



# ***VI SICONBIOL***

## **6º Simpósio de Controle Biológico**

**24 a 28 de Maio de 1998**

**Hotel Glória, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**

**ANAIS: Conferências e Mesas-Redondas**

Entidades Realizadoras:



Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz.  
Instituto Oswaldo Cruz



EMBRAPA - Empresa  
Brasileira de Pesquisa  
Agropecuária

# ESTRATÉGIAS ECOLÓGICAS PARA MELHORAR A EFICÁCIA DO CONTROLE BIOLÓGICO DE FITOPATÓGENOS

**ITAMAR SOARES DE MELO**, Embrapa-CNPMA, Cx. Postal 69, 13820-000 Jaguariúna, SP, Brasil.

Os organismos vivos são de difícil manipulação. Diferentemente dos pesticidas químicos, os agentes de controle biológico (ACBs) são extremamente susceptíveis às mudanças de ambiente. O conhecimento dos fatores epidemiológicos e ecológicos requeridos pelos ACBs desempenham papel chave na determinação do sucesso do controle biológico. É possível, todavia, oferecer todas as vantagens aos ACBs para garantir o sucesso. Isso significa dizer que é necessário ter suficiente conhecimento sobre os ACBs para favorecer seu crescimento, metabolismo e sobrevivência.

Para cada introdução, fatores abióticos do solo, como textura, pH, temperatura, conteúdo de umidade e disponibilidade de substrato necessitam ser monitorados, já que eles determinam a sobrevivência e atividade dos organismos introduzidos. Além dos efeitos diretos dos fatores ambientais sobre a atividade dos ACBs, o ambiente pode também afetar a taxa de exsudação por raízes de plantas e composição dos exsudados, que por sua vez influencia as interações planta-microrganismo e microrganismo-microrganismo. Já os fatores bióticos que influenciam a sobrevivência de microrganismo no solo são: predação, competição e o tipo de cultura, além dos próprios fatores fisiológicos intrínsecos dos organismos.

Um fator importante, responsável por falhas ou inconsistências no controle biológico refere-se ao rápido declínio do tamanho da população de células ativas a níveis não suficientes para controlar o patógeno. Desde que os patógenos estão a mercê de certos estádios de desenvolvimento das plantas ou de condições climáticas diversas, o

controle biológico é, pois, dependente das condições temporais. Em um programa de biocontrole, a atividade do ACB deve ser, então, sincronizada com a máxima atividade (no tempo e espaço) do patógeno. Por exemplo, ACBs usados contra espécies de *Pythium* deveriam ter máxima atividade no estágio de maior susceptibilidade da planta o estágio juvenil. Um dos atributos mais importantes de um ACB é ele ser ativo no ambiente conducente ao desenvolvimento do patógeno. Aqui, devem-se incluir todos os caracteres que contribuem para o pleno estabelecimento do ACB como: competitividade saprofítica e adaptabilidade.

**Competência na rizosfera/rizoplano.** O estabelecimento de agentes de controle biológico no microhabitat do patógeno (raiz, superfície foliar, tubérculo, corte de infecção etc.) é um pré-requisito para o sucesso do controle. A habilidade de um organismo de colonizou a superfície radicular é designada de “competência na rizosfera” (Ahmad & Baker, 1987; Melo et al., 1997). Do mesmo modo, pode-se designar de “competência no filoplano” a colonização e estabelecimento na superfície foliar. As bactérias, particularmente as dos gêneros *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Azospirillum* e *Rhizobium* são eficientes colonizadoras de raízes. Já os fungos não são considerados como competentes na rizosfera. Faltam, portanto, estudos mais bem delineados para comprovação desse fenômeno, já que muitos fungos são eficientes ACBs, tanto na rizosfera como na filosfera.

A adição de benomil ao solo fez com que linhagens de *Trichoderma* resistentes se tornassem competentes na rizosfera. Também a adição ao solo de mancozeb contribui para que linhagens de bactérias não competentes se tornem competentes (Mendez-Castrol & Alexander, 1982).

