

SIMPÓSIO V - MÉTODOS ALTERNATIVOS NO CONTROLE 36 DE PATÓGENOS DE PLANTAS

Aspectos atuais e viabilidade técnica do controle biológico de fitopatógenos no Brasil

Wagner Bettiol

Embrapa Meio Ambiente; CP 69 - 13820-000 Jaguariúna, SP, Brasil. E-mail: bettiol@cnpma.embrapa.br

A exigência da sociedade por alimentos produzidos com a mínima degradação ambiental está exigindo o desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis, portanto, menos dependentes dos agrotóxicos. O conceito de agricultura sustentável envolve o manejo adequado dos recursos naturais, evitando a degradação do ambiente de forma a permitir a

satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras (Bird et al., 1990). Esse enfoque altera as prioridades dos sistemas convencionais de agricultura em relação ao uso de fontes não renováveis, principalmente de energia, e muda a visão sobre os níveis adequados do balanço entre a produção de alimentos e os impactos no ambiente. As alterações implicam

na redução da dependência de produtos químicos e outros insumos energéticos e o maior uso de processos biológicos nos sistemas agrícolas (Bettiol & Ghini, 2003).

Apesar da disponibilidade de diversos produtos biológicos apresentados na Tabela 1, e de outros multiplicados para utilização própria e de técnicas alternativas para o controle de doenças de plantas no Brasil, sua utilização ainda é restrita. Dentre esses podem ser destacados: premunização contra a tristeza dos citros por estirpes fracas de CTV, premunização contra o mosaico da abobrinha por estirpes fracas do vírus do mosaico, controle de patógenos de solo e de substrato com *Trichoderma* spp., controle da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro com *Trichoderma stromaticum*, controle do mal-das-folhas da seringueira com *Hansfordia pulvinata*, controle da lixa do coqueiro com *Acremonium*, controle de *Botrytis* do morangueiro com *Clonostachys rosea* (*Gliocladium roseum*), os quais são descritos detalhadamente em Bettiol (2003), Morandi et al. (2005) e Bettiol et al. (2007); e leite de vaca para controle de Oídio em hortaliças, biofertilizantes (matéria orgânica fermentada), óleos, extratos aquosos de matéria orgânica e extratos de plantas para o controle de diversas doenças, quitosana para o controle de fusariose, silício para o controle de diversos fitopatógenos, fosfito de potássio para o controle de míldio e oídios de várias culturas, casca de camarão para o controle de fusariose em gengibre e outras culturas, caldas sulfocálcica e bordaleza, vapor e solarização do solo para o controle de patógenos veiculados pelo solo, uso de coletor solar para desinfestação de substratos, e introdução de matéria orgânica no solo, entre outros produtos (Bettiol, 2003; Bettiol et al., 2005; Datnoff et al., 2001; Dhingra et al., 2004; Elad & Shitenberg, 1994; Ghini, 1997; Gurgel et al., 2005; McQuilken et al., 1994; Smith et al., 2005; Sônego et al., 2003; Talamini & Stadnik, 2004; Zatarim et al., 2005).

Vários fatores contribuem para a adoção limitada dessas técnicas, sendo o principal o relacionado à cultura dos agricultores, que utilizam quase que exclusivamente agrotóxicos devido à facilidade de uso e à eficiência desses produtos químicos. Outros fatores incluem a formação dos técnicos de assistência técnica e extensão rural voltada à recomendação de agrotóxicos para a solução dos problemas fitossanitários; e o papel das indústrias de agrotóxicos junto aos produtores agrícolas (Campanhola & Bettiol, 2003).

O aumento do uso de métodos alternativos depende do conhecimento da estrutura e do funcionamento do agroecossistema. O conceito absoluto de agricultura sustentável pode ser impossível de ser obtido na prática. Entretanto, é função da pesquisa e da extensão oferecer opções para que sistemas mais sustentáveis sejam adotados. Para tanto, os projetos de pesquisa pontuais e de curta duração são de pouca utilidade. Somente estudos que incluem o monitoramento de sistemas de produção nas diferentes áreas do conhecimento fornecerão informações suficientes para o entendimento das diferentes interações. Assim, apenas a substituição de fungicidas não é suficiente para garantir uma agricultura mais limpa. Há necessidade de se redesenhar os sistemas de produção para atingir a sua sustentabilidade. Nesse sentido, diversos exemplos são apresentados para a comunidade.

