

Integração de métodos biocompatíveis no manejo de doenças e pragas: experiências em plantas ornamentais e medicinais

Marcelo A.B. Morandi, Wagner Bettiol. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, Brasil.

E-mail: mmorandi@cnpma.embrpa.br

A preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no ambiente e a contaminação da cadeia alimentar com os agrotóxicos está alterando o cenário agrícola, resultando no surgimento de segmentos de mercado para produtos diferenciados, tanto aqueles produzidos sem o uso de agrotóxicos, como aqueles portadores de selos que garantem

que os agrotóxicos foram utilizados adequadamente. Além disso, o incremento dos custos com o controle químico, a perda de eficiência de alguns agrotóxicos, devido à resistência dos organismos alvos, e os problemas ambientais advindos destas práticas, indicam a necessidade da busca de produtos biocompatíveis para o controle de fitopatógenos,

dentre os quais os agentes de biocontrole (Bird *et al.*, 1990; Bettiol & Ghini, 2003). A preocupação com a situação do uso dos agrotóxicos permeia a agenda ambiental de diversos países, tendo como exemplo o pacote ambiental lançado em 26/10/2007 pelo governo francês, que estabelece a redução de 50% do consumo de agrotóxicos em dez anos (Folha de São Paulo, 26/10/2007). Assim, surge o controle biológico de doenças, pragas e plantas invasoras como opção segura e ambientalmente adequada.

A integração do controle biológico de fitopatógenos com outras medidas de manejo é bastante discutida, especialmente no contexto do manejo ecológico de doenças de plantas. Esse manejo é conceituado como um “conjunto de estratégias e de práticas empregadas com base nos princípios de controle de doenças de plantas, com o objetivo de reduzir as perdas em níveis toleráveis, sem interferir, acentuadamente, no ambiente” (Mizubuti, & Maffia, 2001). Enfatiza-se o emprego integrado de táticas e métodos sejam eles culturais, mecânicos, físicos, legislativos, biológicos, de resistência genética etc., com vistas à prevenção e à redução da intensidade das doenças. A associação do controle biológico com outras estratégias de controle é altamente desejável.

A integração de métodos físicos e biológicos mostrou-se eficiente no controle de perdas causadas por patógenos em um viveiro de *Cordia verbenacea* (erva baleeira) em Campinas SP (Morandi, 2008). A erva baleeira é uma planta medicinal cujo óleo essencial é usado comercialmente na fabricação de pomadas e sprays com propriedades antiinflamatórias. O cultivo em larga escala da cultura depende do transplântio de mudas produzidas em viveiros a partir de sementes. As perdas devido a doenças, especialmente causada por *Phoma* sp., podem chegar a mais de 60% das mudas no viveiro. Um primeiro teste verificou que o patógeno não estava sendo transmitido pelas sementes. Porém, os novos lotes de mudas eram rapidamente infectados ao serem colocados no viveiro. Para se resolver o problema, foi proposto um esquema de manejo integrado que incluiu, em seqüência: 1) Limpeza e desinfestação das instalações do viveiro. 2) Desinfestação prévia do substrato em coletor solar (Ghini & Bettiol, 1991; Bettiol & Ghini, 2003). Estas duas primeiras medidas visaram a redução do inóculo inicial do patógeno na área. 3) Recolonização do substrato com aplicação de biofertilizante à base de esterco bovino, visando o incremento da diversidade e atividade microbianas no substrato (Bettiol, 2006). 4) Manejo da irrigação, com a redução da frequência e ajuste da hora, para reduzir o período de molhamento foliar e assim limitar a ocorrência de ambiente favorável à infecção. 5) Proteção do filoplano, por meio da pulverização quinzenal de biofertilizante a 10%, visando a formação de uma “barreira biológica” sobre as mudas. 6) Manutenção da limpeza, por meio da eliminação freqüente de plantas e partes de plantas doentes, visando a redução da disseminação do inóculo secundário do patógeno no interior do viveiro. Com a implementação destas medidas, verificou-se redução drástica das perdas causadas pela doença para

menos de 10% das mudas. Assim, a integração de medidas simples, baseadas no conhecimento epidemiológico, podem ser ferramentas valiosas no manejo de doenças em viveiros.

