

Vampiro vegetariano

Ácaro transmite vírus que causa doença em laranjeiras ao se alimentar do suco celular

Francisco Bicudo

Com mais de 200 espécies conhecidas, os ácaros do gênero *Brevipalpus* são quase invisíveis a olho nu. Medem 0,3 milímetro e, colocados sobre uma folha de papel, seriam menores que o ponto final desta frase. Em geral se adaptam bem a diferentes condições ambientais e climáticas – podem resistir a invernos rigorosos, por exemplo –, mas preferem mesmo as regiões tropicais, com temperaturas mais amenas. Podem infestar mais de mil espécies de plantas e tornam-se praga quando se espalham em grande quantidade em culturas de chá e de uva. Um dos efeitos mais danosos que produzem é disseminar vírus que causam doenças em orquídeas, maracujazeiros, cafeeiros e laranjeiras – alguns vírus inicialmente provocam manchas em folhas, frutos e ramos, mas podem matar a planta. Estima-se que nos últimos tempos os produtores de laranja do estado de São Paulo, o maior produtor mundial de suco desse fruto, tenham gastado US\$ 80 milhões por ano no combate ao *Brevipalpus phoenicis*, a espécie que espalha nos laranjais o vírus da leprose dos citros.

Na busca de formas mais eficazes de minimizar essas perdas, o agrônomo bra-

sileiro Elliot Kitajima, da Universidade de São Paulo (USP), e o zoólogo alemão Gerd Alberti, da Universidade de Greifswald, decidiram investigar como os ácaros adquirem esse vírus e depois o transmitem para as plantas. “Temos agora informações mais precisas sobre o passo a passo desse mecanismo de aquisição e transmissão, embora muitos detalhes ainda devam ser esclarecidos”, diz Kitajima, pesquisador do Departamento de Fitopatologia e Nematologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP (Esalq).

No caso da leprose dos citros, como um vampiro que se contamina ao sugar o sangue de uma pessoa infectada, o *Brevipalpus* se infecta com o vírus ao consumir o conteúdo das células – o suco celular – das folhas de uma laranjeira doente. O vírus viaja pelo sistema digestivo do ácaro sem se multiplicar e, depois, é passado adiante quando o *Brevipalpus* se alimenta em uma planta saudável, como mostram os resultados apresentados neste ano em uma série de artigos da revista *Zoologica*. “O trabalho apresenta ainda uma revisão da taxonomia do *Brevipalpus* e avalia as perdas econômicas por ele provocadas”, completa Alberti. “Esse é provavelmente o

estudo mais detalhado sobre as estruturas internas desses ácaros”, diz.

Kitajima estuda os vírus transmitidos pelo *Brevipalpus* desde os anos 1970, quando ainda estava na Universidade de Brasília – ele chegou à Esalq em 1995. Em meados da década passada, porém, viu-se diante de um impasse. “Conseguíamos visualizar o vírus no interior do ácaro, mas não tínhamos conhecimentos anatômicos suficientes para apontar com precisão em que parte do ácaro o vírus se encontrava”, conta. Em 2006, ele decidiu, então, procurar Alberti, uma das principais autoridades internacionais da área, que aceitou o desafio de investigar os detalhes internos de ácaros *Brevipalpus*.

Foram sete anos de trabalho intenso e metucioso. Os pesquisadores produziam fatias muito finas dos ácaros e depois as analisavam usando potentes microscópios eletrônicos. Também tiveram de fazer a reorganização tridimensional das estruturas anatômicas – “uma verdadeira tomografia”, diz Kitajima – para obter a localização precisa do vírus nos órgãos e tecidos. “É como se cortássemos uma mortadela e observássemos a distribuição espacial dos pedaços de gordura, que corresponderiam aos vírus”, compara.

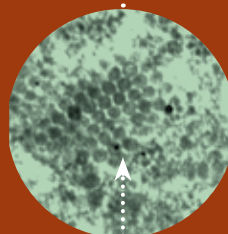
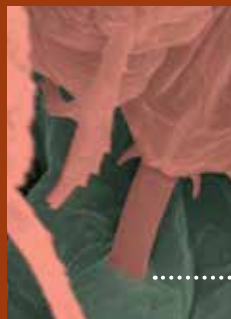
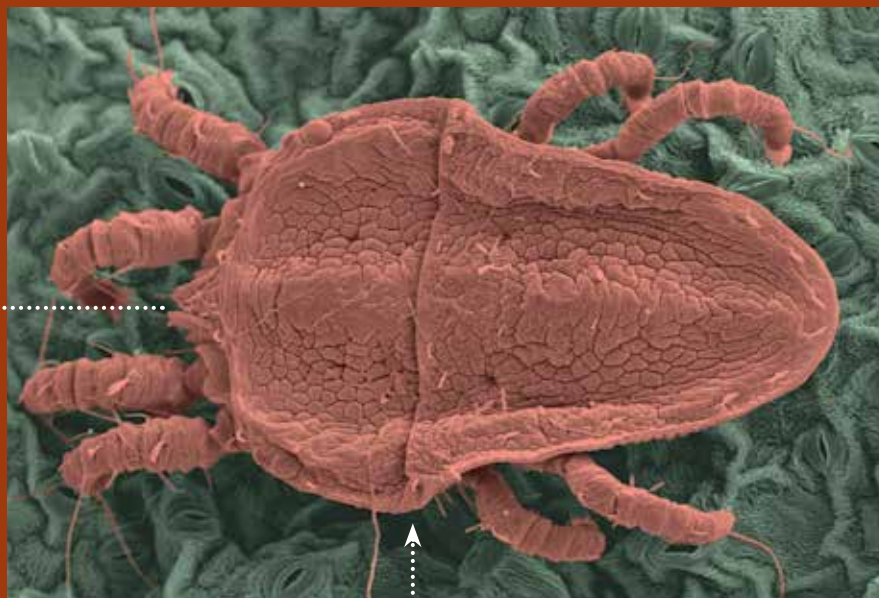
VIAGEM PELO CORPO

