

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM CARBENDAZINA + TIRAM NA DINÂMICA DA MICROBIOTA DO SOLO

INFLUENCE OF THE SOY SEEDS TREATMENT WITH CARBENDAZIM + THIRAM IN THE SOIL MICROBIOTA DYNAMIC

¹ZAPPAROLI, R.A.; ¹SARTORI, S.B.; ²CAMARGO, J.D.; ²DEMÉTRIO, G.B.;

³SACHS, L.G.; ⁴MATSUMOTO, L.S.;

¹Discente do curso de Ciências Biológicas/Universidade Estadual do Norte do Paraná–UENP/FALM

²Biólogos / Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP/FALM

³Docente do Departamento de Biologia e Tecnologia / Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP/FALM

⁴Docente do Departamento de Patologia Geral / Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP/FALM

RESUMO

A rizosfera se desenvolve por fenômenos biológicos e físico-químicos complexos, tendo um grande impacto tanto na vida das plantas como na microbiota do solo. A interação dos microrganismos do solo juntamente com os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) que colonizam o sistema radicular das plantas, estimulam o crescimento vegetal, principalmente pela disponibilização e ciclagem de nutrientes. A soja é um alimento com grande densidade de nutrientes e altos conteúdos de proteínas. Conseqüentemente, as exigências nutricionais da cultura também são altas. Portanto de grande interesse econômico mundial. O nosso trabalho avaliou o efeito das sementes tratadas com fungicida (CARBENDAZINA+TIRAM), na dinâmica da microbiota do solo e crescimento vegetal. Solo com diferentes microrganismos foram colocados em sacos plásticos, e plantadas com sementes tratadas e não tratadas com fungicida. Os resultados foram que o fungicida afetou de maneira discreta o crescimento vegetal e que os microrganismos do solo apresenta uma interação dependente do exsudato presente na rizosfera.

Palavras-chaves: rizosfera, comunidade microbiana, derosal plus.

ABSTRACT

The rhizosphere grows for biological and physiochemical phenomena complex, tends a great so much impact in life of plants as in microbial of soil. The interaction of microorganisms of soil together with the arbscular mycorrhizal fungi (AMF) that colonize the system radicular of plants, they stimulate plant growth, mainly for the available and nutrient cycling. The soybean is a food with great density of nutrients and high contents of proteins. Consequently, nutritional demands of culture are also high, therefore of great world economic interest. Our work evaluated effect of seeds treated with fungicide (CARBENDAZINA+TIRAM), in dynamics of the microbial community of soil and plant growth. The soil with different microorganisms were put in plastic sacks, and planted with treated seeds and no treated with fungicide. The results were that fungicide affected in a discreet way plant growth and that microorganisms of soil present a dependent interaction of the present exsudate in rhizosphere.

Keywords: rhizosphere, microbial community, derosal plus.

INTRODUÇÃO

As interações microbianas são expressas por fenômenos de antagonismo, competição ou sinergismo positivo ou negativo, que têm lugar, tanto no solo rizosférico como no rizoplano, constituindo uma parte dos fenômenos biológicos da rizosfera (Andrade, 1999). Estas interações são fundamentais, já que podem determinar o êxito ou o fracasso da introdução de microrganismos no solo, os quais aplicados como inoculantes, podem ser utilizados tanto como biofertilizantes como no controle biológico de patógenos da raiz (Jeffries & Barea, 1994).

Doenças de plantas, principalmente causadas por patógenos de solo, são responsáveis por perdas severas em culturas de importância econômica em todo o mundo. O controle químico de doenças de plantas não é totalmente eficiente, podendo causar impactos negativos nos mais diferentes compartimentos dos ecossistemas, representados por contaminação de água, resíduos químicos no solo, efeitos nos microrganismos e dificuldade na ciclagem de resíduos químicos em ambientes protegidos (Yang & Crowley, 2000).

A rizosfera se desenvolve por ação de fenômenos biológicos e físico-químicos complexos, tendo um grande impacto tanto na vida das plantas como na microbiota do solo (Waid, 1999). A interface solo-planta é constantemente influenciada pelo desenvolvimento da planta, especialmente em função da sua atividade fotossintética que altera o conteúdo de hidratos de carbono das raízes e seus exudados.

A atividade microbiana depende e se beneficia dos componentes orgânicos sintetizados pela planta, que são liberados pelo sistema rizosférico, (Yang & Crowley, 2000; Curl & Truelove, 1986) influenciando seletivamente o crescimento de bactérias e fungos que vivem neste nicho. Por outro lado, os microrganismos influenciam quantitativamente e qualitativamente a composição de vários componentes de exudatos (Yang & Crowley, 2000).

