoderma* spp. for promoting crop productivity. *Tibtech*, 7: 34-38.
- BAKER, R., 1987, Microparasitism: ecology and physiology. *Can. J. Plant Path.*, 2: 370-379.
- BAKER, R., ELAD, Y. & CHET, I., 1986, The controlled experiments in the scientific method scientific with special emphasis on biological control. *Phytop.*, 74: 1019-1021.
- CHANG, Y. C., CHANG, Y. C. & BAKER, R., 1986, Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Dis.*, 70: 145-148.
- CHAO, W. L., NELSON, E. B. & HOCH, H. C., 1986, Colonization of rhizosphere by biological control applied to seeds. *Phytop.*, 76: 60-65.
- CHET, W. L. & HENNIS, Y., 1986, Effect on catechol and disodium EDTA on melanin content of hyphal and sclerotial walls of *Sclerotium rolfsii* Sacc. and the role of melanin in the susceptibility of these walls to  $\beta$ -(1,3) glucanase and chitinase. *Soil Biol. Biochem.*, 1: 31-38.
- DENNIS, C. & WEBSTER, J., 1971, Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. II. Production of non-volatile antibiotics. *Trans. B. Mycol. Soc.*, 57: 25-39.
- HARMAN, G. E., CHET, I. & BAKER, R., 1981, Factors affecting *Trichoderma hamatum* applied to seeds as a biological agent. *Phytop.*, 71: 569-572.
- HIROSKI, N., 1980, Critérios de avaliação de progênes de irmãos germanos interpopulacionais em berinjela (*Solanum melongena* L.). Tese de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 91p.
- HOMECHIM, M., 1987, Potencial e emprego de isolados brasileiros de *Trichoderma harzianum*, Rifai, para controle de patógenos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Tese de Doutorado. ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 186p.
- KLEIFELD, O. & CHET, I., 1988, Increase growth response of plant resulted from their interaction with *Trichoderma* spp. *Trichoderma Newsletter*, (4): 5 (International Workshop on Trichoderma/Gliocladium, 2, Salford, 1987).
- LOCKWOOD, J. L., 1977, Fungistase in soil. *Biol. Rev.*, 52: 1-43.
- LYNCH, J. M., WILSON, K. L., OUSLEY, M. A. & WHIPPS, J. M., 1991, Response of lettuce to *Trichoderma* treatment. *Lett. Appl. Microbiol.*, 12: 59-61.
- MARSHALL, O. S., 1989, Effect of *Trichoderma harzianum* seed treatment *Rhizoctonia solani* inoculum concentration on damping-off of snap bean in acidic soil. *Plant Dis.*, 66: 788-789.
- MARTINS, M. P., 1988, Potencial antagonístico de espécies de *Trichoderma* contra *Verticillium dahliae* Kleb em berinjela (*Solanum melongena* L.). Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 156p.
- PAPAVIZAS, G. C., 1981, Survival of *Trichoderma harzianum* in soil and bean rhizosphere. *Phytop.*, 71: 121-125.
- PAPAVIZAS, G. C., 1985, *Trichoderma* and *Gliocladium*: biology, ecology, and potential for biocontrol. *Ann. Rev. Phytop.*, 23: 23-54.
- SARRUGE, J. R., 1975, Soluções nutritivas. *Summa Phytop.*, 1: 231-233.
- TAYLOR, G. S. & PARKINSON, D., 1961, The growth of sphytic fungi on root surface. *Plant and Soil*, 15: 261-267.
- WINDHAM, M. T., ELAD, Y. & BAKER, R. A., 1986, Mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. *Phytop.*, 76: 518-521.