Com essa estratégia, eles confirmaram que o *Brevipalpus* ingere o vírus quando usa o estilete – um prolongamento em forma de agulha do aparelho bucal, só agora descrito em detalhe nesses ácaros – para perfurar a folha da laranjeira. O vírus chega ao intestino altamente ramificado (ceco) do ácaro junto com o alimento e se aloja entre membranas de células epiteliais ou glandulares vizinhas – e não no interior delas, como se suspeitava. Essa observação indica que o vírus da leprose dos citros apenas circula pelo corpo do ácaro, mas não se multiplica em seus tecidos. “Não se sabe ao certo como o vírus sai do ceco para o espaço entre as células e daí vai para o canal do estilete, por onde, com a saliva do ácaro, é injetado nas células das folhas saudias”, conta o pesquisador da Esalq.

Transportador de vírus

O vírus da leprose dos citros se aloja temporariamente, sem se reproduzir, no organismo do ácaro

O ácaro *Brevipalpus phoenicis* usa o estilete, um prolongamento em forma de agulha do seu aparelho bucal, para perfurar as células superficiais da folha da laranja e ingerir o conteúdo das células



Ao se alimentar de plantas contaminadas, o ácaro adquire cópias do vírus (círculos no detalhe ao lado) presentes nas células da folha. Os vírus se alojam no sistema digestivo do ácaro por até 10 dias, período em que podem ser transmitidos para plantas sadias

Kitajima e Alberti contaram com o auxílio do grupo de João Spotti Lopes, entomologista da Esalq, para entender melhor o processo de alimentação do ácaro. Laura Garita, aluna de mestrado de Kitajima, conseguiu colar às costas do ácaro um delgado fio de ouro que se conectava a um circuito elétrico acoplado à planta. Toda vez que o ácaro se alimentava, o circuito se fechava e a corrente elétrica era registrada em um computador. Assim, foi possível conhecer a duração das diferentes fases de alimentação – inserção do estilete, salivação e sucção. O ácaro leva em média quatro horas para adquirir o vírus ao se alimentar em uma folha contaminada e cerca de duas horas para inocular o vírus no tecido sadio em outra refeição. Embora os vírus não se multipliquem no *Brevipalpus*, o ácaro é capaz de carregá-los por um longo período (10 dias), mesmo que não tenha acesso a novas fontes de vírus. Os pesquisadores observaram ainda que os vírus transmitidos pelo *Brevipalpus* pare-

cem produzir apenas lesões localizadas, provavelmente por não conseguir inocular o vírus no sistema vascular da planta.

“Esses são dados fundamentais para complementar a epidemiologia, compreender como se dá a disseminação dos vírus na natureza e orientar iniciativas mais inteligentes e eficientes de controle de pragas”, afirma Kitajima. Ele explica que, em geral, a ação dos vírus é restrita, e a dispersão, lenta. “Assim, nos pomares, bastaria concentrar o combate nas plantas contaminadas e em suas vizinhas, sem necessidade de pulverizar inseticida em toda a plantação.”

Na coletânea de artigos, Kitajima preparou um que traz uma revisão sobre a biologia do *Brevipalpus* e outro sobre as relações do ácaro com o vírus. Já Alberti se encarregou dos que tratam de detalhes anatômicos e do funcionamento dos sistemas digestivo e reprodutivo.

Kitajima planeja agora detectar e caracterizar outros vírus transmitidos pe-

los ácaros *Brevipalpus*, ampliar as investigações sobre a taxonomia e a evolução desses aracnídeos, além de analisar possibilidades de controle biológico (predadores naturais). “Estamos conversando com produtores e compartilhando com eles nossas descobertas”, diz. “No caso da leprose dos citros, queremos encontrar as melhores estratégias para reduzir ao máximo o gasto com os laranjais.” ■

Projetos

1. Manejo da leprose dos citros (nº 08/52691-9); Modalidade Projeto Temático; Pesquisador responsável Elliot Watanabe Kitajima (Esalq/USP); Investimento R\$ 576.462,69 (FAPESP).
2. Caracterização de vírus transmitidos por ácaros *Brevipalpus* (*Tenuipalpidae*) e estudos sobre a relação vírus/vetor/hospedeira (n. 00/11805-0); Modalidade Projeto Temático; Pesquisador responsável Elliot Watanabe Kitajima (Esalq/USP); Investimento R\$ 362.063,71 (FAPESP).

Coletânea de artigos científicos

ALBERTI, G. & KITAJIMA, E. W. (eds.). Anatomy and fine structure of *Brevipalpus* mites (*Tenuipalpidae*) – Economically Important Plant-Virus Vectors. *Zoologica*. v. 160, p. 1-192. mai 2014.