

Bioecologia, monitoramento e controle do ácaro-rajado com o emprego da azadiractina e ácaros predadores na cultura do morangueiro

Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul, o morangueiro é cultivado tradicionalmente em três regiões distintas, destacando-se o Vale do Rio Caí (Bom Princípio, Feliz e São Sebastião do Caí), a Serra Gaúcha (Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Farroupilha e Flores da Cunha) e a região Sul (Pelotas, Turuçu e São Lourenço do Sul). Recentemente, novos pólos produtores têm sido estabelecidos na região dos Campos de Cima da Serra, com destaque para os municípios de Ipê e Vacaria. Essas regiões caracterizam-se pelo clima frio, permitindo a oferta de morangos em praticamente todo o ano (ANTUNES; RESSER JUNIOR, 2007).

Um dos principais fatores limitantes da produção de morangos no Estado é a incidência de pragas, com destaque para o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae) (FERLA; MARQUETTI, 2004). A maneira usual de controle do ácaro-rajado é através do emprego de acaricidas sintéticos (SATO et al., 2007). No entanto, em muitas situações, os acaricidas sintéticos têm selecionado populações resistentes, gerando a necessidade de pulverizações adicionais e/ou o aumento da dose aplicada (SATO et al., 2007, 2009). Outro fator limitador de sua utilização é o fato de a colheita do morango ser realizada diariamente, havendo a necessidade de se respeitar a carência dos acaricidas que, em alguns casos, chega a ser de quatorze dias. Essa situação tem sido uma das causas das inconformidades em relação à presença de resíduos de agrotóxicos na cultura (ANVISA, 2010).

Nesse sentido, há uma necessidade urgente de se disponibilizar métodos alternativos para o manejo do ácaro-rajado na cultura do morangueiro. Dentre as tecnologias disponíveis, destacam-se o emprego de agentes de controle biológico, como os ácaros predadores e os produtos naturais à base de azadiractina.

Os ácaros predadores são os principais inimigos naturais de ácaros-praga em diversas culturas (MORAES, 2002; SATO et al., 2007). No Rio Grande do Sul, as principais espécies de ácaros predadores observadas na cultura do morangueiro são os fitoseídeos (Acari: Phytoseiidae) *Neseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (FERLA et al., 2007). No entanto, de maneira geral, as populações dessas espécies encontram-se em níveis reduzidos nas lavouras, o que limita o controle biológico natural do ácaro-rajado. Portanto, a disponibilidade comercial de ácaros predadores é uma importante ferramenta que permite utilizar o controle biológico aplicado.

Além do uso de ácaros predadores, uma nova alternativa aos acaricidas sintéticos é o emprego de extratos de plantas. Nesse contexto, produtos derivados da planta de nim *Azadiracta indica* A. Juss destacam-se pela sua eficiência no controle de artrópodes-praga e baixa toxicidade aos inimigos naturais e ao homem (MARTINEZ, 2002; VENZON et al., 2008). Além disso, os produtos derivados da planta de nim não deixam resíduos tóxicos no produto final, permitindo realizar o tratamento próximo ou no momento da colheita.

Bento Gonçalves, RS
Setembro, 2010

Autores

Daniel Bernardi

Mestrando em Entomologia
Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, RS
dbernardi2004@yahoo.com.br

Marcos Botton

Eng. Agr., Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS
marcos@cnpv.embrapa.br

Uemerson da Silva Cunha

Eng. Agr., -Dr., Professor
Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, RS
uscunha@yahoo.com.br

Dori Edson Nava

Eng. Agr., Dr., Pesquisador
Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
nava.dori@cpact.embrapa.br

Mauro Silveira Garcia

Eng. Agr., Dr., Professor
Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, RS
garciasmauro@yahoo.com.br

Assim, essa circular técnica tem como objetivo apresentar informações sobre a bioecologia, formas de monitoramento e controle do ácaro-rajado através do emprego de ácaros predadores e de uma formulação comercial à base de azadiractina, que podem ser empregados de forma isolada ou associados na cultura do morangueiro.

Ácaro-rajado - *Tetranychus urticae* (Koch)

Bioecologia

O ácaro-rajado possui corpo com coloração amarelo-esverdeada e dois pares de manchas escuras no dorso, o qual é coberto por longas setas (Figura 1A). Os machos medem, aproximadamente, 0,25 mm de comprimento, diferindo das fêmeas, que são maiores (0,46 mm), com quase o dobro do tamanho. A espécie é encontrada normalmente na face inferior das folhas, onde tecem teias (FADINI et al., 2006; MORAES; FLECHTMANN, 2008). Os ovos apresentam coloração amarelada, formato esférico, sendo normalmente depositados nas teias ou diretamente nas folhas, próximo à nervura (Figuras 1B e C).

