

AÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL NA INCIDÊNCIA DE FUSARIOSE E NO DESENVOLVIMENTO DA PIMENTEIRA-DO-REINO.

KISHI, Itajury Henrique Sena¹ & BENCHIMOL, Ruth Linda² & OLIVEIRA, Raimundo Freire de³

INTRODUÇÃO

A fusariose (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), tem causado sérios prejuízos sociais e econômicos aos produtores de pimenta-do-reino na região amazônica, desde a década de 60 (DUARTE & ALBUQUERQUE, 1999). A aplicação de materiais orgânicos no solo é uma forma alternativa de controle dessa doença. Alguns materiais como a carapaça de caranguejo (*Ucides cordatus*) e resíduos de *Piper aduncum*, piperacea nativa dos tópicos, vêm sendo testados no controle de doenças provocadas por fitopatógenos, em função de substâncias ativas encontradas nesses materiais. A carapaça de caranguejo contém até 19,5% de quitina, além de proteínas e compostos inorgânicos, como o carbonato de cálcio (EHTESHAMUL-HAQUE *et al.*, 1997; YANG *et al.*, 2000).

Componente importante da estrutura da parede celular de muitos fungos, entre os quais *Fusarium* spp. (GRIFFIN, 1993), a quitina tem sido testada no controle de fitopatógenos devido a adição desta ao solo estimular um aumento da população microbiana, causando decréscimo na população de fitopatógenos (MITCHELL & ALEXANDER, 1961; 1961a; HUANG & HUANG, 2000).

Embora alguns agricultores paraenses venham utilizando a carapaça de caranguejo como componente de compostos para a produção de hortaliças, com relatos positivos no que se refere às condições fitossanitárias e ao desenvolvimento das plantas, não há registros científicos do possível efeito desse material no controle de doenças e no desenvolvimento da pimenteira-do-reino.

P. aduncum, espécie de piperacea nativa dos trópicos (SMITH, 1981), é comumente encontrada na vegetação secundária no estado do Pará, sendo considerada uma espécie invasora em áreas de exploração de madeira (ALBUQUERQUE *et al.*, 1997; MAIA *et al.*, 1998). Possui componentes que atuam como repelentes de insetos, além de apresentar ação inibitória contra moluscos e patógenos de mamíferos e de plantas (BASTOS, 1997; NAIR & BURKE, 1990).

A ação inibitória *in vitro* do óleo essencial de *P. aduncum* sobre *F. solani* f. sp. *piperis* foi demonstrada em laboratório (BASTOS, 1997), abrindo perspectivas para a utilização dessa piperácea no controle da fusariose. Os estudos que vêm sendo desenvolvidos, objetivando o estabelecimento de tecnologias para a extração racional do óleo essencial de *P. Aduncum* (MINISTÉRIO..., 2002) geram

¹Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Engenharia Agrônômica, 4º semestre.

²Ruth Linda Benchimol, Dr. Embrapa Amazônia Oriental.

³Raimundo Freire de Oliveira, M. Sc. Embrapa Amazônia Oriental.

II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental/2004

subprodutos, os quais contêm resíduos de componentes ativos que podem ser aproveitados na agricultura para o controle de fitopatógenos. Esses resíduos podem, também, proporcionar ao solo e, conseqüentemente, à pimenteira-do-reino, os benefícios da adubação orgânica propriamente dita. Ainda, em função do largo espectro antimicótico de PAD, existe a possibilidade concreta de que os resíduos foliares dessa piperácea, sem a extração do óleo essencial, também possam apresentar potencial de utilização no manejo da fusariose da pimenteira-do-reino (BENCHIMOL, 2002).

Com base nas hipóteses de que a adição ao solo de carapaça de caranguejo e de resíduos de *P. aduncum* auxiliam na redução da incidência de fusariose nas raízes e favorecem o desenvolvimento da pimenteira-do-reino, o objetivo dessa pesquisa é testar, em condições semicontroladas e em nível de campo, o efeito desses materiais para esses fins.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1: Determinação da curva de fertilidade de resíduos da carapaça de caranguejo e de *Piper aduncum*.

Esse experimento visou determinar os efeitos de resíduos de CC e PAD nas propriedades químicas do solo, observando-se a curva da fertilidade, em condições de casa telada. Foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e seis repetições, como segue: 1) 0,5% de CC; 2) 1,0% CC; 3) 1,5% de CC; 4) 1,5% de PAD; 5) 3,0% de PAD; 6) 4,5% de PAD e 7) Testemunha absoluta.

