

## UVA

Ferrugem da videira



## TOMATE

Uso da vinhaça em tomateiro



## MORANGO

Manejo do ácaro-rajado



## PRAGAS

Controle das moscas-das-frutas



# Cultivar<sup>®</sup>

## Hortalças e Frutas



# Na medida

Saiba como obter sucesso na aplicação de fósforo em hortaliças, plantas que se destacam por alta demanda desse nutriente. Tecnologia de produção, sistema adotado e região de cultivo estão entre os aspectos que necessitam ser observados





# Teias de prejuízo

O ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) é uma das principais pragas que atacam a cultura do morango. Apesar do tamanho minúsculo, sua presença em altas populações é facilmente perceptível pela formação de teias nas plantas. Os danos vão da redução da taxa fotossintética até a diminuição no número e no peso dos frutos. O emprego de predadores e de produtos naturais à base de nim surge como alternativa promissora para o controle



Um dos fatores limitantes à produção de morangos no Rio Grande do Sul é a incidência de pragas, com destaque para o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) (Ferla *et al*, 2004; Fadini *et al*, 2006; Moraes; Flechtmann, 2008). A maneira mais usual de controle dessa praga é através do emprego de acaricidas (Sato *et al*, 2006a). No entanto, em muitas situações, os acaricidas sintéticos têm selecionado populações resistentes gerando a necessidade de pulverizações adicionais e ou aumento na dose aplicada (Sato, 2006a; Sato *et al*, 2009). Outro

limitador de sua utilização é o fato da colheita do morango ser diária, restringindo o emprego de produtos com carência elevada (Fadini *et al*, 2004a). Esta situação tem sido responsável por diversos resultados de inconformidades em relação à presença de resíduos de agroquímicos na cultura (Anvisa, 2010).

Neste sentido, há necessidade urgente de que sejam ofertados aos produtores métodos alternativos de controle do ácaro-rajado, destacando-se o controle biológico com ácaros predadores e os produtos naturais à base de nim.

Os ácaros predadores são os

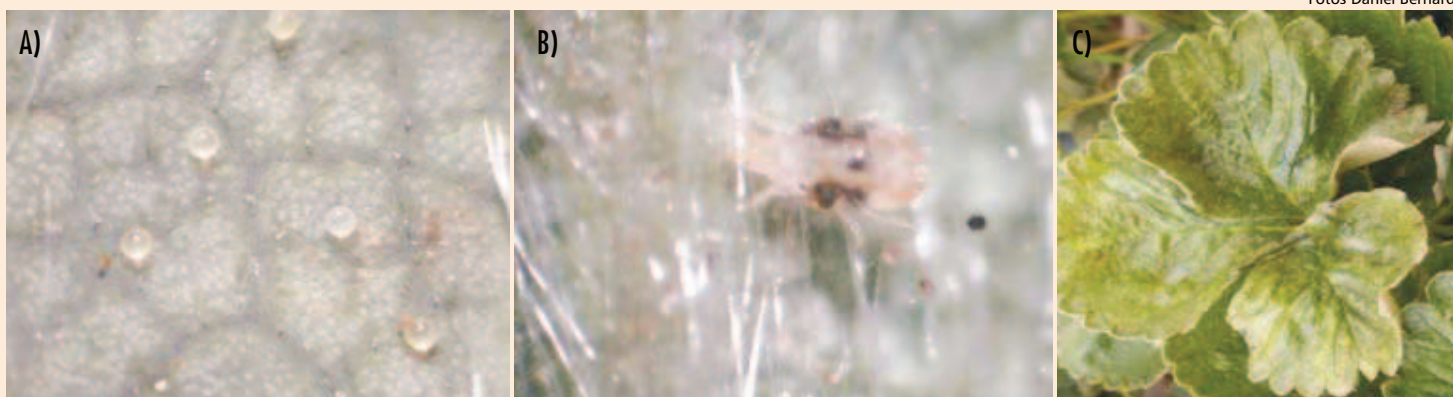
principais inimigos naturais de ácaros-praga em diversas culturas (Moraes *et al*, 2002, Sato *et al*, 2007). No Rio Grande do Sul, as principais espécies de ácaros predadores observadas na cultura do morangueiro são os fitoseídeos (Acari: *Phytoseiidae*) *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Ferla *et al*, 2007). No entanto, de maneira geral as populações destas 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, outra alternativa aos acaricidas sintéticos é o emprego de extratos de plantas. Neste contexto, o nim (*Azadiracta indica* Juss.) se destaca pela sua elevada eficiência no controle de artrópodes pragas, baixa toxicidade aos inimigos naturais e ao homem (Martinez, 2002). Além disso, o nim não deixa resíduos tóxicos no produto final, permitindo realizar o tratamento próximo ou no momento da colheita.

## BIOECOLOGIA

O ácaro-rajado (*Tetranychus*



Detalhes do ataque do ácaro-rajado em morangueiro: ovos nas folhas (A); fêmea do ácaro-rajado sobre a folha (B) danos ocasionados (C)

*urticae*) possui corpo com coloração amarelo-esverdeado, dois pares de manchas escuras no dorso, coberto por longas setas. Os machos medem aproximadamente 0,25mm de comprimento diferindo das fêmeas que são maiores, com quase o dobro do tamanho (0,46mm), e são encontrados, normalmente, na face inferior das folhas, onde tecem teias (Fadini *et al.*, 2006; Moraes; Flechtmann, 2008).

Os ovos apresentam coloração amarelada, formato esférico, geralmente depositados nas teias ou diretamente nas folhas próximo à nervura.

O ácaro-rajado possui cinco estágios de desenvolvimento, com duração média variando conforme a fase (Tabela 1). O ciclo de vida varia de dez dias a 12 dias na temperatura de 25°C, sendo que temperaturas elevadas (30°C) e baixa umidade relativa (<60%) influenciam diretamente na redução do ciclo de vida da praga. Nestas condições, o ciclo biológico (ovo a adulto) pode ser completado em sete dias. A presença de poeira nas folhas também favorece ao desenvolvimento e à instalação da praga (Tanaka *et al.*, 2000; Zhang, 2003; Nicastro, 2008). Em relação à resistência de cultivares, Iwassaki (2010) verificou que as cultivares Ventana, Oso Grande e Tudla foram as preferidas pelo ácaro-rajado, enquanto Dover e Guarani foram as cultivares com menor infestação.

Os danos são ocasionados pelas formas móveis da praga provocando o aparecimento de pontos cloróticos na face superior das folhas, que escurecem com o

## 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 os canteiros



Rafael Luis Philippus



Monitoramento do ácaro-rajado na cultura do morangueiro utilizando lupa com 20x de aumento

aumento da infestação, podendo secar em altas infestações devido à perfuração das células da epiderme. Segundo Fadini *et al.* (2004a), altas populações de ácaro-rajado reduzem a taxa fotossintética das plantas, acarretando redução no número e no 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).

### MONITORAMENTO

O monitoramento do ácaro-rajado é fundamental para definir qual a estratégia de controle que será utilizada pelos produtores. Esta 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 lupa com aumento de 20x. 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 os canteiros. Esta prática pode ser feita conjuntamente com a colheita dos frutos, permitindo detectar infestações na fase inicial. Isto possibilita direcionar o manejo para estas áreas controlando os focos de infestação.

A tomada de decisão deve ser realizada com base no nível de infestação.

### CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico com ácaros predadores é bastante utilizado nas américas do Norte e do Sul, na Ásia e na Europa. No Brasil, as espécies *N. californicus* e de *P. macropilis* são as mais estudadas, pois além de serem eficazes no controle do ácaro-rajado em diversas culturas, são produzidas comercialmente facilitando a sua utilização para as liberações nos cultivos (Sato *et al.*, 2002a; Sato *et al.*, 2006; Poletti *et al.*, 2006).

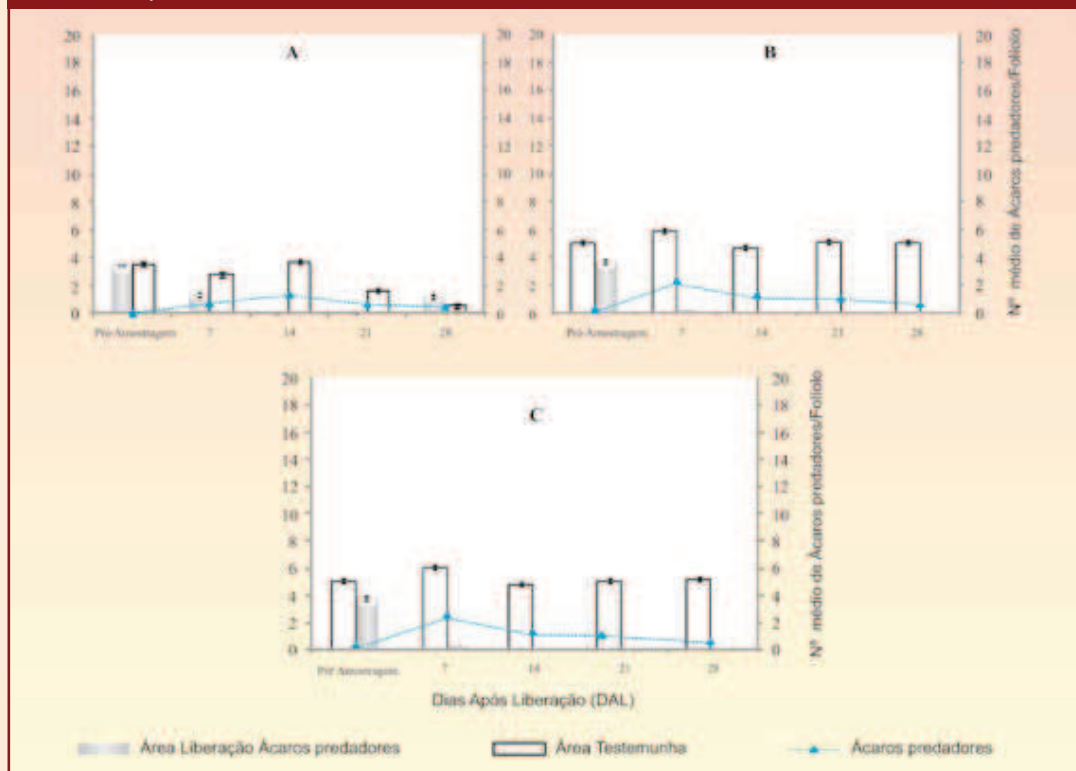
#### *Phytoseiulus macropilis*

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

O *P. macropilis* apresenta cinco estágios de desenvolvimento, com duração média variando conforme a fase (Tabela 1), podendo ser visualizado a olho nu como um ponto vermelho com movimentos



Figura 1 - Flutuação populacional do ácaro-rajado após a liberação de ácaros predadores (*P. macropilis* e *N. californicus* 1:1) - (cinco ácaros predadores/m<sup>2</sup>) nas propriedades A, B e C em áreas de morango da cultivar Aromas no sistema orgânico de produção em Bom Princípio (RS), 2010. Bernardi, 2010. (dados não publicados)



rápidos.

Os ovos apresentam formato oblongo e coloração translúcida, sendo ovipositados na face inferior das folhas de plantas hospedeiras do ácaro-praga (Moraes; Flechtmann, 2008; Silva *et al*, 2005).

Em condições de falta de presa, *P. macropilis* reduz a taxa de oviposição, assim como a sobrevivência. A capacidade de predação é de aproximadamente 40 ovos do ácaro-rajado/dia, podendo se

alimentar de todos os estágios biológicos da presa, entretanto, ataca preferencialmente ovos. São indivíduos especialistas, apresentam elevada voracidade e capacidade de busca de presas a campo, alimentando-se somente do ácaro-rajado. Por ser um predador obrigatório, não se alimenta de fontes de alimentos alternativos como pólen e néctar, reduzindo drasticamente sua população na ausência do ácaro fitófago (Silva *et al*, 2005).

#### *Neoseiulus californicus*

Caracteriza-se por apresentar corpo de coloração branco-alaranjado, longas pernas, formato ovoide e comprimento aproximado de 0,5mm, sendo as fêmeas maiores do que os machos (Moraes; Flechtmann, 2008).

O *N. californicus* é encontrado principalmente na face inferior dos folíolos do morangueiro e apresenta cinco estágios de desenvolvimento com duração média variando conforme a fase (Tabela

1) (Escudero *et al*, 2005).

Da mesma forma que *P. macropilis*, os ovos apresentam formato oblongo e coloração translúcida, ovipositados nas folhas das plantas hospedeiras do ácaro-praga (Moraes; Flechtmann, 2008).

A capacidade de predação de *N. californicus* é de aproximadamente 15 ovos/dia a 20 ovos/dia do ácaro-rajado, apresentando capacidade de se alimentar de todos os estágios biológicos da presa. Como são predadores que atacam preferencialmente ácaros da família *Tetranychidae*, podendo na ausência destes se alimentar de outras fontes de alimento como pólen, ácaros de outros grupos e certos insetos conseguem sobreviver durante dias sem a presença da presa no campo (Moraes; Flechtmann, 2008).

Os ácaros predadores (*P. macropilis* e *N. Californicus*) devem ser liberados na cultura do morango na proporção de cinco predadores/m<sup>2</sup> de canteiro. *P. macropilis* deve ser preferido para o controle de altas infestações do ácaro-rajado, enquanto em áreas menos infestadas, a preferência deve ser dada ao predador *N. californicus*, que permanece por mais tempo no cultivo.

A liberação dos predadores deve ser direcionada aos focos iniciais de infestação, permitindo reduzir a população da praga a níveis superiores a 90% (Figura 1).

Figura 2 - Mortalidade (X ± EP) do ácaro-rajado após a aplicação sequencial (800L/ha) de diferentes concentrações de uma formulação comercial de nim (Azadiractina, 12g/l) em morangueiro na cultivar Aromas em casa de vegetação. Bento Gonçalves (RS), 2010. Fonte: Bernardi, 2010. (dados não publicados)

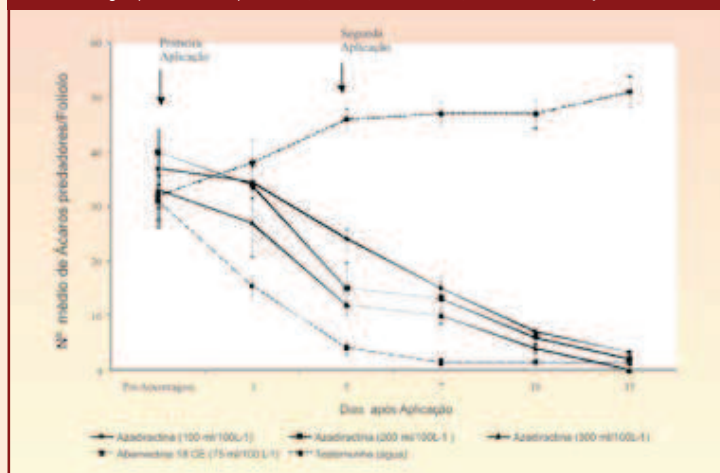
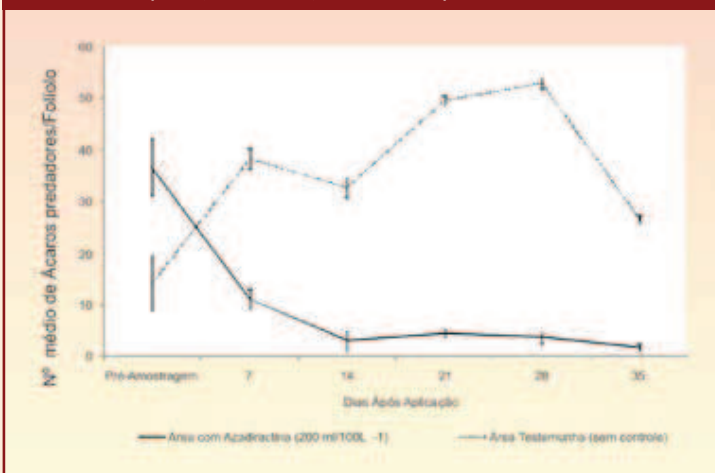


Figura 3 - Mortalidade (X ± EP) do ácaro-rajado após a aplicação sequencial de nim (primeira aplicação em 16/10/2009 e segunda aplicação em 23/10/2009) (800L/ha) em morangueiro na cultivar Aromas em área comercial. Bom Princípio (RS), 2010. Bernardi, 2010. (dados não publicados)





Adulto de *Phytoseiulus macropilis* e *Neoseiulus californicus*

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

**Nim**

O nim (*Azadiracta indica*) é outra alternativa viável para o manejo do ácaro-rajado na cultura (Vezon *et al.*, 2008). Experimentos conduzidos em casa de vegetação e em área de produtores com uma formulação comercial registrada para a cultura do morangueiro contendo 12g/l de azadiractina proporcionaram controle mínimo de 90% independentemente da dosagem empregada (100ml do p.c./100L a 300ml do p.c./100L) utilizando um volume de calda de 800L/ha (Figuras 2 e 3). Uma questão importante no emprego do nim para o controle do ácaro-rajado na cultura do morangueiro é a aplicação sequencial, visto que o tratamento isolado reduz em no máximo 70% a população do fitófago (Figura 2).

O produto formulado à base de nim (12g/l de azadiractina) na dose de 100ml, 200ml e 300ml do p.c./100L não é tóxico quando aplicado diretamente sobre os 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 4).

Com base nestes resultados, verifica-se que é possível empregar o nim de forma isolada para o controle do ácaro-rajado na cultura do morangueiro desde que sejam realizadas duas pulverizações sequenciais a intervalo de sete dias. Outra possibilidade é a associação das duas estratégias de controle utilizando uma pulverização do nim, que irá reduzir a infestação inicial de ácaro-rajado e, após,

liberar ácaros fitoseídeos para o controle biológico da praga.

**CRITÉRIOS PARA A TOMADA DE DECISÃO**

Infestação entre três e seis ácaros-rajados/foliolo = liberação de ácaros predadores (*P. macropilis* e *N. californicus* 1:1) na densidade de cinco ácaros predadores/m<sup>2</sup>.

Infestação a partir de seis ácaros-rajados/foliolo = pulverização isolada de nim (12g/l de azadiractina) seguida da liberação dos ácaros predadores ou pulverização sequencial de nim (intervalo de sete dias).

Outro ponto importante no manejo do ácaro-rajado diz respeito ao uso de agroquímicos para o controle das demais pragas da cultura. Neste caso é importante observar que se houver necessidade de aplicar inseticidas, recomenda-se utilizar somente produtos seletivos aos ácaros predadores.



**Daniel Bernardi, Emerson da Silva Cunha e Mauro Silveira Garcia,** Univ. Federal de Pelotas  
**Marcos Botton,** Embrapa Uva e Vinho  
**Dori Edson Nava,** Embrapa Clima Temperado

**A capacidade de predação é de aproximadamente 40 ovos do ácaro-rajado/dia, podendo se alimentar de todos os estágios biológicos da presa, entretanto, ataca preferencialmente ovos**



Figura 4 - Mortalidade (%) - (±EP) de adultos de *Neoseiulus californicus* e de *Phytoseiulus macropilis* 96 horas após a pulverização tópica de uma formulação comercial de nim (azadiractina 12g/l) em laboratório (Temperatura 25°C, UR: 70±10 e fotofase 12 horas). Bento Gonçalves (RS), 2010. Bernardi, 2010. (dados não publicados)

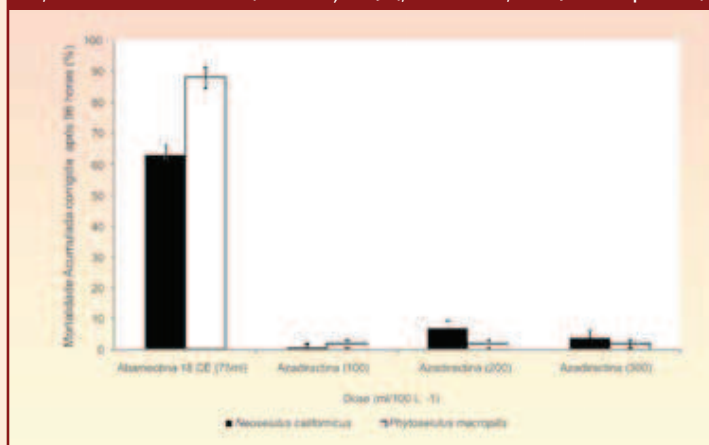


Tabela 1 - Parâmetros biológicos do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* e dos ácaros predadores (*Phytoseiulus macropilis* e *Neoseiulus californicus*) na cultura do morangueiro (Temperatura de 25°C; Umidade Relativa 70±10% e fotoperíodo 14 horas para o ácaro-rajado e 12 horas para os ácaros predadores)

Parâmetro Biológico	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	44,0
	Macho	10,6	35,8
Fecundidade (Nº de ovos/fêmea)	170,0	-	56,6

Fonte: Escudero *et al.* (2005); Fadini *et al.* (2004a); Moraes; Flechtmann, 2008; Silva *et al.* (2005) e Zhang (2003).