O ácaro-rajado possui cinco estágios de desenvolvimento, com duração que varia conforme a fase e a temperatura (Tabela 1). O ciclo de vida varia de dez a doze dias (25 °C), sendo que temperaturas elevadas (30 °C) e baixa umidade relativa (< 60 %) reduzem o tempo para o desenvolvimento a praga. Nessas condições, o ciclo biológico (de ovo a adulto) pode ser completado em sete dias. A presença de poeira nas folhas também favorece o desenvolvimento e a instalação da espécie no cultivo (TANAKA et al., 2000; ZHANG, 2003; NICASTRO; SATA, 2008). Em relação à resistência de cultivares, Iwassaki (2010) verificou que Ventana, Oso Grande e Tudla foram as preferidas pelo ácaro-rajado, enquanto que Dover e Guarani foram as menos infestadas.

Os danos são ocasionados pelas formas móveis, que provocam o aparecimento de pontos cloróticos na face superior das folhas, as quais escurecem com o aumento populacional, podendo secar em altas infestações, devido à perfuração das células da epiderme (Figura 1D). Segundo Fadinnil et al. (2004), altas populações do ácaro-rajado reduzem a taxa fotossintética das plantas, acarretando a redução no número e peso dos frutos. A presença do ácaro-rajado em altas infestações na cultura do

morangueiro é facilmente perceptível pela formação de teias (CHIAVEGATO et al., 1981).

Fotos: Daniel Bernardi

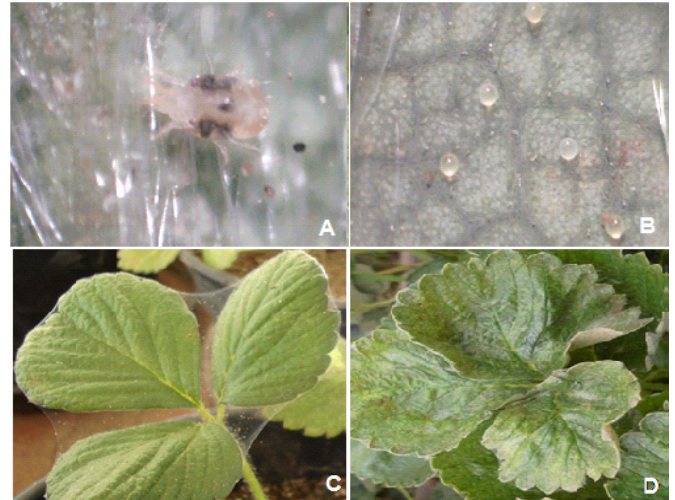


Figura 1. Ataque do ácaro-rajado em morangueiro. (A) fêmea do ácaro-rajado sobre a folha; (B) ovos nas folhas; (C) teias com ovos e formas móveis; (D) danos ocasionados na cultura.

Monitoramento

O monitoramento do ácaro-rajado é fundamental para definir qual estratégia de controle será utilizada pelos produtores. Essa prática deve ser realizada de uma a duas vezes por semana, anotando-se o número de indivíduos (ácaro-rajado e predadores) encontrados por ponto de amostragem, com auxílio de uma lupa com vinte vezes de aumento (Figura 2). A quantidade de pontos amostrados varia conforme o tamanho da área sugerindo-se monitorar uma planta a cada dez metros de linha do canteiro, em todos eles. Tal prática pode ser feita juntamente com a colheita dos frutos, o que permite detectar-se infestações na fase inicial. Isso possibilita direcionar o manejo para essas áreas, controlando-se os focos de infestação no início do ataque.

Foto: Rafael Luis Philipppus.



Figura 2. Monitoramento do ácaro-rajado na cultura do morangueiro utilizando-se lupa com vinte vezes de aumento.

Estratégias de controle

A principal estratégia de controle empregada no manejo do ácaro-rajado tem sido a aplicação de acaricidas sintéticos (SATO et al., 2007; ANTONIOLLI, et al., 2007; BOTTON et al., 2010). Informações sobre produtos, doses e carência dos acaricidas sintéticos podem ser encontrados em Botton et al. (2010). Neste trabalho, são apresentadas alternativas para o emprego dos acaricidas sintéticos utilizando predadores e uma formulação comercial à base de azadiractina.