Após quinze dias da instalação do experimento, foram retiradas amostras compostas desses solos para determinação da biomassa microbiana. E ao final do experimento (um mês) foram retiradas duas amostras, sendo uma para determinação de fertilidade, matéria orgânica, H + Al e granulometria e outra para determinação da biomassa microbiana. A análise de solo foi feita pelo Laboratório de Fertilidade de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

Experimento 2- Efeito da adição ao solo da carapaça de caranguejo na redução da incidência de fusariose em plantas de pimenteira-do-reino, em nível de campo.

O experimento foi instalado no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental em maio/2004 e está em andamento. O delineamento é fatorial 4 x 4 e com 16 tratamentos, resultantes da interação de quatro concentrações de CC (0,0; 0,5; 1,0 e 1,5%) e quatro de PAD (0,0; 1,5; 3,0 e 4,5%), em três repetições. Cada repetição constará de uma parcela com sete plantas (três úteis e quatro bordaduras),

¹Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Engenharia Agrônômica, 4º semestre.

²Ruth Linda Benchimol, Dr. Embrapa Amazônia Oriental.

³Raimundo Freire de Oliveira, M. Sc. Embrapa Amazônia Oriental.

II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental/2004

com espaçamento de 2,5 m entre plantas e 2,5 m entre linhas, no total de 336 plantas. Será feita a análise de solo no início do experimento e serão coletadas amostras de folhas, uma vez por ano, no período de março a abril, para a avaliação do estado nutricional das pimenteiras, através do DRIS. Será avaliada mensalmente a incidência natural de fusariose nas plantas, a partir do primeiro ano de instalação do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1- Efeitos de resíduos de carapaça de caranguejo e de *Piper aduncum* na fertilidade do solo.

Na tabela 1 estão os resultados da análise química do solo 30 dias após a incubação com CC e PAD .

Tabela 1- Análise química de solos incubados por 30 dias com carapaça de caranguejo triturada e com resíduos sólidos da extração do óleo essencial de *Piper aduncum*.

| dose (%) | pH água | MO g/kg | P ----- | K mg/dm ³ ----- | Na ----- | Ca ----- | Ca+Mg ----- | Al cmol/dm ³ ----- | H+Al ----- |
|-------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------|----------|----------|-------------|-------------------------------|------------|
| Carapaça de caranguejo | | | | | | | | | |
| 0 | 5,0 | 13,6 | 5,5 | 44,0 | 21,0 | 0,45 | 0,8 | 1,0 | 6,19 |
| 0,5 | 7,4 | 14,8 | 42,0 | 46,5 | 101,0 | 4,75 | 5,8 | 0,0 | 1,40 |
| 1,0 | 8,3 | 16,3 | 32,0 | 68,0 | 73,5 | 6,15 | 7,5 | 0,0 | 0,99 |
| 1,5 | 8,4 | 13,3 | 127,5 | 87,5 | 210,5 | 6,30 | 7,7 | 0,0 | 0,80 |
| <i>Piper aduncum</i> | | | | | | | | | |
| 0 | 5,0 | 13,6 | 5,5 | 44,0 | 21,0 | 0,45 | 0,8 | 1,0 | 6,19 |
| 1,5 | 6,5 | 16,6 | 31,5 | 665 | 145 | 1,85 | 2,75 | 0,15 | 3,15 |
| 3,0 | 6,8 | 24,3 | 63,5 | 1229 | 200 | 2,3 | 3,6 | 0,1 | 2,06 |
| 4,5 | 7,1 | 34,9 | 77,5 | 1701,5 | 337,5 | 2,8 | 4,65 | 0,1 | 1,9 |

O solo usado no experimento apresentou pH 5,0 que é considerado ácido e, portanto, desfavorável para a maior parte das culturas, entre elas a pimenteira-do-reino. Esses resultados são compatíveis com os resultados dos solos amazônicos que são em geral ácidos, cujos valores de pH estão em torno de 4,2, sendo esse pH considerado fora da faixa ideal para a maioria das culturas e, que segundo Malavolta (1981) está situada em torno de 6,5.

A tabela mostra também que houve um aumento marcante nos teores de fósforo com a adição de CC, em comparação com o solo sem adubação. Houve ainda aumento marcante nos teores de potássio,

¹Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Engenharia Agrônômica, 4º semestre.

²Ruth Linda Benchimol, Dr. Embrapa Amazônia Oriental.

³Raimundo Freire de Oliveira, M. Sc. Embrapa Amazônia Oriental.