Os níveis da interação microbiana são complexos e mudanças quantitativas e qualitativas na composição da comunidade microbiana do solo podem servir como importante e sensível indicador a curto e a longo prazo na avaliação da saúde do solo. A análise da comunidade microbiana do solo deveria envolver não somente a determinação da biomassa microbiana e a diversidade, mas também determinação do crescimento microbiano, distribuição, função e se possível, a natureza das interações entre as espécies (Hill et al., 2000).

Esse trabalho teve como objetivo verificar a influência do tratamento de semente de soja com fungicidas Carbendazina+Tiran na dinâmica da microbiota do solo e o crescimento da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram preparados 150 sacos de cultura, sendo distribuídas em 3 grupos: I) solo com filtrado de bactérias (SB); II) solo com fungos micorrízicos arbusculares (SM); III) solo com filtrado de bactérias e com fungos micorrízicos arbusculares

(SBM). Os grupos foram divididos em 2 sub-grupos a) semente de soja tratada com fungicida; b) não tratada. Cada subgrupo foi avaliado aos 0, 21, 42, 63, 84 dias, com 5 repetições em cada tempo.

Os grupos funcionais de microrganismos foram avaliados em meios de culturas específicos e incubados em estufas a 28°C por 72 horas.

O solo foi preparado com mistura 4:1, (solo:areia), homogeneizado e acondicionados em sacos plásticos de 1,5 kg, fumigado com brometo de metila e repousado por uma semana antes da recomposição da microbiota.

Os microrganismos do solo foram obtidos da rizosfera de *Paspalum* sp. pela peneiragem em peneiras 40, 100, 200 e 270 ABNT. Na peneira 270 ABNT, ficaram retidas os esporos e as partículas de argilas, sendo o filtrado coletado para a recomposição da microbiota sem os esporos dos fungos micorrízicos. O material retido no peneira fina, foram purificados para obtenção dos esporos. Os esporos foram separados com peneiramento úmido e decantação, centrifugados em sacarose de 60% e desinfetado com hipoclorito de sódio 1% (Sieverding, 1991).

As sementes sofreram assepsia externa por lavagem em solução de hipoclorito de sódio 1% (1:1) e posterior secadas. Todas as sementes receberam aplicações de nutricop, na dose da semente, divididas em duas parcelas, as sementes tiveram tratamento com derosal plus (1,00 mL/500g) em uma das partes e posterior divisão em duas parcelas de 250g, onde uma delas recebeu inoculação (urelec-L 0,75 ml/250g). O mesmo processo ocorreu na parcela de 500g que não recebeu tratamento com Carbendazina+Tiran; 250g inoculadas (urelec-L) e 250g não inoculada e não tratada.

Para análise do crescimento vegetal em todos os tratamentos, foi verificada através do peso fresco e peso seco da parte aérea e da raiz. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), teste de Tukey e análise de regressão linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de proteolíticos se apresentou maior no tratamento SBt e SBnt, fato observado somente no tempo inicial (zero), nos demais tempos e tratamentos não houve diferença estatística na sua população. Ao longo do tempo houve o aumento da população proteolíticas em todos os tratamentos (Tabela 1).

A população de amilolíticos apresentou crescimento significativo no decorrer do tempo, e este crescimento foi observado em todos os tratamentos não apresentando diferenças estatísticas entre os mesmos (Tabela 2). A população de celulolítico apresentou crescimento significativo em tempos 0 e 84 dias no tratamento que recebeu somente os esporos dos fungos micorrízicos arbusculares, tanto tratadas como não tratadas com fungicida. Nos demais tempos não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 1. População de proteolíticos (logUFC.g⁻¹), na rizosfera de *Glycine max* tratada e não tratado com fungicida em diferentes tempos.

Tratamento	Tempo (dias)				
	0	21	42	63	84
SBt	6,71 Ab	6,60 Ab	6,94 Ab	7,79 Aa	8,08 Aa
SBnt	6,71 Ab	6,77 Ab	6,93 Ab	7,53 Aa	7,80 Aa
SMt	5,94 Bc	6,64 Ab	6,71 Ab	7,45 Aa	7,75 Aa
SMnt	5,94 Bc	6,36 Ac	6,81 Ab	7,71 Aa	8,06 Aa
SBMt	5,50 Bc	6,39 Ab	6,66 Ab	7,47 Aa	7,85 Aa
SBMnt	5,50 Bc	6,39 Ab	6,54 Ab	7,44 Aa	7,81 Aa

C.V. = 3,57

DMS = 0,4350 (B d A)

DMS = 0,4550 (A d B)

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na mesma linha não diferem entre si no nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Tabela 2. População de amilolíticos (logUFC.g⁻¹), na rizosfera de *Glycine max* tratada e não tratado com fungicida em diferentes tempos.