Controle biológico

O controle biológico com a utilização de ácaros predadores é bastante empregado na América do Norte e do Sul, na Ásia e na Europa. No Brasil, as espécies *N. californicus* e *P. macropilis* são as mais estudadas, pois, além de serem eficazes no controle do ácaro-rajado em diversas culturas, são produzidas comercialmente, o que permite sua liberação nos cultivos (SATO et al., 2002; POLETTI et al., 2006).

***Phytoseiulus macropilis* (Banks)**

Caracteriza-se por apresentar corpo de coloração avermelhada, podendo mudar de cor em função da coloração do alimento (presa), longas pernas, formato ovóide e comprimento aproximado de 0,5 mm (Figura 3A). É encontrado na face inferior dos folíolos do morangueiro, estando geralmente associado às teias do ácaro-rajado ou próximo da nervura principal.

P. macropilis apresenta cinco estágios de desenvolvimento, com duração média que varia conforme a fase e a temperatura (Tabela 1), podendo ser visualizado a olho nu como um ponto vermelho com movimentos rápidos. Os ovos apresentam formato oblongo e coloração translúcida, sendo ovipositados nas folhas das plantas hospedeiras do ácaro-praga, principalmente na face inferior das mesmas (abaxial) (SILVA et al., 2005; MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Em condições de falta de presa, *P. macropilis* reduz a taxa de oviposição, assim como a de sobrevivência. A capacidade de predação é de aproximadamente quarenta ovos do ácaro-rajado/dia, podendo se alimentar de todos os estágios biológicos da presa, dando preferência, entretanto, aos ovos. São indivíduos especialistas, que apresentam elevada voracidade e capacidade de busca de presas a campo, alimentando-se somente do ácaro-rajado.



Fotos: Daniel Bernardi (A) e Promip (B).

Figura 3. Adulto de *Phytoseiulus macropilis* (A) e *Neoseiulus californicus* (B).

Tabela 1. Parâmetros biológicos do ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) e dos ácaros predadores (*Phytoseiulus macropilis* e *Neoseiulus californicus*) na cultura do morangueiro (Temperatura de 25° C; Umidade Relativa 70 ± 10 % e fotofase de quatorze horas para o ácaro-rajado e doze horas para os ácaros predadores).

Parâmetros biológicos	Duração média (dias)		
	<i>T. urticae</i>	<i>P. macropilis</i>	<i>N. californicus</i>
Ovo	3,5	4,5	2,4
Larva	1,0	0,8	0,9
Protoninfa	2,6	1,1	1,7
Deutoninfa	2,5	1,0	1,4
Ovo-adulto	9,6	7,4	6,4
Pré-oviposição	1,9	1,9	1,2
Oviposição	10,0	24,3	20,4
Longevidade	Fêmea	19,3	-
	Macho	10,6	-
Fecundidade (Nº de ovos/fêmea)	170,0	-	56,6

Fonte: ZHANG (2003); FADINI et al. (2004a); ESCUDERO et al. (2005); SILVA et al. (2005); MORAES; FLECHTMANN, (2008).

Por ser um predador obrigatório, não se alimenta de fontes alternativas como pólen e néctar, o que reduz drasticamente sua população na ausência do ácaro-rajado (SILVA et al., 2005).

***Neseiulus californicus* (McGregor)**

Caracteriza-se por apresentar corpo de coloração branco-alaranjada, longas pernas, formato ovóide e comprimento aproximado de 0,5 mm, sendo as fêmeas maiores do que os machos (Figura 3B). *N. californicus* é encontrado principalmente na face inferior dos folíolos do morangueiro e apresenta estágios de desenvolvimento, com duração média que varia conforme a fase (Tabela 1). Da mesma forma que *P. macropilis*, os ovos apresentam formato oblongo e coloração translúcida sendo ovipositados nas folhas das plantas hospedeiras do ácaro-praga (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

A capacidade de predação de *N. californicus* é de aproximadamente quinze a vinte ovos/dia do ácaro-rajado, podendo alimentar-se de todos os estágios biológicos da presa. Como são generalistas, podem se alimentar, também, de outras fontes, como pólen, outros ácaros, tripes e pulgões, sobrevivendo durante dias sem a presença da presa no campo (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Os ácaros predadores (*P. macropilis* e *N. californicus* 1:1) devem ser liberados na cultura do morango na proporção de cinco ácaros predadores/m² de canteiro. A liberação conjunta das duas espécies se deve ao fato de que *P. macropilis* e *N. californicus*

apresentam características que os diferem quanto ao hábito alimentar e comportamento, sendo o primeiro especialista e o segundo generalista (McMUTRY; CROFT, 1997). Ao *P. macropilis* deve ser dada preferência quando para o controle de altas infestações, enquanto que *N. californicus* é indicado para as menores, porém, permanece por mais tempo no cultivo.

A liberação dos predadores deve ser realizada sempre direcionada aos focos iniciais de infestações, detectados através do monitoramento (Figura 4), o que permite reduzir a população da praga a 90 %, uma semana após a liberação (Figura 5).

***Azadiracta indica* A. Juss**

O emprego do nim (*A. indica*) é uma alternativa viável para o manejo do ácaro-rajado na cultura (VENZON et al., 2008). No entanto, muitos produtos derivados da planta de nim e comercializados no Brasil apresentam problemas de padronização de componentes, controle de impurezas e estabilidade, o que gera resultados inconsistentes no controle de pragas em diferentes cultivos. Experimentos conduzidos em casa-de-vegetação e em área de produtores com uma formulação comercial contendo 1,2 % de azadiractina e registrada para a cultura do morangueiro proporcionam um controle mínimo do ácaro-rajado de 90 %, independente da dosagem empregada (100 a 300 mL do p.c/100 L), utilizando-se um volume de calda de 800 L/ha (Figura 6).

Um ponto importante no emprego da azadiractina para o controle do ácaro-rajado na cultura do morangueiro é a aplicação sequencial do produto, visto que o tratamento isolado reduz em, no máximo, 70 % a população do fitófago (Figura 6). A azadiractina não é tóxica quando aplicada diretamente sobre adultos dos ácaros predadores (*N. californicus* e *P. macropilis*), ao contrário do observado com a abamectina, acaricida tradicionalmente empregado no controle do ácaro-rajado na cultura do morangueiro (Figura 8).

Com base nesses resultados, verifica-se que é possível empregar a formulação à base de azadiractina de forma isolada, desde que sejam realizadas duas sequenciais, a intervalos de sete dias. Outra possibilidade é a associação das duas estratégias de controle utilizando-se uma aplicação



Foto: Léo Antônio Carollo.

Figura 4. Liberação de *Phytoseiulus macropilis* e *Neoseiulus californicus* na cultura do morangueiro.