II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental/2004

sódio e cálcio, sendo que o sódio em altos teores no solo pode ser prejudicial a planta. Por outro lado, houve um decréscimo marcante no teor de alumínio, que foi zerado a partir da dose de 0,5% e, o que é uma consequência da correção da acidez do solo, com o aumento do pH.

Observa-se que os efeitos de resíduos de PAD incubadas no solo, foram semelhantes àqueles da CC. Houve aumento marcante no pH do solo, com diferença de 2,1 entre os extremos. Aumentaram consideravelmente, também, os teores de fósforo e sódio. O teor de potássio teve aumento de 15 vezes com a aplicação da dose de 1,5%, comparado com a testemunha. Como houve uma elevação no pH do solo, observou-se, como consequência, a diminuição no teor de alumínio. Houve, ainda aumento marcante nos teores de matéria orgânica, equivalente a 2,5 vezes, na dose de 4,5%, comparado com a testemunha.

CONCLUSÃO

A carapaça de caranguejo e os resíduos sólidos da extração do óleo essencial de *Piper aduncum* são eficientes na correção da acidez e melhoram a fertilidade do solo, sendo necessários estudos sobre a viabilidade econômica da utilização em larga escala desses materiais.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F. C. Podridão das raízes e do pé da pimenta-do-reino. Belém, IPEAN, 1961. 45p.(IPEAN, Circular 5).
- BENCHIMOL, R. L. Efeito da carapaça de caranguejo e de resíduos de *Piper aduncum* no controle da fusariose e no desenvolvimento de mudas de pimenteira-do-reino. Belém: Universidade Federal do Pará, 2002. 123 p.
- DUARTE, M. L. R. & ALBUQUERQUE, F.C. Doenças da cultura da pimenta-do-reino. In: DUARTE, M. L. R. (ed). Doenças de Plantas do Trópico Úmido Brasileiro. I. Plantas Industriais. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 1999. p. 159-208.
- EHTESHAMUL-HAQUE, S.; SULTANA, V.; ARA, J.; QASIN, R. & GHAFAR, A. Use of crustacean chitin and plant growth promoting bacteria for the control of *Meloidogyne javanica* root knot nematode in chickpea. Pakistan Journal of Nematology, 15(1-2):89-93, 1997.
- GRIFFIN, D. H. Fungal physiology. New York, WILEY-LISS, Inc, 1993. p. 63-101.

¹Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Engenharia Agrônômica, 4º semestre.

²Ruth Linda Benchimol, Dr. Embrapa Amazônia Oriental.

³Raimundo Freire de Oliveira, M. Sc. Embrapa Amazônia Oriental.

II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental/2004

- HUANG, J. W. & HUANG H. C. A formulated container medium suppressive to *Rhizoctonia* damping-off of cabbage. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 41(1):49-56, 2000.
- MAIA, J. G. S.; ZOHBI, M. G. B.; ANDRADE, E. H. A.; SANTOS, A. S.; SILVA, M. H. L.; LUZ, A. I. R. & BASTOS, C. N. Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon region. Flavor and Fragrance Journal, 13:269-272, 1998.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 1981
- MINISTÉRIO DA CIENCIA E TECNOLOGIA. Plantas Aromáticas da Amazônia: Propriedades Inseticida, Fungicida e Usos na Mediação de Controle Biológico. In: Projetos de Pesquisa Dirigida - Edital PPD 01/98. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/prog/ppg7/revista_PPD/Desenv/desen_09.htm>. Acesso em: 05 ago. 2002.
- MITCHELL, R. & ALEXANDER, M. The mycolytic phenomenon and biological control of *Fusarium* in soil. Nature, 190(4770):109-110, 1961.
- MITCHELL, R. & ALEXANDER, M. Chitin and the biological control of *Fusarium* diseases. Plant Disease Reporter, v.45, p.487-490, 1961a.
- NAIR, M. G. & BURKE, B. A. Antimicrobial *Piper* metabolite and related compounds. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 38(4):1093-1096. 1990.
- SMITH, A. C. Flora vitiensis nova: A new flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, 2:58, 1981.
- YANG, J. K.; S, I. L. TZENG, Y. M.; WANG, S. L. Production and purification of protease from a *Bacillus subtilis* that can deproteinize crustacean wastes. Enzyme and Microbial Technology, 26:406-413, 2000.

¹Bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, Engenharia Agrônômica, 4º semestre.

²Ruth Linda Benchimol, Dr. Embrapa Amazônia Oriental.

³Raimundo Freire de Oliveira, M. Sc. Embrapa Amazônia Oriental.

II Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental/2004