O processo evolutivo para a conversão dos agroecossistemas

em sistemas agrícolas de alto grau de sustentabilidade possui duas fases distintas: 1) melhora da eficiência do sistema convencional, com a substituição dos insumos e das práticas agrícolas; 2) redesenho dos sistemas agrícolas. A primeira fase é trabalhada de forma relativamente organizada, com a redução do uso de insumos, controle e manejo integrado, técnicas de cultivo mínimo do solo, previsão da ocorrência de pragas e doenças, controle biológico, variedades adequadas, feromônios, integração de culturas, cultivos em faixa ou intercalados, desenvolvimento de técnicas de aplicação que visem apenas o alvo e conscientização dos consumidores, entre outros. Em relação ao redesenho dos sistemas agrícolas há a necessidade de se conhecer a estrutura e o funcionamento dos diferentes sistemas, seus principais problemas e, conseqüentemente, desenvolver técnicas limpas para resolvê-los. Devido à complexidade dessa tarefa, esforços são realizados por diferentes correntes de pesquisa, mas todas considerando a mínima dependência externa de insumos, a biodiversidade, o aproveitamento dos ciclos de nutrientes, a exploração das atividades biológicas, o uso de técnicas não poluentes, o reaproveitamento de todos os subprodutos e a integração do homem no processo. Essa forma de agricultura é denominada agricultura alternativa, onde diferentes correntes se destacam: agricultura orgânica, agricultura ecológica, agricultura natural e agricultura biodinâmica entre outros.

O redesenho do sistema de produção de lírio, de *Spathiphyllum* ou lírio da paz e de *Phalaenopsis* em cultivo protegido exemplifica a importância da alteração do sistema de cultivo. Em uma propriedade de cultivo de lírio com utilização intensiva de fungicidas, inseticidas e acaricidas, localizada na Holambra, SP, foi eliminada a utilização desses produtos por meio da integração de métodos alternativos para o controle de pragas e doenças. De um modo geral, a produção atual baseia-se na colonização de um substrato desinfestado com vapor, com *Trichoderma*, *Metarhizium*, *Beauveria* e microrganismos presentes em biofertilizante para eliminar o vácuo biológico promovido pela desinfestação. Além disso, é realizada uma aplicação de biofertilizante concentrado logo após a emergência dos bulbos e semanalmente a aplicação massal de *Trichoderma* e *Clonostachys* e também de biofertilizante. Associado a esses produtos e de uma fertilização equilibrada, um programa de sanitização é mantido em todas as estufas. Outro exemplo é o cultivo de *Spathiphyllum* ou lírio da paz e de *Phalaenopsis*, também em uma propriedade no município de Holambra, SP. Nesse caso, o cultivo dessas ornamentais se baseia no uso de *Trichoderma* para o controle de *Cylindrocladium spathiphyli* e *Sclerotium rolfsii*, em *Spathiphyllum* e *Phalaenopsis*, respectivamente. Associado à aplicação semanal desse antagonista é aplicado um biofertilizante. Nas duas propriedades os insetos pragas são controlados com óleo de nim e com armadilhas. Esses exemplos demonstram que não deve apenas ser substituído um produto químico por algum produto alternativo, mas sim realizar a alteração de todo o sistema de produção para obter sucesso, pois a simples substituição de produtos poderá levar aos mesmos desequilíbrios causados pelos agrotóxicos.

Tabela 1. Principais produtos biológicos à base de microrganismos controladores de doenças de plantas e de nematóides comercializados no Brasil.

Produto	Microrganismo	Doença visada	Empresa/Local
Agrotrich WP	<i>Trichoderma</i> sp.	Patógenos de solo	Agri Haus do Brasil Ind. Com. Produtos Biopreparados Ltda., Santa Cruz do Sul/RS
Bacillus JCO	<i>Bacillus subtilis</i>	Patógenos de solo, tratamento de sementes	JCO Fertilizantes Ltda., Barreiras/BA
Biocerto Trichoderma	<i>Trichoderma</i> sp.	Patógenos de solo em feijoeiro. <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiarum</i> , <i>Fusarium oxysporium</i> , <i>Fusarium salani</i>	BioCerto Indústria e Comércio de Produtos Agropecuários Ltda., Planaltina/DF
Bionema		Nematóides	Biovale, Venâncio Aires/RS
Biotrich WP	<i>Trichoderma</i> sp. (4 estirpes)	<i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Phomopsis</i> , <i>Rosellinia</i>	Biovale, Venâncio Aires/RS
Clononat EF/ PM	<i>Clonostachys rosea</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	Natural Rural, Araraquara/SP
Controlbio 2001 CE	<i>Trichoderma</i> sp.	Promotor de crescimento e desenvolvimento de planta	Empresa Caxiense de Controle Biológico Ltda., Caxias do Sul/RS
Ecogreen	<i>Trichoderma</i> sp.	Oídios, míldio e podridão cinzenta (<i>Botrytis</i> spp.)	Beltrame Agrícola, São Leopoldo/RS
Ecowich / Trichobel	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phytophthora</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Sclerotinia</i> spp.	Beltrame Agrícola, São Leopoldo/RS
Honsfordia Pulvinata	<i>Hansfordia pulvinata</i>	<i>Microcyclus ulei</i>	Prefeitura de São José do Rio Claro/MT
Nemapius	<i>Pseudomonas</i> spp.	Nematóides	Beltrame Agrícola, São Leopoldo/RS
Paecilomyces JCO	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	<i>Meloidogyne</i> spp.	JCO Fertilizantes Ltda., Barreiras/BA
Serenade 1,34 SC	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i>	AgraQuest Inc., Davis, CA. (EUA)*
Trichoder-Ma JCO	<i>Trichoderma harzianum</i>	Patógenos de solo	JCO Fertilizantes Ltda., Barreiras/BA
Trichodermil WP/SC	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Fusarium</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Rhizoctonia</i>	Itaforte Industrial de Bioprodutos Agroflorestais Ltda., Itapetinga/SP
Trichonat CE/EF/PM	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Botrytis</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Verticillium Coileotrichum</i> , <i>Armillaria</i> , <i>Rhizopus</i>	Natural Rural, Araraquara/SP
Tricovab	<i>Trichoderma stromaticum</i>	<i>Crinipellis perniciosa</i>	CEPEC/CEPLAC, Itabuna, BA