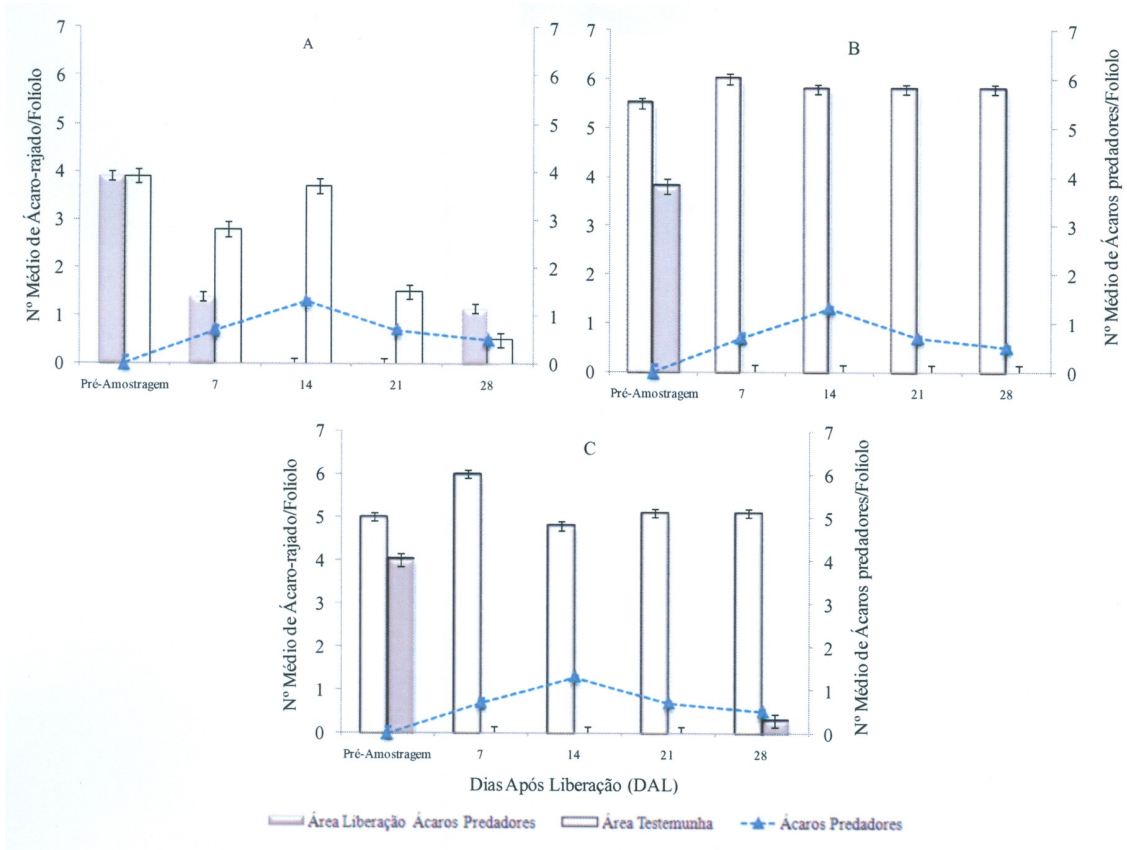


Figura 5. Flutuação populacional do ácaro-rajado após a liberação de ácaros predadores (*P. macropilis* e *N. californicus* 1:1) (cinco ácaros predadores/m²) nas propriedades A, B e C em áreas de morangueiro cv. Aromas no sistema orgânico de produção em Bom Princípio, RS, 2010. (Bernardi et al., 2010, dados não publicados).

