

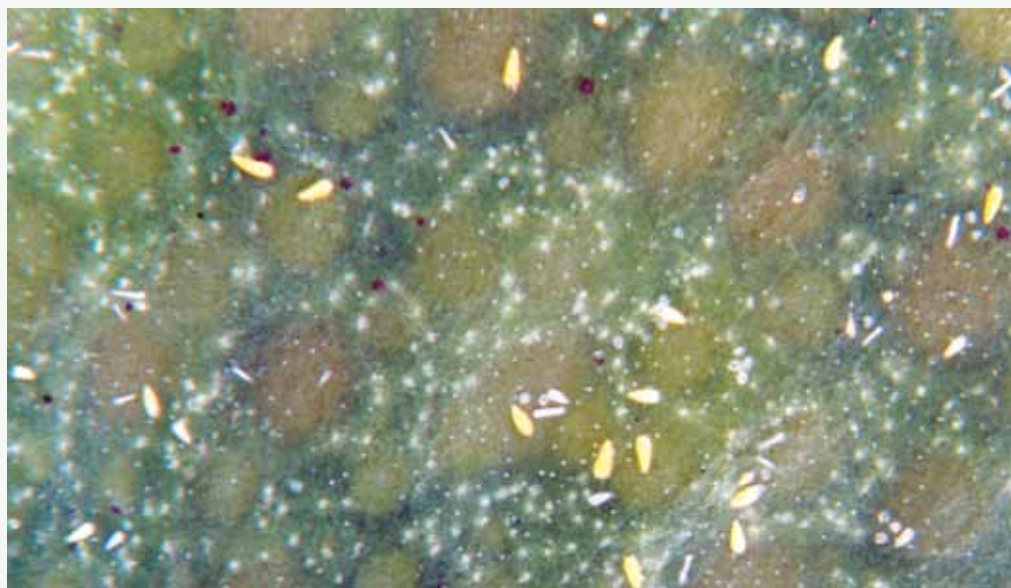
O controle microbiano sustentável de ácaros em citros

HERALDO NEGRÍ/USP ESALQ

Sérgio Batista Alves *

Sabe-se que toda praga que ocorre em citros possui uma doença que pode ser utilizada para o seu controle. Os ácaros não fogem a essa lei da natureza. O problema é que as técnicas e procedimentos inadequados utilizados na agricultura “moderna” eliminam os focos dessas doenças, tornando a população das pragas incontroláveis. Assim, tornam-se necessários o manejo e a utilização desses microrganismos para o controle dos ácaros. Trata-se de um processo prático, porque esses inimigos naturais são altamente eficazes e seletivos para o controle sustentável, podendo ser produzidos em grandes quantidades e aplicados com máquinas convencionais. É um processo desejável, porque o mercado consumidor brasileiro – como o internacional – está, a cada dia, mais exigente em relação a produtos livres de resíduos de agrotóxicos.

Outra vantagem é que esses entomopatógenos não reconhecem os ácaros resistentes aos agrotóxicos, eliminando-os, concorrendo para uma maior eficácia dos acaricidas e contribuindo para o manejo da resistência. Sendo a cultura de citros um agroecossistema estável, o emprego dos entomopatógenos em programas ecologicamente planejados potencializa os resultados de controle dessas pragas, através da preservação e do aumento de outros inimigos naturais, representados pelos parasitóides e predadores que ocorrem naturalmente nesses locais. O resultado final é um controle satisfatório e sustentável da



Ácaro-da-ferrugem

praga, por um período mais longo que o obtido pelas aplicações constantes de agrotóxicos, sem seus inconvenientes. É impossível efetuar o manejo sustentável dos ácaros sem considerar outras pragas e doenças e os detalhes técnicos necessários à condução da cultura. Cada caso deve ser estudado, procurando-se avaliar o estágio de degradação biológica em que se encontra a cultura, os programas de tratamentos usados etc., na busca por um sistema mais sustentável.