Tratamento	Tempo (dias)				
	0	21	42	63	84
SBt	5,76 Ac	6,55 Ab	7,24 Aa	7,56 Aa	7,62 BCa
SBnt	5,76 Ad	6,69 Ac	7,28 Ab	7,85 Aa	7,79 ABCab
SMt	6,01 Ac	6,22 Ac	7,11 Ab	7,53 Ab	8,21 Aa
SMnt	6,01 Ac	6,26 Ac	7,10 Ab	7,72 Aa	8,05 Aba
SBMt	5,48 Ac	6,44 Ab	7,05 Aa	7,47 Aa	7,30 Ca
SBMnt	5,48 Ae	6,44 Ad	7,04 Ac	7,70 Ab	8,29 Aa

C.V. = 4,18

DMS = 0,5106 (B d A)

DMS = 0,5341 (A d B)

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na mesma linha não diferem entre si no nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Tabela 3. População de celulolíticos (logUFC.g⁻¹), na rizosfera de *Glycine max* tratada e não tratado com fungicida em diferentes tempos.

Tratamento	Tempo (dias)				
	0	21	42	63	84
SBt	4,84 Bc	6,44 Ab	6,79 Ab	6,44 Ab	7,27 Ba
SBnt	4,84 Bc	6,20 Ab	6,86 Aa	6,38 Ab	7,21 Ba
SMt	5,47 Ad	6,38 Ac	6,94 Ab	6,24 Ac	7,58 ABa
SMnt	5,47 Ad	6,26 Ac	6,97 Ab	6,20 Ac	7,79 Aa
SBMt	5,14 Abc	6,11 Ab	7,06 Aa	6,41 Ab	7,37 Ba
SBMnt	5,14 Abd	6,11 Ac	7,04 Aa	6,53 Ab	7,74 Ba

C.V. = 3,46

DMS = 0,3900 (B d A)

DMS = 0,4079 (A d B)

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na mesma linha não diferem entre si no nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

A qualidade dos exsudatos promove de maneira específica cada comunidade microbiana (Marschner & Baumann, 2003), sendo a quantidade e a composição do exsudato um fator que afeta a composição da comunidade, pois espécies microbianas diferem na habilidade de metabolizar e competir por diferentes fontes de carbono (Marschner & Timonen, 2005). Segundo Matsumoto et al. (2005), a população de celulolíticos é diretamente ou indiretamente estimulada pela presença dos fungos MA.

A soja teve crescimento uniforme em todos os tratamentos, sendo observado diferença significativa somente no tempo 84 dias em semente de soja não tratada com fungicida. Sendo este aumento mais significativo no tratamento que recebeu as bactérias e os esporos FMAs. (SBMnt). Efeito não observado na parte raiz, sendo estatisticamente iguais em todos os tratamentos (Figura 1A e 1B).

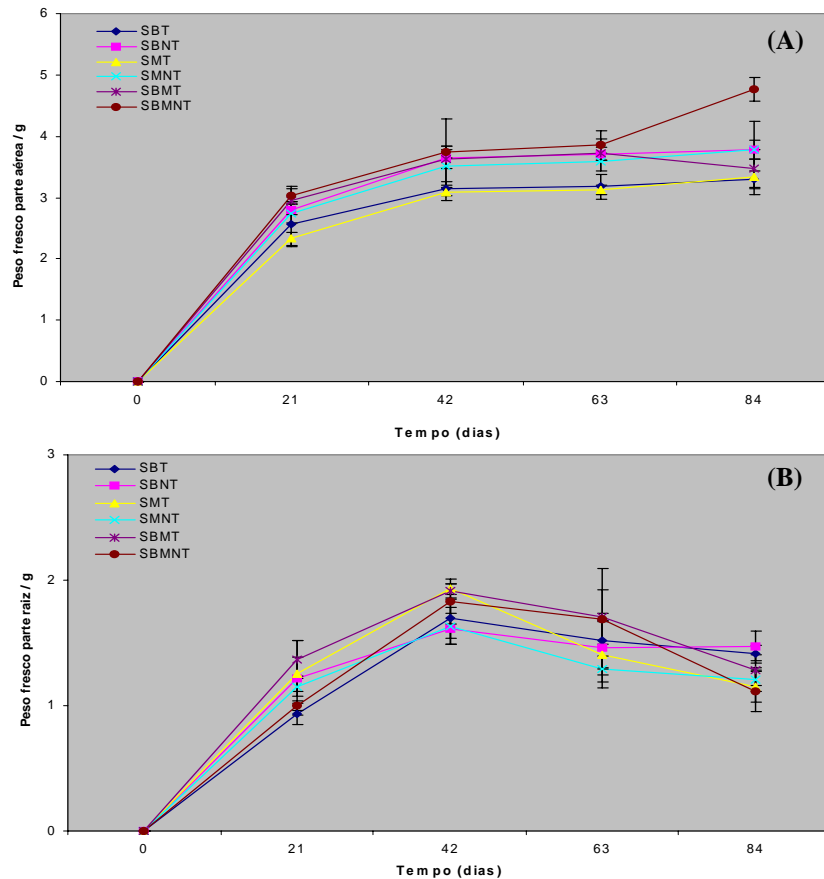


Figura 1. Crescimento da soja em solos com diferentes tratamentos **(A)** peso fresco parte aérea e **(B)** peso fresco parte raiz. **SB** (solo com filtrado de bactérias), **SM** (solo com fungos MA), **SBM** (solo com filtrado e fungos MA). **T**(sementes tratadas com fungicidas) **NT**(sementes não tratadas).

A comunidade microbiana realiza um processo fundamental para a ciclagem de nutrientes, crescimento da planta e da saúde da raiz. Estas comunidades podem variar com relação a fatores ambientais, variando também a nutrição e a disponibilização de nutrientes de maneira diferente à planta (Miethling et al, 2000).

CONCLUSÃO

As populações de proteolíticos e celulolíticos apresentaram alterações no número de UFC em tratamentos com presença somente de bactérias ou dos fungos

micorrizicos, indicando uma alteração na composição do exsudato no solo promovido pelos diferentes microrganismos presente na rizosfera.

A aplicação dos fungicidas Carbendazina+Tiran não afetou na comunidade microbiana.

O crescimento vegetal foi afetado pelos fungicidas (Carbendazina+Tiran).

Considerações Finais:

O produto pode estar prejudicando uma população de fungos essenciais ao crescimento vegetal. Fato que necessita de maiores estudos para analisarmos a extensão do efeito. A necessidade da interação dos vários microrganismos e fungos micorrizicos arbusculares no crescimento vegetal é evidente, demonstrando a necessidade de mais pesquisas sobre estas interações da microbiota do solo com a planta.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. Interacciones microbianas em la rizosfera. *IN: SIQUEIRA, J. ° (eds). Brazilian Soil Science Society*. Lavras, p 551-575, 1999.

Hill, G.T., Mitkowski, N.A., Aldrich-Wolfe, L., Emele, L.R., Jurkonie, D.D., Ficke, A., Maldonado-Ramirez, R., Lynch, S.T. and Nelson, E.B., 2000. Methods for assessing the composition and diversity of soil microbial communities. *Appl. Soil Ecology*. 15, 25-36.

MARSCHNER, P.; BAUMANN, K. Changes in bacterial community structure induced by mycorrhizal colonization in split-root maize. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.251, p.279- 289, 2003.

MARSCHNER, P. & TIMONEN, S. Interaction between plant species and mycorrhizal colonization on the bacterial community composition in the rhizosphere. **Applied Soil Ecology**, 28:23-36, 2005.

MATSUMOTO, L.S., MATINES, A.M., AVANZI, M.A., ALBINO, U.B., BRASIL, C.B., SARIDAKIS, D.P., RAMPAZO, L.G.L., ZANGARO, W. & ANDRADE, G. Interaction among functional groups in the cycling of carbon, nitrogen and phosphorus in the rhizosphere of three successional species of tropical woody trees. **Applied Soil Ecology**, 28:57-65, 2005.

MIETHLING, R., WIELAND, G., BACKHAUS, H. & TEBBE, C.C. Variation of microbial rhizosphere communities in response to crop species, soil origin, and inoculation with *Sinorhizobium mlioti* L., **Microb.Ecol.** 40:43-56, 2000.

SIEVERDING, E. **Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems**. Eschborn, Fed. Rep. of Germany: Friedland Bremer, 1991. 371p.

YANG, C. H.; CROWLEY, D. E. Rhizosphere microbial community structure in relation to root location and plant iron nutritional status. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 3, p. 345-351, 2000.

WAID, J. S. Does soil biodiversity depend upon metabiotic activity and influences? **Applied and Environmental Microbiology**. V. 13, p. 151-158, 1999.