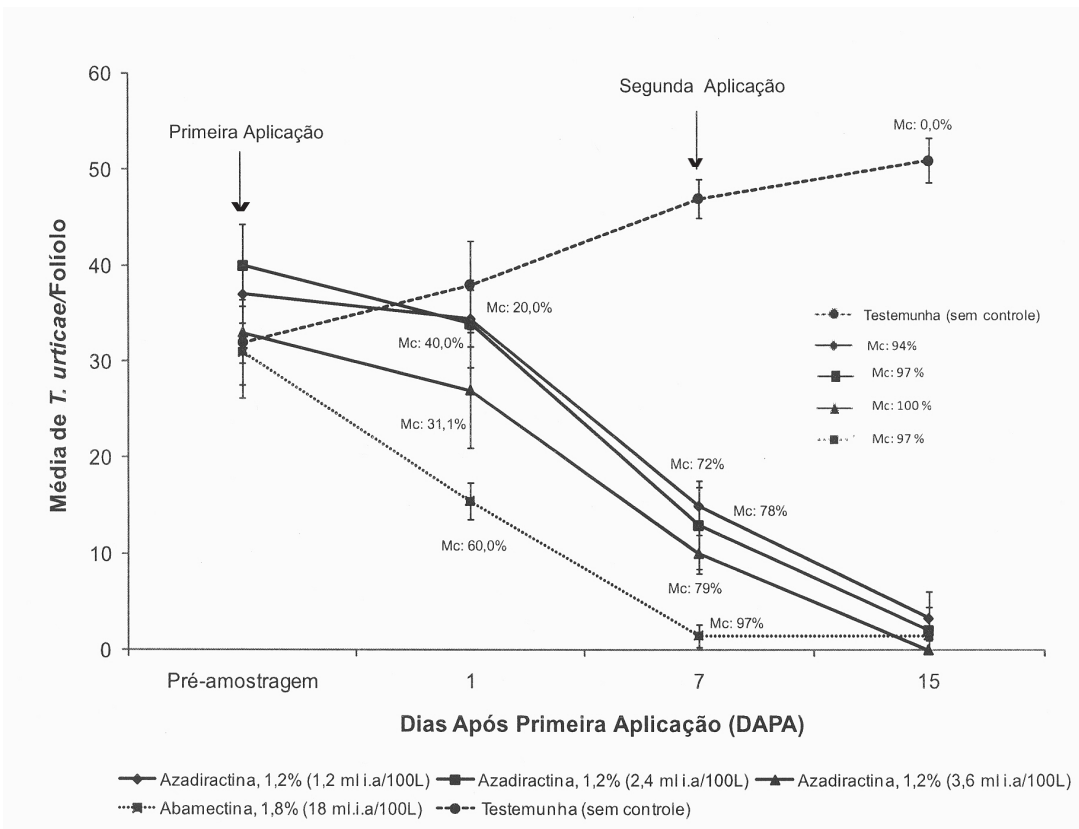


Figura 6. Mortalidade corrigida ($X \pm EP$) do ácaro-rajado após a aplicação (800 L/ha) sequencial, espaçadas em sete dias de diferentes concentrações de uma formulação comercial à base de azadiractina 1,2 % em morangueiro cv. Aromas, em casa-de-vegetação. Bento Gonçalves, RS, 2010. (Bernardi et al., 2010, dados não publicados).

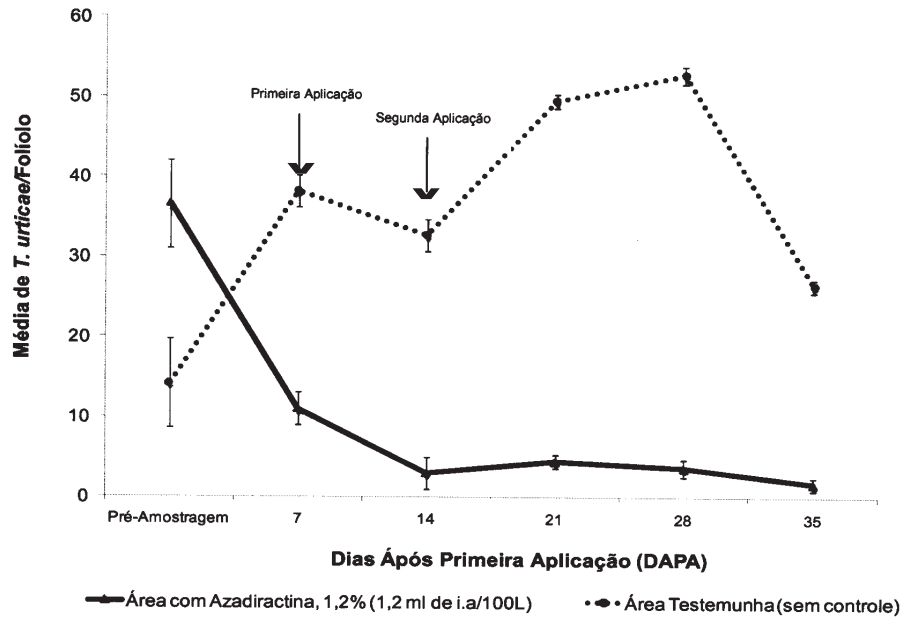


Figura 7. Mortalidade ($X \pm EP$) do ácaro-rajado após a aplicação sequencial de produto à base de azadiractina 1,2 % (primeira aplicação 16/10/2009 e segunda aplicação em 23/10/2009), num volume de calda de 800 L/ha, em lavoura comercial de morangueiro da cv. Aromas. Bom Princípio, RS, 2010. (Bernardi et al., 2010, dados não publicados).

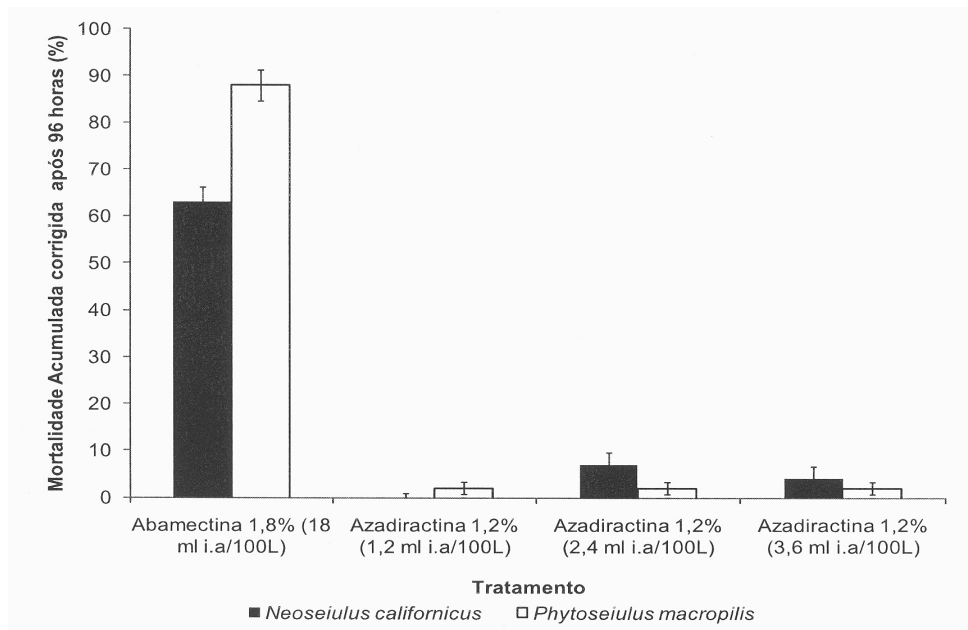


Figura 8. Mortalidade (%) ($\pm EP$) de adultos de *Neseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis* 96 horas após a aplicação tópica de azadiractina 1,2 % e abamectina 1,8 % em laboratório (Temperatura 25° C, UR: 70 \pm 10 % e Fotofase 12 horas). Bento Gonçalves (RS), 2010. (Bernardi et al., 2010, dados não publicados).

da azadiractina, a qual irá reduzir a infestação inicial de *T. urticae* e, na sequência, liberar ácaros fitoseídeos, visando ao controle biológico da praga na cultura do morangueiro. Nesses casos, sugerem-se os seguintes critérios para a tomada de decisão:

- Infestação entre três e seis ácaros-rajado/folhelo = liberação de ácaros predadores (*P.*

macropilis e *N. californicus*, 1:1) na densidade de cinco ácaros predadores/m²;

- Infestação a partir de seis ácaros-rajado/folhelo = aplicação isolada da azadiractina, seguida da liberação dos ácaros predadores ou aplicação sequencial da azadiractina, a intervalos de sete dias.

Além dessas estratégias, para o manejo do ácaro-rajado, recomenda-se o plantio de mudas sadias, livres de ácaros fitófagos e de doenças, evitar o uso excessivo de adubos nitrogenados e realizar o controle das demais pragas do morangueiro, evitando, também, o uso de inseticidas piretróides. Caso seja necessário o emprego de agrotóxicos, deve-se utilizar somente os registrados para a cultura e seletivos aos ácaros predadores (POLLETTI et al., 2008).

Considerações finais

Um dos maiores desafios para a consolidação do morango como um alimento preferencial para os consumidores diz respeito ao fornecimento de frutas com ausência ou níveis aceitáveis de resíduos tóxicos. No ano de 2010, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) divulgou resultados relacionados à presença de agrotóxicos não permitidos ou acima do limite máximo de resíduos em diferentes produtos agrícolas (<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d214350042f576d489399f536d6308db/RELAT%C3%93RIO+DO+PARA+2009.pdf?MOD=AJPERES>). Mais uma vez, o morangueiro foi um dos cultivos com níveis elevados de inconformidades, atingindo 50,8 % de amostras irregulares. Esse é um fato preocupante, visto que os consumidores, cada vez mais ávidos por alimentos seguros, acabam por preterir a fruta, o que gera prejuízos a toda a cadeia produtiva.

Tal cenário pode ser modificado rapidamente, desde que os resultados da pesquisa em relação às novas tecnologias sejam regulamentados e disponibilizados aos produtores. As tecnologias apresentadas nesta circular técnica são duas alternativas que, se implementadas pelo setor produtivo, podem minimizar as inconformidades, permitindo a produção de uma fruta segura para os consumidores e com reduzido impacto negativo ao trabalhador rural e ao ambiente.

Agradecimentos

À empresa PROMIP, pelo fornecimento dos ácaros predadores, e à DVA, pela formulação comercial da azadiractina utilizada nos experimentos.