*Produto importado

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bettiol, W. Controle de doenças de plantas com agentes de controle biológico e outras tecnologias alternativas. In: Campanhola, C.; Bettiol, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p.191-215.
- Bettiol, W.; Ghini, R.. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: Campanhola, C.; Bettiol, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p.80-96.
- Bettiol, W.; Astiarraga, B.D.; Luiz, A.J.B. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, v.18, p.489-492, 1999.
- Bettiol, W.; Ghini, R.; Morandi, M.A.B.; Stadnik, M.J.; Krauss, U.; Stefanova, M.; Prado, A.M.C. Controle biológico de doenças de plantas. In: Alves, S.B.; Lopes, R.B. **Controle microbiológico de pragas na América Latina**. Piracicaba: Fealq 2007. (no prelo).
- Bettiol, W.; Ghini, R.; Morandi, M. A. B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: Venzon, M.; Paula Júnior, T. J.; Pallini, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, 2005. p.163-184.
- Bird, G.W.; Edens, T.; Drummond, F.; Groden, E. Design of pest management systems for sustainable agriculture. In: Francis, C.A.; Flora, C.B.; King, L.D. **Sustainable agriculture in temperate zones**. New York: John Wiley.1990. p.55-110.
- Campanhola, C.; Bettiol, W. Situação e principais entraves ao uso de métodos alternativos aos agrotóxicos no controle de pragas e doenças na agricultura. In: Campanhola, C.; Bettiol, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p.265-279.
- Datnoff, L.E.; Seebold, K.W.; Correa-V, F.J. Use of silicon for integrated disease management: reducing fungicide applications and enhancing host plant resistance. In: Datnoff, L.E.; Snyder, G.H.; Komdorfer, G.H. **Silicon in agriculture**. Elsevier Science, 2001. p.171-184.
- Dhingra, O.D.; Costa, M.L.N.; Silva Jr, G.J.; Mizubuti, E.S.G. Essential oil of mustard to control *Rhizoctonia solani* causing seedling damping off and seedling blight in nursery. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília v.29, p.683-686, 2004.
- Elad, Y.; Shitenberg, D. Effect of compost water extracts on grey mould (*Botrytis cinerea*). **Crop Protection**, v.13, p.109-114, 1994.
- Ghini, R. Desinfestação do solo com o uso de energia solar: solarização e coletor solar. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA. 1997. **Circular**, 1.29p.
- Gurgel, L.M.S.; Oliveira, S.M.A.; Coêlho, R.S.B. Resistência induzida contra a murcha de fusário do tomateiro com indutores abióticos. **Summa Phytopathologica**, v.31, p.158-164, 2005.
- Mcquicken, M.P.; Whipps, J.M.; Lynch, J.M. Effects of water extracts of a composted manure-straw mixture on the plant pathogen *Botrytis cinerea*. **World Journal Microbiology and Biotechnology**, v.10, p.20-22, 1994.
- Morandi, M.A.B.; Bettiol, W.; Ghini, R. Situação do controle biológico de doenças de plantas no Brasil. In: Venzon, M.; Paula Júnior, T.J.; Pallini, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, p.247-268, 2005.
- Smith, L.J.; O'Neil, W.T.; Kochman, J.K.; Lehane, J.; Salmond, G. Silicon and Fusarium wilt of cotton. The Biennial Australasian Plant Pathology Society Conference Handbook. 15., 2005, p.171.
- Sônego, O.R.; Garrido, L.R.; Czeremainski, A.B.C. Avaliação do fosfito de potássio no controle do míldio da videira. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV. 2003. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 11. 14p.
- Talamini, V.; Stadnik M.J. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: Stadnik, M.J.; Talamini, V. **Manejo Ecológico de Doenças de Plantas**. Florianópolis: CCA/UFSC. 2004. p.45-62.
- Zatarin, M.; Cardoso, A.I.I.; Furtado, E.L. Efeitos de tipos de leite sobre oídio em abóbora plantadas no campo. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v.23, p.198.