Outro exemplo de integração de métodos biológicos para o controle de doenças e pragas foi o desenvolvido em uma propriedade de cultivo de lírio localizada na Holambra, SP, com histórico de utilização intensiva de fungicidas, inseticidas e acaricidas. Os problemas fitossanitários no lírio, cultura de alto valor agregado, são limitantes para o seu cultivo. Dentre esses podem ser destacados os causados por *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium* e por pulgões. Para se obter um controle integrado desses problemas foi necessário realizar um redesenho do sistema de produção de lírio em estufa. O uso dos agrotóxicos foi paulatinamente eliminado do sistema produtivo 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*, bem como biofertilizante e óleo de nim. Associado a esses produtos e a uma fertilização equilibrada, um programa de sanitização, com eliminação de plantas e partes de plantas doentes é mantido em todas as estufas. Também um controle da umidade relativa é realizado nas estufas. O sucesso se deve não apenas à substituição dos agrotóxicos por algum produto biocompatível, mas sim pela alteração de todo o sistema de produção, pois a simples substituição de produtos pode levar aos mesmos desequilíbrios causados pelos agrotóxicos (Bettiol *et al.*, 2005; Wit, 2008).

Um sistema semelhante foi adotado na cultura de *Spathiphyllum* (bandeira-branca, lírio da paz). Um dos principais problemas no controle fitossanitário nestas culturas, assim como na maioria das plantas ornamentais e hortícolas, é a inexistência de produtos fitossanitários registrados para uso. Assim, ocorrem os problemas principalmente nas culturas em que selos são exigidos para venda no mercado interno e principalmente externo. Na cultura do lírio da paz ou espatifilo a principal doença é causada por *Cylindrocladium spathiphylli*. Essa doença é limitante para a cultura e os fungicidas disponíveis no mercado não são registrados para uso e não apresentam a eficiência desejada, além dos problemas com resistência do patógeno. Assim, considerando esses fatos foi decidido substituir todos os produtos químicos utilizados por técnicas alternativas de controle visando redesenhar o sistema de produção. Nas estufas de produção foi estabelecido um programa de substituição de fungicidas por técnicas que não causem estresses às plantas. Inicialmente o substrato de crescimento foi enriquecido com biofertilizante produzido aerobicamente e com *Trichoderma*. Além disso, as plantas também passaram a ser pulverizadas semanalmente com o

agente de biocontrole. Associado a isso foi montada uma estrutura na casa de vegetação para que os vasos ficassem elevados do solo em torno de 30 cm, com a finalidade de evitar a sua contaminação via solo. Um problema da cultura é a ocorrência de ratos logo após o transplante, pois as mudas são arrancadas do substrato. Nesse caso o uso de raticidas foi substituído integralmente pela liberação de um gato nas estufas, sendo que o gato tem todo o acompanhamento veterinário recomendado (Kievitsbosh, 2008).

A murcha de *Fusarium* do crisântemo pode inviabilizar o seu cultivo em algumas propriedades, sendo sério problema nas áreas produtoras. Para o controle exclusivo de murcha de *Fusarium* em crisântemo foi desenvolvido um sistema onde a integração ocorre desde o momento da produção do solo artificial (substrato) de cultivo. Esse substrato é produzido misturando-se diversas matérias orgânicas no material básico e enriquecido com um biofertilizante produzido aerobiamente à base de esterco animal, devidamente compostado, mais uma fonte de açúcar. Após o plantio, o mesmo biofertilizante é utilizado na fertirrigação duas vezes por semana.

A integração de métodos de manejo para mais de um patógeno ou pragas ao mesmo tempo aumenta as chances de sucesso de controle e contribui para a redução de custos. A integração de métodos fitossanitários é a principal forma de reduzir o uso de agrotóxicos em sistemas de produção, como tem se buscado no manejo integrado de pragas (MIP) e na produção integrada de várias culturas. Entretanto, o sucesso na integração de métodos de manejo só será possível após o conhecimento das possíveis interações entre plantas, fitófagos e patógenos e seus efeitos sobre a eficiência dos métodos considerados (Paula Júnior *et al.*, 2007).