De modo geral, os principais aspectos a ser considerados são: características da cultura envolvida; treinamento do pessoal; determinação correta dos níveis de danos das pragas; estabelecimento dos níveis de ação; logística de aplicação envolvendo tempo e processos; uso de produtos químicos seletivos aos inimigos naturais; uso de produtos microbianos selecionados para as pragas da cultura e custos; e monitoramento dos resultados. A cultura dos citros favorece as técnicas

de manejo, pois permanece no campo por um período de 15 a 30 anos, suportando sem estresses um convívio tecnicamente planejado com plantas invasoras nas entrelinhas. Isso contribui para aumentar a biodiversidade e favorecer a sustentabilidade do agroecossistema, em termos de ocorrência de pragas, pois, desde a sua implantação, o agroecossistema citrícola pode ser manejado com esse objetivo.

Introdução inoculativa – Visa à lenta e contínua eliminação da praga, em locais onde os seus patógenos ainda não estão presentes. Pode ser realizada por meio da transferência de pequena quantidade de inóculo, pela introdução de ácaros contaminados, de seus cadáveres, de pedaços das plantas ou de meios de culturas com os patógenos e, até mesmo, pela pulverização de pequenas áreas ou de algumas plantas, objetivando introduzi-los no agroecossistema cítrico. Normalmente, os patógenos empregados

nessa estratégia são lentos, de difícil produção, e o tempo necessário ao seu estabelecimento na área é relativamente longo. É ideal para ser utilizada em pequenas propriedades. Essa estratégia pode ser usada para o controle do ácaro purpúreo (*Panonychus citri*), com um vírus de partícula livre. Esse vírus coloniza todas as fases do ácaro, menos os ovos. Sua introdução pode ser feita aplicando-se uma suspensão viral preparada a partir de ácaros doentes, na base de 0,1 g de biomassa de ácaro por litro de água. Outra maneira é efetuar a liberação de ácaros doentes em campo. Também os “fungos amigos” podem ser inoculados em locais onde não ocorrem. Assim, *Hirsutella thompsonii* e *Lecanicillium (=Verticillium) spp.* e alguns Entomophthorales (*Neozygites*) são recomendados para o controle de diversas espécies de ácaros de citros, através da introdução de pequenas quantidades de inóculos, já que a cultura de citros permite um controle mais lento, em determinadas condições.

Introdução inundativa – É um procedimento que visa à supressão rápida da praga pela aplicação de grande quantidade de inóculo de um patógeno, em que o mesmo pode ou não estar presente. O patógeno deve atuar independentemente da densidade populacional da praga e do inóculo porventura existente na área. Assim, o ácaro-da-ferrugem (*Phyllocoptiruta oleivora*) e o ácaro purpúreo (*Panonychus citri*) podem ser

controlados usando-se o fungo *Beauveria bassiana*, em aplicações localizadas ou em áreas totais. Isolados selecionados dos fungos *Lecanicillium (=Verticillium) lecanii* e *Hirsutella thompsonii* podem ser usados para o controle do ácaro-da-leprose (*Brevipalpus phoenicis*) e do ácaro-da-ferrugem, em concentrações elevadas de inóculo (Figura 1).

Aumento ou incremento – O uso dessa estratégia é recomendável nos locais em que o patógeno já se encontra naturalmente. Como o entomopatógeno já se adaptou ao ambiente, existe grande probabilidade de sucesso no controle da praga quando se utiliza esse procedimento de controle. Assim, o patógeno necessita de um aumento na sua densidade de inóculo, visando à formação de maior número de focos primários e de um potencial de inóculo capaz de antecipar as epizootias, antes que a praga atinja nível de dano econômico. Oferecem condições para serem usados dentro dessa estratégia os fungos *H. thompsonii* e *L. lecanii* para o ácaro-da-ferrugem e o ácaro-da-leprose dos citros. Esses fungos podem ser aplicados em talhões com maiores infestações e que representem cerca de 30 a 40% da área.

Conservação ou proteção dos patógenos – Essa é uma das estratégias mais importantes em citros. Quando bem conduzida, pode proporcionar resultados significativos na preservação do inóculo natural dos patógenos, contribuindo para a formação de focos primários das doenças e posterior desencadeamento das epizootias. A conservação dos patógenos pode ser realizada pelo manejo correto do ambiente e pelo uso de produtos seletivos, envolvendo agrotóxicos e fertilizantes foliares. Os agrotóxicos e insetos não-seletivos devem ser abolidos e os compatíveis podem fazer parte dos programas de manejo da cultura, podendo, em alguns casos, ser aplicados concomitantemente com os entomopatógenos (controle associado). Essa técnica tem a vantagem de preservar o inóculo natural

e de eliminar os ácaros resistentes a acaricidas químicos. Assim, deve fazer parte dos programas de manejo da resistência de ácaros em citros. Pesquisas recentes demonstraram que tanto *H. thompsonii* como *L. lecanii* conseguem eliminar os ácaros resistentes ao acaricida dicofol, mostrando que esses fungos colonizam e matam os indivíduos resistentes e não resistentes. Alguns produtos compatíveis com os entomopatógenos, que ocorrem na cultura dos citros constam na Tabela 1.

O SISTEMA CITROS SUSTENTÁVEL ESALQ

Um programa visando ao controle sustentado de pragas vem sendo realizado nos pomares do engenheiro agrônomo Silvio Baggio, proprietário da Fazenda Nossa Senhora da Paz, em Pirassununga-SP, desde 2001. Os problemas principais da sua cultura eram cochonilha ortézia e ácaros, que ocorriam em níveis populacionais elevados, em função de desequilíbrios proporcionados pelo uso freqüente de agrotóxicos em suas fazendas. O citricultor iniciou as aplicações do fungo *B. bassiana* (Boveril PM) na base de 2 kg/2.000 litros de água, mais 0,3% óleo vegetal emulsionável (dose que pode ser elevada para 4 kg/200 litros). Essa recomendação foi baseada na boa ação desse fungo sobre a ortézia e sua excelente capacidade de reduzir populações de ácaros nos citros, respeitando-se sempre a compatibilidade de outros agrotóxicos, porventura aplicados nas culturas.

No fim de 2002, os benefícios das aplicações do patógeno foram evidentes na redução dos níveis populacionais de ortézia, dos ácaros da ferrugem e da leprose. Assim, nas áreas onde o produto biológico foi aplicado, o período de entrada com agrotóxicos tradicionais, de baixa persistência, aumentou em média 80 dias, nas áreas cobertas entre 5% e 10% de produto biológico. Esse período foi de 120 dias nos talhões onde o fungo foi aplicado entre 20% e 30 % da área. Já nos talhões submetidos a aplicações


FIGURA 1 | (A) ÁCARO-DA-LEPROSE COLONIZADO POR *LECANICILLIUM (=VERTICILLIUM) SP.* (B) ÁCARO-DA-FERRUGEM ATACADO POR *HIRSUTELLA SP.* NAP/MEPA, USP ESALQ.



do produto biológico em área total, o tempo de reentrada com agrotóxicos foi de 180 dias. No mês de abril de 2004, as áreas submetidas a aplicações parciais de fungo continuavam com níveis populacionais baixos, sendo o enxofre usado em apenas alguns talhões. Nos talhões onde foram feitas duas aplicações de fungo em área total, abrangendo cerca de 35.000

plantas, a leprose e a ferrugem atingiram níveis próximos a zero, praticamente sem infestação, por período superior a seis meses da última aplicação (Tabela 2).

A população de ortézia, que fez com que o citricultor mudasse o seu sistema de controle de pragas, manteve-se em equilíbrio com a presença da praga, mas sem danos econômicos. Recentemente,

o citricultor tem usado o fungo *L. lecanii* (Vertirril PM) em alguns talhões, conseguindo reduzir a infestação do ácaro da leprose, de 5% para 1%. Atualmente, os níveis populacionais de outras pragas e doenças, incluindo a clorose variegada dos citros, o bicho-furão etc. não têm causado maiores preocupações ao citricultor. Decorridos praticamente três anos da adoção do sistema, os resultados vêm sendo sentidos pelo citricultor, que tem manifestado grande satisfação, considerando o controle das pragas e o uso de uma nova tecnologia, limpa e sustentável, beneficiando a saúde dos seus funcionários, dos consumidores de seus produtos e o meio ambiente. Outros citricultores no Estado de São Paulo vêm adotando o Sistema Citros Sustentável ESALQ, com resultados semelhantes. 

* **Sérgio Batista Alves** é professor do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da USP ESALQ (sebalves@esalq.usp.br).

TABELA 1 | COMPATIBILIDADE DE AGROTÓXICOS¹ COM FUNGOS BENEFÍCIOS EM CITROS

PRODUTO	NOME TÉCNICO	CLASSE ²	B.b.	M.a.	PATÓGENO ³	H.t.	A.a.
Assist	óleo mineral	IA	T	MT	C	C	MT
Decis 25CE	deltametrina	I	C	C	C	C	C
Dicofol 480 CE	dicofol	A	T	C	C	MT	MD
Envidor 240 SC	spirodiclofen	A	C	C	C	C	MT
Extravon	fenol	ES	C	C	C	C	C
Kilval 300	vamidotion	IA	C	C	C	(-)*	(-)*
Kumulus DF	enxofre	FA	C	MD	MD	MD	MT
Lorsban 480BR	clorpirifós	IA	T	MD	C	MT	MT
Match CE	lufenuron	I	C	T	T	MT	MT
Natur'l óleo	ácido graxo + glicerol	ES	MD	MT	C	C	T
Neoron 500 CE	bromopropilato	A	T	C	C	(-)*	(-)*
Nuvacron 400	monocrotofós	IA	C	C	C	(-)*	(-)*
Omite 720CE	propargite	A	C	C	C	C	MT
Orthene 750BR	acefato	IA	C	C	C	C	C
Perfekthion	dimetoato	IA	C	C	C	C	MT
Roundup	glifosato	H	C	C	C	MD	T
Rufast 50SC	acrinatrin	A	C	C	C	C	C
Talstar 100CE	bifentrina	IA	C	C	C	C	C
Tamaron BR	metamidofós	IA	C	MD	C	C	MT
Torque 500 SC	óxido de fembutatina	A	C	C	MD	MD	C
Veget'oil	óleo vegetal	ES	T	MT	T	T	MT
Winner	imidacloprid	I	C	C	(-)*	(-)*	(-)*

Nota: ¹C = compatível; MD = moderadamente tóxico; T = tóxico; MT = muito tóxico; ²I = inseticida; A = acaricida; H = herbicida; ES = espalhante; ³B.b. = Beauveria bassiana; M.a. = Metarhizium anisopliae; V.l. = Lecanicillium (=Verticillium) lecanii; H.t. = Hirsutella thompsonii; A.a. = Aschersonia aleyrodis; (-)* = Informações não disponíveis

TABELA 2 | AUMENTO DO PERÍODO DE TRATAMENTO COM AGROTÓXICOS, EM FUNÇÃO DO USO DO CONTROLE MICROBIANO PARA ÁCAROS E ORTÉZIA

TRATAMENTOS	PERÍODO DE ENTRADA COM AGROTÓXICOS
Uso de agrotóxicos convencionais	Freqüência varia de 30 a 70 dias
Uso de fungo em 5% a 10% da área	80 dias
Uso de fungo em 20% a 30% da área	120 dias
Uso de fungo em área total	180 dias

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: Fealq, 1998. p. 289-382.
- ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; TAMAI, M. A.; MOINO JR., A.; ALVES, L. F. A. Compatibilidade de produtos fitossanitários com entomopatogênicos em citros. *Laranja*, v. 21, n. 2, p. 295-306, 2000.
- ALVES, S. B.; MOINO JR., A.; ALMEIDA, J. E. M. Produtos fitossanitários e entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: Fealq, 1998. p. 217-238.
- ROSSI, L. S. *Seleção de fungos entomopatogênicos e infecção de Hirsutella sp. em Brevipalpus phoenicis*. 2002. 92 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.