**Manejo de elementos essenciais.** Carbono e nitrogênio são os elementos essenciais requeridos para a maioria dos patógenos infectarem seus hospedeiros. No entanto, outros elementos como ferro são necessários para o desenvolvimento de clamidosporos de *Fusarium* spp. *Pseudomonas fluorescens*, por exemplo, que induzem supressividade a *Fusarium* spp. competem na rizosfera pelo ferro disponível, que é essencial para germinação, penetração e infecção do patógeno. As *Pseudomonas* produzem compostos que quelam o ferro, chamados, sideróforos, do tipo catecol-hidroxiato, tornando o ferro indisponível aos microrganismos. Em condições de deficiência de Fe, encontradas em solos alcalinos, o patógeno é privado de crescer devido à atividade de *Pseudomonas*. É possível, então, manipular o ambiente para aumentar a atividade das rizobactérias. Compostos que quelam o Fe como EDDHA (ácido etilenediaminedi-o-hidroxifenil acético) pode ser introduzido com *Pseudomonas* para aumentar a eficiência do controle biológico.

**Incorporação de resíduos vegetais.** É bem conhecido o fato de que muitos ACBs são bons saprófitas competitivos. Se o agente em particular atuar através da produção de enzimas é possível, pois, aumentar a atividade saprofítica seletivamente através da incorporação de resíduos apropriados indutores dessas enzimas. Muito da supressividade induzida em condições de campo pode estar relacionada com os substratos orgânicos presentes. A incorporação ao solo de substratos a base de celulose tem aumentado seletivamente a densidade populacional de *Trichoderma*, suficiente para garantir controle razoável de *Rhizoctonia solani*. Também, o controle de *Pythium ultimum* pelo micoparasita *Pythium nunn* foi conseguido somente após a incorporação de resíduos de feijoeiro ao solo (Lifshitz et al., 1984). A atividade saprofítica do antagonista parece ser necessária para um eficiente controle de *Pythium* spp.

Esses exemplos sugerem que é possível manipular o ambiente

através da incorporação de substratos apropriados a fim de aumentar a atividade saprofítica e competitividade de determinados agentes de biocontrole e, conseqüentemente suprimir a atividade dos fitopatógenos em condições de campo.

**Formulações.** O solo natural é um sistema heterogêneo, com uma biota mista e competitiva e comumente representa um ambiente hostil aos agentes de controle biológico. O uso de formulações apropriadas, envolvendo carregadores e protetores representa uma medida para garantir um melhor estabelecimento e eficácia do ACB no solo. Uma gama de carregadores, muitos dos quais de materiais naturais, como turfa, argila e compostos de plantas têm sido testados e usados com sucesso na agricultura. Carregadores para a imobilização de células ou enzimas têm sido baseados em polímeros orgânicos, cuja função é de formar matrizes porosas, como é o caso do alginato de cálcio, agarose e carragenina. Cada organismo deve ser testado com diferentes carregadores e concentrações, a fim de se verificar a sua compatibilidade e sobrevivência. É possível adicionar à formulação uma base nutricional, a fim de garantir um maior estabelecimento do ACB após a aplicação. Os carregadores podem ser empregados, por exemplo, com melação de cana, farelo de trigo ou com quitina.

### **Referências bibliográficas**

- AHMED, J.S.; BAKER, R. **Phytopathology**, v. 7, p. 182-189, 1987.
- LIFSHITZ, R.; STANGEHELLINI, M.E.; BAKER, R.. **Mycotaxan**, v. 20, p. 373-379, 1984.
- MELO, I.S.; FAULL, J.L. GRAEME-COOK, K. **Mycological Research**, v. 10, p. 1389-1392, 1997.
- MENDEZ-CASTRO, F.A.; ALEXANDER, M. **Applied Environmental Microbiology**, v. 4, p. 248-254, 1982.