O manejo biológico integrado de ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) e mofo-cinza (*Botrytis cinerea*) é realizado com sucesso desde 2005 no cultivo orgânico do morango em uma propriedade em Serra Negra, SP. O agente de controle biológico *Clonostachys rosea* é usado em conjunto com a liberação de ácaros predadores do gênero *Phytoseiulus*. O antagonista é aplicado semanalmente a partir do transplantio das mudas, enquanto os ácaros predadores são liberados nas reboleiras assim que são observados os primeiros ácaros-rajados na cultura. Além da aplicação dos agentes de controle biológico, a limpeza da cultura é mantida pela eliminação contínua de folhas e frutos doentes.

A introdução de um agente de controle biológico exige o seu estabelecimento, seguido da interação com o organismo alvo e outras espécies de organismos. Essas complexas interações são fundamentais para o sucesso do controle, devendo ser analisadas de modo holístico e consideradas a longo, e não a curto prazo. Assim sendo, há a necessidade de um amplo conhecimento da ecologia de sistemas para o sucesso do controle biológico. Há também necessidade de se estabelecer formas eficientes para que o conhecimento sobre o controle biológico e técnicas alternativas sejam socializados e passem a ser utilizados pelos agricultores.

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 vêm sendo apresentados (Bettiol & Ghini, 2003; Gliessman, 2005).

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 consideram 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 (Bettiol & Ghini, 2003; Bettiol *et al.*, 2005; Gliessman, 2005).

A integração de métodos biocompatíveis para o controle dos problemas fitossanitários se torna ainda mais importante nesse momento que vive a humanidade. Isso devido ao novo desafio para a manutenção da vida na terra, que são as mudanças climáticas globais. Assim, é imprescindível que esforços sejam realizados para minimizar a emissão de carbono para a atmosfera. Possivelmente, diversos desses métodos poderão colaborar nesse contexto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bettiol W (2006) Productos alternativos para El manejo de enfermedades em cultivos comerciales. *Fitosanidad* 10:85-98.
- Bettiol W, Ghini R (2003) Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: Campanhola C, Bettiol W (Eds.) *Métodos*

- alternativos de controle fitossanitário. Jaguariúna SP. Embrapa Meio Ambiente. pp. 80-96.
- Bettiol W, Ghini R, Morandi MAB (2005) Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: Venzon M, Paula Júnior TJ, Pallini A (Eds.) Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa MG. EPAMIG. Universidade Federal de Viçosa. pp. 163-183.
- Bird GW, Edens T, Drummond F, Groden E (1990) Design of pest management systems for sustainable agriculture. In: Francis CA, Flora CB, King LD (Eds.) Sustainable agriculture in temperate zones. New York NY. John Wiley. pp. 55-110.
- Ghini R, Bettiol W (1991) Coletor solar para desinfestação de substratos. Summa Phytopathologica 17:281-286.
- Gliessman SR (2005) Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Kievitsbosh RA (2008) Integração de métodos biológicos para o controle de doenças e pragas da cultura do *Spathiphyllum* e *Phalaenopsis*. Summa Phytopathologica 34S:199.
- Mizubuti ESG, Maffia LA (2001) Aplicações de princípios de controle no manejo ecológico de doenças de plantas. Informe Agropecuário 22:9-18.
- Morandi MAB (2008) Integração de métodos físicos e biológicos de doenças em viveiros de plantas medicinais: estudo de caso com *Cordia verbenacea*. Summa Phytopathologica 34S:179.
- Morandi MAB, Bettiol W, Ghini R (2005) Situação do controle biológico de doenças de plantas no Brasil. In: Venzon M, Paula Júnior TJ, Pallini A (Eds.) Controle alternativo de pragas e doenças. Cap. 11. Viçosa MG. EPAMIG. Universidade Federal de Viçosa. pp. 247-268.
- Paula Júnior TJ, Teixeira H, Fadini MAM, Venzon M, Jesus Júnior WC, Morandi MAB, Pallini A (2007) Interações entre fitófagos e patógenos de plantas. Revisão Anual de Patologia de Plantas 15:353-402.
- Wit JPW (2008) Integração de métodos biológicos para o controle de doenças e pragas da cultura do lírio. Summa Phytopathologica 34:198. (Resumo)