À Prefeitura Municipal de Bom Princípio (RS) e à Ecomorango, pelo apoio na condução dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 15, n. 191, p. 22-24, 2007.
- ANTONIOLLI, L. R.; MELLO, G. W.; ANTUNES, L. E. C.; BOTTON, M.; SATO, M. E.; FERLA, N. J.; SOUZA, R. T. de; VALDEBENITO SANHUEZA, R. M. **Boas práticas na cultura do morangueiro**. Porto Alegre: SEBRAE, 2007. 32 p. (Boletim Técnico).
- ANVISA. **Divulgação monitoramento de agrotóxicos em alimentos**. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br/divulga/noticias>>. Acesso em: 16 abr. 2010.
- BOTTON, M.; BERNARDI, D.; NAVA, D. E.; CUNHA, U. S. da; GARCIA, M. S. Manejo de pragas na cultura do morangueiro. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 4., 2010, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. p. 23-29.
- CHIAVEGATO, L.G.; MISCHAN, M. M. Efeito do *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) Boudreaux & Dosse, 1963 (Acari: Tetranychidae) na produção de morangueiro (*Fragaria* sp.) cv. 'Campinas'. *Científica, Jaboticabal*, v. 9, p. 257-266, 1981.
- ESCUADERO, L. A. F.; FERRAGUT, F. Life-history of predatory mites *Neseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Biological Control**, v. 32, p. 378-384, 2005.
- FADINI, M. A. M.; PALLINI, A.; VENZON, M. Controle de ácaros em sistema de produção integrada de morango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1271-1277, 2004.
- FADINI, M. A. M.; VENZON, M.; OLIVEIRA, H. G. de; PALLINI, A. Manejo integrado das principais pragas do morangueiro. **Boletim do morango: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. p. 81-95.
- FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M.; GONÇALVES, D. Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul. **Biota Neotropica**, Campinas, n. 2, v. 7, p. 1-8, 2007.
- FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M. Ácaros em morangueiro e amoreira-preta: levantamento de espécies e flutuação populacional. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 2., 2004, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 51-54.

IWASSAKI, L. A. **Preferência hospedeira e estratégias de manejo do ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), nas culturas de morango e crisântemo.** 88 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) - Instituto Biológico, Campinas.

McMUTRY, J. A.; CROFT, B. A. Life-styles of Phytoseiidae mites and their holes in biological control. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 42, p. 291-321, 1997.

MARTINEZ, S. S. **O nim: *Azadirachta indica* – natureza, usos múltiplos, produção.** Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

MORAES, G. J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores.** São Paulo: Manole, 2002. p. 225-237.

MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.

NICASTRO, R. L.; SATO, M. E. Biologia comparada de linhagens de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) resistente e suscetível a milbemectin. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 107-216, jul./dez. 2008

POLETTI, M.; KONNO, R. H.; SATO, M. E.; OMOTO, C. Controle Biológico aplicado do ácaro rajado em cultivo protegido: viabilidade no emprego dos ácaros predadores. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (Org.). **Controle biológico de pragas: na prática.** Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 193-203.

POLETTI, M.; COLLETTE, L. de P.; OMOTO, C. Compatibilidade de agrotóxicos com os ácaros predadores *Neseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). **BioAssay**, Piracicaba, v. 3, n. 3, p. 14, 2008.

SATO, M. E.; SILVA, M. da; GONÇALVES, L. R.; SOUZA FILHO M. F. de; A. RAGA. Toxicidade diferencial de agroquímicos a *Neseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) e *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) em morangueiro. **Neotropical Entomology**, Curitiba, v. 31, n. 3, p. 449-456, 2002.

SATO, M. E.; SILVA, M. Z. da; SILVA, R. B. da; SOUZA FILHO, M. F. de; RAGA, A. Management of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in strawberry fields with *Neseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) and acaricides. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 42, n. 2, p. 107-120, 2007.

SATO, M. E.; SILVA, M. Z. da; SILVA, R. B. da; SOUZA FILHO, M. F. de; RAGA, A. Monitoramento da resistência de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) a Abamectin e Fenpyroximate em diversas culturas no estado de São Paulo. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 2, p. 217-223, 2009.

SILVA F. R.; VASCONCELOS G. J. N.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; OLIVEIRA J. V. Exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade de *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 291-296, 2005.

TANAKA, M. A. S.; BETTI, J. A.; PASSOS, F. A.; TRANI, P. E.; MACEDO, A. C. (Coord.). **Manejo integrado de pragas e doenças do morangueiro.** Campinas: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. v. 5, 61 p.

VENZON, M.; ROSADO, M. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; DUARTE, V. S.; DIAS, R.; PALLINI, Â. Acaricidal efficacy of neem against *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). **Crop Protection**, Surrey, v. 27, p. 869-872, 2008.

ZHANG, Z. Q. **Mites in greenhouse: identification, biology and control.** Cambridge: CABI, 2003. 244 p.

Circular Técnica, 83

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



1ª edição
1ª impressão (2010): 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Mauro Celso Zanus
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinícius Martins Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Tratamento das ilustrações: Alessandra Russi
Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi