



Foto: Vaneska Barbosa Monteiro

Manejo da resistência do ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch) em videira no Submédio do Vale do São Francisco

José Eudes de Moraes Oliveira¹
Vaneska Barbosa Monteiro²
Manoel Guedes Corrêa Gondim Junior³
Herbert Álvaro Abreu de Siqueira³

Introdução

Na região do Submédio do Vale do São Francisco são encontradas diversas espécies de ácaros associadas à videira, destacando-se ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch), o ácaro-branco [*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)] e o ácaro-vermelho [*Oligonychus mangiferus* (Rahman & Sapra)] (DOMINGOS et al., 2014).

O ácaro-rajado ataca mais de 1.200 espécies de plantas em todo o mundo (BOLLAND et al., 1998; GRBIC et al., 2011), sendo um dos três principais ácaros-praga no Brasil (Figura 1). As condições climáticas do Submédio do Vale do São Francisco favorecem o desenvolvimento dessa praga durante todo o ano e as injúrias causadas na videira são caracterizadas por manchas cloróticas nas folhas, que posteriormente podem se tornar avermelhadas e necróticas. Finalmente, as folhas secam e caem prematuramente (HAJI et al., 2001) (Figura 2). Esse

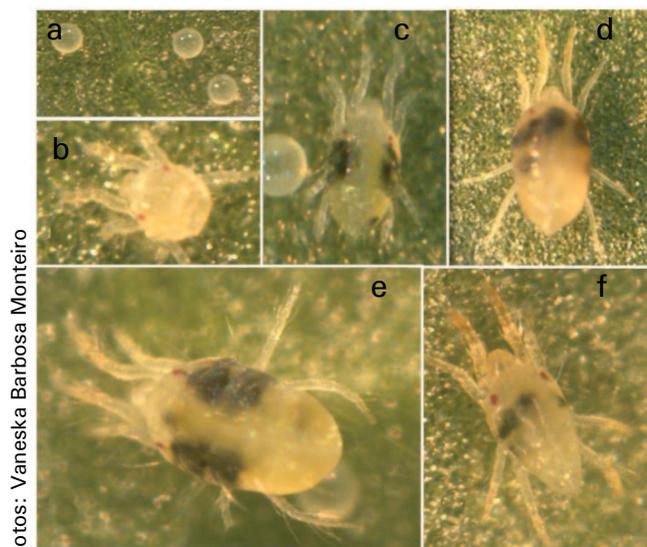
ácaro apresenta resistência a um grande número de acaricidas/inseticidas (WHALON et al., 2008). O abamectina é um defensivo muito utilizado para controlar essa praga (LEEUVEN et al., 2010). Casos de resistência do ácaro-rajado a abamectina têm sido relatado em vários países (STUMPF; NAUEN, 2002). No Brasil, o uso frequente desse acaricida levou a falhas de controle de populações de campo do ácaro-rajado (NICASTRO et al., 2010; SATO et al., 2000, 2009). Por meio de concentrações diagnósticas de abamectina pode-se verificar a frequência de indivíduos resistentes de uma população de ácaro-rajado (KHAJEHALI et al., 2011; SATO et al., 2009; STUMPF; NAUEM, 2002).

O objetivo deste trabalho foi disponibilizar informações sobre a frequência de indivíduos resistentes a abamectina de populações do ácaro-rajado, coletados em videira, na região do Submédio do Vale do São Francisco, por meio de curvas de concentração-resposta.

¹Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Recife, PE.

³Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia, professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Recife, PE.



Fotos: Vaneska Barbosa Monteiro

Figura 1. Fases de vida do ácaro-rajado ao longo do desenvolvimento: ovo (a), larva (b), protoninfa (c), deutoninfa (d), fêmea adulta (e) e macho adulto (f).



Foto: José Eudes de Moraes Oliveira

Figura 2. Injúrias provocadas pelo ácaro-rajado em videira.

Resistência do ácaro-rajado a acaricidas

O controle do ácaro-rajado é normalmente realizado por meio da aplicação de acaricidas (SATO et al., 2000). Contudo, essa prática pode promover diversos efeitos adversos, como a contaminação do ambiente, presença de resíduos nos vegetais, eliminação de inimigos naturais e resistência do ácaro aos acaricidas (VRIE et al., 1972).

A resistência não é uma característica que ocorre individualmente e em uma população. O uso contínuo de um acaricida submete a população a uma pressão de seleção, que elimina os indivíduos mais suscetíveis e não afeta aqueles que suportam doses maiores do agrotóxico (resistentes). Assim, a resistência está associada à habilidade de uma população de um organismo em tolerar doses de acaricidas que seriam letais para uma população normal (suscetível) da mesma espécie (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1957). Dessa forma, quanto maior a pressão de seleção, mais rápido é o desenvolvimento da resistência (CROW, 1957).

O ácaro-rajado se destaca como sendo o artrópode resistente ao maior número de ingredientes ativos (agrotóxicos) no mundo. Atualmente, estão registrados 468 casos de resistência a 94 ingredientes ativos. A resistência do ácaro-rajado já foi relatada para abamectina em diversos países (INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE, 2015). No Brasil, foi verificada em municípios do Estado de São Paulo, em cultivos de morango

e pêssego, e em plantas ornamentais (SATO et al., 2000, 2009). No Estado de Pernambuco, a resistência foi constatada em cultivos de plantas ornamentais, mamão e uva (FERREIRA et al., 2015).

Aspectos bioecológicos que contribuem para a resistência do ácaro-rajado a abamectina na região do Submédio do Vale do São Francisco

As condições climáticas da região do Submédio do Vale do São Francisco, com temperatura média anual de aproximadamente 27 °C e umidade relativa média anual de 60%, influenciam favoravelmente o desenvolvimento do ácaro-rajado. Nessas condições, o ácaro pode desenvolver até 37 gerações por ano. O produtor, ao utilizar exclusivamente abamectina para controlar o ácaro-rajado, conseqüentemente elevará o número de aplicações desse acaricida ao longo do tempo e, assim aumentar a frequência de indivíduos resistentes na população. Além disso, o fato de o ácaro-rajado possuir elevado número de plantas hospedeiras, também pode contribuir para dificultar o manejo da praga.

Alguns agricultores têm o hábito de cultivar plantas nas entrelinhas da cultura e estas podem servir de alimento para o ácaro, sobretudo na época em que as videiras são podadas e/ou não apresentarem folhas. Nesta situação os ácaros migram para as plantas cultivadas nas entrelinhas ou para espécies hospedeiras de ocorrência natural (ervas daninhas).

Uso de abamectina para o controle de ácaros no Submédio do Vale do São Francisco

Apenas três acaricidas são registrados no Brasil para o controle de ácaros na cultura da videira pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), sendo eles: abamectina, bifentrina (piretroide) e carbosulfano (carbamato) (BRASIL, 2016).

Os agricultores do Submédio do Vale do São Francisco evitam utilizar mais de um acaricida para o controle de ácaros, pois precisam utilizar também inseticidas e fungicidas. A utilização de vários agrotóxicos pode promover inconformidades de resíduos na uva destinada para exportação. Dessa forma, os agricultores costumam aplicar um acaricida de largo espectro (abamectina), registrado para os ácaros que ocorrem na videira (ácaro-rajado, branco e vermelho). Contudo, o uso intenso de abamectina tem promovido alta pressão de seleção às populações de ácaro-rajado e tem sido constatada baixa eficiência no controle em campo (baixa mortalidade após as pulverizações), o que pode ser atribuído, sobretudo, à presença de populações resistentes.

Em um estudo de monitoramento da resistência do ácaro-rajado ao abamectina na região do Submédio do Vale do São Francisco, utilizando a dose recomendada pelo fabricante (9 mg/L), constatou-se que 45% das populações coletadas apresentavam mortalidade inferior a 80% (MONTEIRO et al., 2015). Para mudar esse cenário na região é necessário que sejam tomadas medidas quanto ao manejo da resistência.

Orientações quanto ao manejo da resistência do ácaro-rajado a abamectina em videira

Limitar o uso de abamectina

Apesar de ser um produto muito utilizado no Submédio do Vale do São Francisco, o seu uso contínuo promove a seleção de populações resistentes. No entanto, essa resistência é instável e com a redução no número de aplicações do produto, a resistência tende a reduzir. Uma alternativa é fazer um rodízio com os outros produtos registrados como bifentrina, enquanto não houver disponibilidade de registros de novas moléculas. Contudo, algumas populações

resistentes a abamectina também apresentaram resistência a bifentrina. Outro produto registrado é carbosulfano, o qual não é utilizado em campo pelos produtores que direcionam sua comercialização para o mercado externo, pois o mesmo deixa resíduos nos frutos. Muitos dos países importadores de uva não permitem mais em seus territórios o uso de carbosulfano (MONTEIRO et al., 2015). Diante disso, na tentativa de reduzir o uso de abamectina, se necessário, sugere-se aplicar carbosulfano apenas no período de repouso, pois assim não deixará resíduos nos frutos, enquanto abamectina pode ser utilizada desde a poda de produção até a fase de chumbinho (início da frutificação).

Respeitar o nível de controle

A aplicação de qualquer acaricida para controlar o ácaro-rajado deve ser feita respeitando-se o nível de controle estabelecido pela produção integrada de frutas (PIF) da uva, que é de 30% ou mais das plantas infestadas, da brotação até três quartos o ciclo da cultura, assim como em toda fase de repouso (HAJI et al., 2001).

Aumentar a eficiência na pulverização

Ao aplicar o produto em campo, deve-se ter cuidado para que esse procedimento seja o mais eficiente possível. As colônias de ácaro-rajado ficam localizadas principalmente na face inferior da folha da videira (HAJI et al., 2001). Dessa forma, os bicos do pulverizador devem ser ajustados e direcionados para a face inferior das folhas, de maneira que o produto tenha uma boa cobertura foliar. Outro aspecto quanto aos bicos do pulverizador é a sua regulação e perfeito estado de conservação, de forma que a pulverização seja uniforme. É muito comum a negligência em campo quanto à regularidade da vazão dos bicos.

Manejo de plantas hospedeiras

Manter a cultura da videira no limpo é uma boa alternativa para o manejo da resistência do ácaro-rajado. Algumas espécies de leguminosas que são cultivadas nas entrelinhas da videira para a melhoria das condições do solo, como feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.) e algumas ervas daninhas associadas à cultura podem servir de hospedeiras para o ácaro-rajado.

Apesar de o produtor controlar a praga no parreiral, o ácaro pode entrar em contato com subdosagens de abamectina em plantas não alvo (*C. ensiformes* e ervas daninhas), favorecendo o aumento da

resistência, podendo, posteriormente, se dispersar dificultando o controle. Portanto, as capinas manuais ou emprego de herbicidas podem contribuir para o manejo da resistência do ácaro-rajado em áreas que apresentam falhas de controle com abamectina.

Em áreas sem histórico de falhas de controle, o agricultor pode optar por preservar as ervas daninhas como forma de atrair inimigos naturais (ácaros predadores da família Phytoseiidae) que frequentemente migram para o parreiral, quando há aumento populacional dos ácaros fitófagos. Se o produtor tiver outras culturas na propriedade deve verificar com frequência a presença do ácaro nestas culturas, pois o ácaro-rajado é uma espécie polífaga, e uma vez presente na cultura vizinha pode se dispersar para a videira.

Referências

- BOLLAND, H. R.; GUTIERREZ, J.; FLECHTMANN, C. H. W. Species of Tetranychidae in alphabetic order, p. 214-217. **World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)**. Leiden, Brill, 392p, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**. Brasília, DF: 2016. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 2 ago. 2016.
- CROW, J. F. Genetics of insect resistance to chemicals. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 2, p. 227-247, 1957.
- DOMINGOS, C. A.; MELO, J. W. S.; OLIVERIA, J. E. M.; GONDIM JUNIOR, M. G. C. Mites on grapevine in northeast Brazil: occurrence, population dynamics and within-plant distribution. **International Journal of Acarology**, Abingdon, v. 40, p. 145-151, 2014.
- FERREIRA, C. B. S.; ANDRADE, F. H. N.; RODRIGUES, A. R. S.; SIQUEIRA, H. A. A.; GONDIM JUNIOR, M. G. C. Resistance in field populations of *Tetranychus urticae* to acaricides and characterization of the inheritance of abamectin resistance. **Crop Protection**, Langford Lane, v. 67, p. 77-83, 2015.
- GRBIC, M.; LEEUWEN, T. V.; CLARK, R. M.; ROMBAUTS, S.; ROUZE, P.; GRBIC, V.; OSBORNE, E. J.; DERMAUW, W.; NGOC, P. C. T.; ORTEGO, F.; HERNÁNDEZ-CRESPO, P.; DIAZ, I.; MARTINEZ, M.; NAVAJAS, M.; SUCENA, E.; MAGALHÃES, S.; NAGY, L.; PACE R. M.; DJURANOVIC, S.; SMAGGHE, G.; IGA, M.; CHRISTIAENS, O.; VEENSTRA, J. A.; EWER, J.; VILLALOBOS, R. M.; HUTTER, J. L.; HUDSON, S. D.; VELEZ, M.; YI, S. V.; ZENG, J.; SILVA, A. P. da; ROCH, F.; CAZAUX, M.; NAVARRO, M.; ZHUROV, V.; ACEVEDO, G.; BJELICA, A.; FAWCETT, J. A.; BONNET, E.; MARTENS, C.; BAELE, G.; WISSLER, L.; SANCHEZ-RODRIGUEZ, A.; TIRRY, L.; BLAIS, C.; DEMESTERE, K.; HENZ, S. R.; GREGORY, T. R.; MATHIEU, J.; VERDON, L.; FARINELLI, L.; SCHMUTZ, J.; LINDQUIST, E.; FEYEREISEN, R.; PEER, Y. V. de. The genome of *Tetranychus urticae* reveals herbivorous pest adaptations. **Nature**, London, v. 479, p. 487-492, 2011.
- KHAJEHALI, J.; NIEUWENHUYSE, P. van; DEMAEGHT, P.; TIRRY, L.; LEEUWEN, T. van. Acaricide resistance and resistance mechanisms in *Tetranychus urticae* populations from rose greenhouse in the Netherlands. **Pest Management Science**, West Sussex, v. 67, p. 1424-1433, 2011.
- Haji, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; FERREIRA, R. C. F.; LEITE, E. M.; BARBOSA, F. R.; ALENCAR, J. A. de. **Monitoramento e determinação do nível de ação do ácaro-rajado na cultura da uva**. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 2001. 7 p. (EMBRAPA-SEMIÁRIDO. Circular técnica, 71).
- INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE. **Arthropod Pesticide Resistance Database**. East Lansing, [2015]. Disponível em: <<http://www.pesticideresistance.org>>. Acesso em: 12 jun. 2015.
- MONTEIRO, V. B.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; OLIVERIA, J. E. M.; SIQUEIRA, H. A. A.; SOUSA, J. M. Monitoring *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) resistance to abamectin in vineyards in the Lower Middle São Francisco Valley. **Crop Protection**, Langford Lane, v. 69 p. 90-96, 2015.
- NICASTRO, R. L.; SATO, M. E.; SILVA, M. Z. Milbemectin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): selection, stability and cross-resistance to abamectin. **Experimental and Applied Acarology**, Cham, v. 50, p. 231-241, 2010.
- SATO, M. E.; PASSEROTTI, C. M.; TAKEMATSU, A. P.; SOUZA FILHO, M. F. de; POTENZA, M. R.; SIVIERI, A. P. Resistência de *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) a acaricidas, em pessegueiro (*Prunus persica*(L.) Batsch) em Paranapanema e Jundiá, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, p. 117-123, 2000.
- 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. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 2, p. 217-223. 2009.
- STUMPF, N.; NAUEN, R. Biochemical markers linked to abamectin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, Langford Lane, v. 72, p. 111-121, 2002.
- LEEUWEN, T. van; VONTAS, J.; TSAGKARAKOU, A.; DERMAUW, W.; TIRRY, L. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, Langford Lane, v. 40 p. 563-572, 2010.
- VRIE, M. van de; MURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B. Ecology of mites and their natural enemies: a review III: biology, ecology, and pest status, and host plant relations of Tetranychids. **Hilgardia**, Langford Lane, v. 41 p. 354-432, 1972.
- WHALON, M. E.; MOTA-SANCHEZ, D.; HOLLINGWORTH, R. M. Analysis of global pesticide resistance in arthropods. In: WHALON, M. E.; MOTA-SANCHEZ, D.; HOLLINGWORTH, R. M. (Ed.). **Global pesticide resistance in arthropods**. Cambridge: CAB International, 2008. p. 5-31.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert committee on insecticides: seventh report**. Geneva, 1957. 31 p. (Technical Report Series, 125).

Comunicado Técnico, 169

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Semiárido
Endereço: BR 428, km 152, Zona Rural, Cx. Postal 23, 56302-970 Petrolina, PE
Fone: (87) 3866-3600
Fax: (87) 3866-3815
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

1ª edição (2016): Formato digital

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê de publicações

Presidente: Flávio de França Souza.
Secretário-Executivo: Lúcia Helena Piedade Kiill.
Membros: Alessandra Monteiro Salviano Mendes, Diana Signor Deon, Fernanda Muniz Bez Birolo, Francislene Angelotti, Gislene Feitosa Brito Gama, José Maria Pinto, Juliana Martins Ribeiro, Mizael Félix da Silva Neto, Pedro Martins Ribeiro Júnior, Rafaela Priscila Antonio, Roseli Freire de Melo.

Expediente

Supervisão editorial: Sidinei Anuniação Silva.
Revisão de texto: Sidinei Anuniação Silva.
Tratamento das ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos.
Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos.