

▶ PERGUNTAS E
RESPOSTAS
**SOBRE O MANEJO
DO GREENING**



Fundecitrus

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

Elaborado por:

Antonio Juliano Ayres | Arthur F. Tomaseto | Guilherme M. Rodriguez | Haroldo X. L. Volpe
Ivaldo Sala | Juan C. Cifuentes-Arenas | Marcelo P. Miranda | Marcelo S. Scapin
Olavo de S. Bianchi | Renato B. Bassanezi | Sérgio R. S. do Nascimento | Sílvio A. Lopes
Wellington Ivo Eduardo

PERGUNTAS E RESPOSTAS
SOBRE O MANEJO DO GREENING

1ª edição
Araraquara (SP)
Fundecitrus
2023

Copyright© Fundecitrus, 2023

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida, armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou quaisquer outros sem a autorização dos autores e sem dar os devidos créditos.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Fundecitrus

A985p Ayres, Antonio Juliano
Perguntas e respostas sobre o manejo do greening / Antonio Juliano Ayres ... [et al.]. - Araraquara: Fundecitrus, 2023.
23 p.

ISBN: 978-65-990337-4-2

1. Citricultura 2. Greening 3. Psilídeo I. Arthur F. Tomase -
to II. Guilherme M. Rodriguez III. Haroldo X. L. Volpe IV. Ival -
do Sala V. Juan C. Cifuentes-Arenas VI. Marcelo P. Miranda
VII. Marcelo S. Scapin VIII. Olavo de S. Bianchi IX. Renato B.
Bassanezi X. Sérgio R. S. do Nascimento XI. Silvio A. Lopes XII.
Wellington Ivo Eduardo XIII. Título

CDD: 623.9

Edição: Rafael de Paula

Revisão: Viviane Moura Rente

Projeto gráfico: Juliana Retamero

Fotos: Arquivo Fundecitrus e Adriano Carvalho

E-mail: comunicacao@fundecitrus.com.br
Endereço eletrônico: www.fundecitrus.com.br

Araraquara, SP – 2023

Impresso no Brasil

SUMÁRIO

PLANTAS HOSPEDEIRAS E BIOLOGIA DO PSILÍDEO	4
HÁBITO E DISPERSÃO DO PSILÍDEO.....	5
AQUISIÇÃO E TRASMISSÃO DA BACTÉRIA PELO PSILÍDEO.....	6
FATORES RELACIONADOS À BROTAÇÃO	8
COMO O CLIMA INTERFERE NA BACTÉRIA	10
MONITORAMENTO DO PSILÍDEO	11
CONTROLE QUÍMICO	12
Pulverização	12
Qualidade do controle do psilídeo	14
Inseticida sistêmico	14
Rotação de inseticidas	15
OUTROS MÉTODOS PARA O CONTROLE DO PSILÍDEO	17
Óleo mineral	17
Bioinseticida	17
Caulim	18
Planta-isca	18
AÇÃO EXTERNA	20

▶ PLANTAS HOSPEDEIRAS E BIOLOGIA DO PSILÍDEO

1) Quais espécies são hospedeiras do psilídeo?

Os hospedeiros do psilídeo no estado de São Paulo são todas as espécies de citros (laranja, limão, lima ácida, tangerina, etc.), murta, curry e swinglea.

2) Qual o local de preferência do psilídeo na planta?

O psilídeo tende a se concentrar na parte externa e terço superior da copa das plantas de citros. As brotações são as estruturas vegetais preferidas para alimentação, acasalamento e oviposição. No entanto, os psilídeos adultos podem se alimentar também em folhas maduras, preferencialmente na face abaxial (inferior) das folhas.

3) Qual é o ciclo de vida do psilídeo?

O ciclo de vida do psilídeo, período que vai de ovo até a emergência do adulto, dura cerca de 14 a 19 dias durante a primavera/verão no cinturão citrícola. No outono e inverno, o ciclo pode durar de 30 a 44 dias. O período de ovo até a ecle-

são da ninfa é de aproximadamente quatro dias. As ninfas recém-eclodidas levam aproximadamente seis dias para completar os três primeiros ínstarés, e aproximadamente mais oito dias para completar os dois últimos ínstarés (4º e 5º ínstarés). Ressalta-se que a temperatura é um dos fatores que mais influenciam na duração do ciclo de vida dos psilídeos. Temperaturas de 25 °C são ideais para o seu desenvolvimento, sendo que temperaturas mais altas ou baixas podem reduzir ou aumentar, respectivamente, a duração do ciclo de vida deste inseto. Temperaturas abaixo de 12 °C e acima de 32 °C são desfavoráveis ao psilídeo, mas não o matam. O psilídeo pode sobreviver à geada.

4) Quanto tempo vive o psilídeo adulto?

Os adultos vivem, em média, 30 dias. Em temperaturas mais amenas (< 25 °C), podem sobreviver por até 90 dias.

5) Qual é a fecundidade do psilídeo?

Fêmeas do psilídeo podem ovipositar até 800 ovos ao longo de sua vida.

▶ HÁBITO E DISPERSÃO DO PSILÍDEO

6) Qual o período de maior atividade do psilídeo ao longo do dia?

Os adultos são insetos diurnos (atividade de cópula e voo). O período de maior atividade de voo do psilídeo é entre 14h e 16h, sendo as temperaturas entre 26 a 28 °C ótimas para isso. Durante a noite, ficam pousados na planta, com nenhum ou poucos adultos capturados em armadilhas.

7) Qual a distância que o psilídeo pode se dispersar?

O psilídeo possui uma tendência de voar a favor do vento e pode se dispersar até 2 km em um único voo. No entanto, alguns indivíduos da população podem fazer voos verticais e migrar, com ajuda do vento, a longas distâncias (> 2 km). Psilídeos com a bactéria do greening apresentam maior propensão ao voo.

8) Qual período do ano é mais favorável à dispersão do psilídeo?

A dispersão do psilídeo no estado de São Paulo está associada a períodos de baixas umidades relativas e maior ocorrência

de brotações e de ventos. Essas condições geralmente ocorrem entre os meses de agosto e novembro, quando mais de 50% dos psilídeos são capturados.

9) Qual a distribuição do psilídeo na propriedade?

Os psilídeos apresentam gradiente decrescente da borda para o interior da propriedade. Cerca de 50% dos psilídeos observados nas armadilhas estão nos primeiros 50 m da borda, 70% até 100 m, e 95% até 150 m. Em condições de manejo adequado (não criar o psilídeo dentro da propriedade), a captura é maior nos talhões localizados nas bordas da propriedade do que nos talhões internos. Dentro dos talhões, o psilídeo também apresenta um gradiente decrescente da borda para o interior. Capturas maiores de psilídeos podem ocorrer também em talhões localizados em pontos mais altos e expostos aos ventos. Além disso, são observadas capturas significativas de psilídeos em talhões próximos a locais iluminados (portaria, sede e barracões).

▶ AQUISIÇÃO E TRANSMISSÃO DA BACTÉRIA PELO PSILÍDEO

10) Como o psilídeo adquire a bactéria?

Como as bactérias responsáveis pelo greening são restritas ao floema, a alimentação do psilídeo nesse local é essencial para sua aquisição. Uma hora de alimentação do psilídeo em uma planta doente já é o suficiente para adquirir a bactéria. Quanto maior o tempo de alimentação do psilídeo na planta doente, maior a probabilidade de aquisição. Os psilídeos podem adquirir a bactéria durante todos os estágios ninfais e também na fase adulta, sendo a eficiência de aquisição maior nos estágios ninfais ($\approx 100\%$) em relação à fase adulta ($\approx 30\%$). É importante destacar que a aquisição em brotações é maior do que em folhas maduras.

11) Após a aquisição, em quanto tempo o psilídeo está apto para transmitir a bactéria (período de latência)?

Após a ingestão, a bactéria se multiplica no corpo do inseto, atingindo as glândulas salivares. No geral, o psilídeo pode transmitir a bactéria após duas semanas da aquisição.

No caso do psilídeo ter completado seu desenvolvimento em planta doente, os adultos recém-emergidos já são capazes de transmitir a bactéria.

12) Como o psilídeo transmite a bactéria?

A transmissão da bactéria ocorre pela salivação do psilídeo no floema durante o processo de alimentação. Os psilídeos precisam se alimentar por pelo menos 30 minutos no floema para poder transmitir a bactéria. Quanto maior o tempo de alimentação, maior será a taxa de transmissão. Quando os psilídeos adquirem a bactéria na fase adulta, a taxa de transmissão é menor que 10%. Por outro lado, em adultos que adquiriram a bactéria na fase ninfal, a taxa de transmissão é de até 90%. E quando esses adultos se alimentam nos brotos, a taxa de transmissão é maior que 80% e, nas folhas maduras, menor que 5%. Uma vez que os inseticidas geralmente levam algumas horas para matar os insetos, pode-se inferir que o controle químico reduz, mas não impe-

de totalmente a transmissão da bactéria pelos psilídeos infectivos que se dispersaram de áreas externas para dentro do pomar. Dessa forma, é muito importante o manejo externo.

13) Por quanto tempo psilídeos adultos infectivos mantêm a capacidade de transmitir a bactéria?

Os psilídeos conseguem transmitir a bactéria por até 12 semanas, o que representa quase a totalidade de seu tempo de vida.

14) Quanto tempo após a transmissão da doença a planta pode passar a ser fonte de inóculo (período latente) e manifestar os sintomas (período de incubação)?

Após um período entre 15 e 60 dias da transmissão da bactéria, um outro psilídeo já consegue adquiri-la na planta infectada. Os primeiros sintomas aparecerão após quatro meses da transmissão da bactéria, ou seja, a planta infectada pode ser fonte de inóculo ainda assintomática e, por isso, deve ser protegida do psilídeo por meio de pulverizações frequentes.



▶ FATORES RELACIONADOS À BROTAÇÃO

15) Quais os fatores climáticos fundamentais para a ocorrência de brotações?

Os ciclos de brotações são fortemente influenciados pela disponibilidade de água no solo (chuvas ou irrigação) e temperatura. Por exemplo, em épocas com chuvas regulares e temperaturas entre 23 a 28 °C, as plantas cítricas têm ciclos novos de brotação a cada 40/60 dias. Porém, no final do outono e durante o inverno, quando há poucas chuvas e as temperaturas do ar diminuem, os ciclos de brotação podem aumentar para 80/120 dias, mesmo que as plantas sejam podadas. É por isso que nas regiões norte, onde o déficit hídrico é mais acentuado, o número de ciclos de vegetação é menor, reduzindo a favorabilidade de reprodução do psilídeo, resultando em menores populações. O período de desenvolvimento do broto (V1 a V6) é de 75, 52 e 36 dias a 20, 25 e 32 °C, respectivamente. É importante ressaltar que as partes dos brotos que crescem entre uma pulverização e outra subsequente ficam sem a cobertura do inseticida e, portanto, vulneráveis

à chegada e à alimentação do psilídeo. Por conta disso, pulverizações frequentes são importantes.

16) O greening causa alguma alteração na fenologia das plantas?

Sim. Uma planta com greening pode antecipar a brotação em 15/55 dias e emitir até 80% mais brotos do que uma planta sadia. Esse adiantamento da brotação é mais comum de acontecer entre o final do outono e o final do inverno/início da primavera, quando a falta de água no solo está associada à desfolha em plantas doentes, com a consequente emissão de brotos novos “fora de época”. Isso explica, em parte, porque as populações do psilídeo em algumas regiões começam a aumentar nas épocas mencionadas.

17) Plantas de pomares irrigados brotam iguais às de pomares de sequeiro?

Não. Em pomares irrigados, os brotos costumam ser mais frequentes, inclusive em épocas de poucas chuvas. Porém, no final do inverno/começo da primavera,

quando chegam as primeiras chuvas, um pomar em condição de sequeiro emite muitos mais brotos (até duas vezes mais) do que pomares com irrigação. Isso se deve ao maior estresse por deficiência hídrica que as plantas sofrem em condição de sequeiro.

18) Existe alguma associação entre a variedade de porta-enxertos, a dinâmica de brotação das copas neles enxertadas e a incidência de greening?

Sim. As copas podem crescer mais vigorosamente (maior quantidade de brotos e de maior tamanho) dependendo do porta-enxerto usado. Porém, o período e frequência de brotação não variam muito entre os porta-enxertos durante o ano. A taxa de aumento na incidência de greening tem sido menor em pomares com porta-enxertos menos vigorosos, como os ananícantes (como o Flying Dragon). Mas esse fato deve ser analisado com cuidado. Essa menor incidência não é associada à resistência dos porta-enxertos ananícantes (todas as variedades comerciais atuais são suscetíveis), mas a uma menor chance do psíldeo infectivo conseguir achar os brotos para se alimentar

e inocular a bactéria em decorrência do menor número de brotos na copa.

19) A idade das plantas influencia na dinâmica de brotação?

Sim. Em plantas novas de até três anos, as brotações são mais frequentes do que em plantas adultas com ciclos de brotação mais regulares. É por isso que o manejo do psíldeo deve ser mais frequente em pomares em formação.

20) Como a poda influencia na dinâmica de brotação?

Quando o pomar é podado e houver disponibilidade de água suficiente no solo, as plantas cítricas podem emitir até 41% mais brotos do que plantas não podadas. Dependendo da temperatura do ar, os primeiros brotos (V1) começam a surgir entre 5 e 12 dias após a poda e podem completar seu desenvolvimento (até o V6) em 40/60 dias. Como os primeiros estádios de desenvolvimento do broto (V1 até V4, que tardam em média de 15 a 25 dias) são os mais críticos para o favorecimento da infecção, a proteção das plantas deve ser reforçada, especialmente nas primeiras semanas após a poda.

▶ COMO O CLIMA INTERFERE NA BACTÉRIA

21) O clima influencia na quantidade de bactéria nos brotos e na disseminação do greening?

Sim. Quando uma planta doente emite brotos e a temperatura do ar é de 24 a 38 °C por pelo menos 72h, a quantidade de bactéria nesses brotos pode ser 30% menor se comparada à quantidade de bactéria na temperatura de 18 a 28 °C. Em outro estudo, foi observado que quanto maior for o

número de registros de temperatura horária igual ou maior que 33 °C, menor será a quantidade de bactéria no broto. E se menor quantidade de bactéria no broto, menor é a chance de sua aquisição pelo psíldeo e, conseqüentemente, de transmissão para uma planta doente. Maior número de registros de temperaturas igual ou acima de 33 °C se observa na época do verão e na região Norte do parque citrícola.



▶ MONITORAMENTO DO PSILÍDEO

22) Como monitorar o psilídeo adulto?

O monitoramento deve ser feito com cartões adesivos de cor amarela, que apresentam gradio quadriculado, pois facilitam a leitura dos insetos capturados. As armadilhas devem ser instaladas preferencialmente nos talhões de borda. Neles, as armadilhas são instaladas nas plantas periféricas espaçadas entre 100 e 200 m. Na planta, devem ser posicionadas no terço superior, parte externa da árvore (local preferido pelo inseto) e com um dos lados voltado para o carreador. A leitura deve ser feita uma vez por semana e a troca, a cada 15 dias. Os dois lados com cola da armadilha devem ser expostos no momento da instalação e não se deve cortar a armadilha ao meio (usar metade da armadilha em cada quinzena), pois quanto maior a área da armadilha, maior é a captura de insetos. O objetivo do monitoramento com armadilha é determinar o momento e o local com maior pressão

populacional do inseto (locais que vão exigir o controle mais rigoroso) e auxiliar na identificação de locais vizinhos a esses talhões que são criadouros de adultos (pomares sem controle do psilídeo, quintais, matas e pastagens).

23) Como monitorar as ninfas do psilídeo?

O monitoramento deve ser feito semanalmente, de preferência nas bordaduras dos talhões, em 1% das plantas, avaliando de três a cinco brotações do terço superior da copa à procura da presença de ninfas e adultos. A inspeção deve ser feita em forma de espiral, começando sempre pelas bordas do talhão e terminando no centro. O objetivo dessa inspeção visual é avaliar a qualidade da pulverização, uma vez que a presença de ninfas de 4º e 5º ínstar indica uma falha no controle (como intervalos longos entre aplicações, baixa qualidade da pulverização e ineficácia do inseticida).

▶ CONTROLE QUÍMICO

PULVERIZAÇÃO

24) Qual deve ser o alvo das aplicações de inseticidas químicos? O psilídeo ou a planta?

As plantas, principalmente brotos, devem estar protegidos pelo inseticida após a pulverização em quantidade e cobertura suficientes para que o psilídeo entre em contato com ele e morra antes de transmitir a bactéria (residual).

25) Como proteger os brotos com a pulverização de inseticidas químicos?

É preciso ter uma cobertura acima de 30%. Os inseticidas aplicados nas folhas não têm movimento sistêmico, ou seja, a ação é local. Em folhas maduras, a cobertura se mantém porque não há expansão foliar e o residual do produto dependerá da sua degradação ou lavagem. Sem chuvas e em folhas maduras, esse residual pode ser de três a 14 dias, dependendo do produto. Nos brotos, há uma expansão dos tecidos deixando-os descobertos (sem a cobertura ideal). Os brotos podem crescer

um centímetro por dia na primavera e verão. Por isso, nessa fase, é preciso ter alta frequência de aplicação – de, no máximo, sete dias.

26) Como o inseticida químico mata o psilídeo?

A maioria dos inseticidas atua no sistema nervoso do inseto, fazendo-o colapsar e morrer. Existem inseticidas com diferentes modos de ação, que irão atuar em locais específicos do sistema nervoso (como moduladores dos canais de sódio e agonistas da acetilcolina) e, conseqüentemente, podem ser utilizados em rotação. Também existem inseticidas químicos que atuam no desenvolvimento da fase jovem do psilídeo (formação da ecdise e hormônios). Eles controlam somente as ninfas, nunca podem ser utilizados isoladamente e a recomendação é que sejam aplicados em mistura com os demais inseticidas químicos. A maioria dos inseticidas mata por contato tópico (aplicação sobre o inseto) e/ou residual (contato do psilídeo com a superfície tratada). Quando o inseto está pousado na planta e é rea-

lizada a pulverização, a morte do inseto é mais rápida, pois terá a ação tóxica mais a residual. Insetos que pousam na planta tratada somente serão mortos pelo residual do produto.

27) Qual a frequência de pulverização recomendada para o controle do psilídeo?

Para evitar a multiplicação do psilídeo dentro do pomar, a frequência mínima deve ser ≤ 14 dias (devido à duração do ciclo do inseto – ver item 1, pergunta 3). Para reduzir a infecção primária (plantas infectadas por psilídeos de fora do pomar), a frequência de pulverização em época de brotação deve ser de sete dias (para manutenção do resíduo do inseticida no broto em crescimento). É importante destacar que, se houver a ocorrência de chuvas (≥ 10 mm), deve-se fazer uma aplicação de um inseticida com outro modo de ação.

28) Qual o volume de pulverização terrestre adequado para o controle do psilídeo?

Em momentos de alta população do psilídeo, o volume de pulverização deve ser ≥ 40 mL/m³ de copa. Contudo, durante as brotações, volumes maiores que 70 mL/m³ de copa não garantem

maior residual devido à rápida expansão de brotos. A qualidade da pulverização é um fator tão importante quanto o volume de pulverização. Por isso, é necessário sempre fazer uma avaliação da qualidade da pulverização (ver item VII.B, pergunta 30).

29) Como a pulverização aérea (drone e avião) pode ser utilizada para o controle do psilídeo?

Essa modalidade de aplicação é uma opção complementar às pulverizações terrestres e pode ser utilizada em momentos que exigem uma aplicação rápida (como durante pico populacional do psilídeo), devido ao alto rendimento operacional. Além disso, aplicações aéreas podem ser úteis em situações de dificuldades operacionais com pulverizadores terrestres, tais como: após períodos de chuvas intensas, indisponibilidade de pulverizadores, pomares adultos adensados (plantas se tocando nas entrelinhas e com altura superior 4,5 m). A pulverização aérea é realizada com um volume de 5 a 10 L/ha, o que proporciona uma cobertura em torno de 2%, no entanto, a concentração do produto na calda é maior em relação à aplicação terrestre, pois na aplicação

aérea é utilizada a dose do produto por hectare. De modo geral, o residual do produto na aplicação aérea é menor do que nas aplicações terrestre. Ressalta - -se que, em estudos de aplicação aérea com drone para o controle do psilídeo, o modelo com o sistema de pulverização de disco rotativo obteve uma eficácia superior ao modelo com bico hidráulico.

QUALIDADE DO CONTROLE DO PSILÍDEO

30) Como aferir se a pulverização está sendo adequada?

Por meio de papéis hidrossensíveis fixados na parte externa da saia, meio e topo da planta, sendo que a cobertura da pulverização deve ser no mínimo de 30%.

31) Como aferir se o controle do psilídeo está adequado?

Por meio do monitoramento visual de ninfas nos brotos (descrito no item 6, pergunta 23) e/ou alta captura de psilídeos nas armadilhas dispostas nos talhões internos da propriedade. Nesses talhões, a presença de ninfas de 4º e 5º instares nos brotos ou média superior a um psilídeo/

armadilha/avaliação são indicativos de falhas no manejo do psilídeo, como: 1) pela utilização de dose/produto inadequado; 2) ou frequência de pulverização insuficiente; 3) ou qualidade da pulverização (cobertura desuniforme ou insuficiente na copa); 4) ou resistência do psilídeo ao inseticida utilizado.

INSETICIDA SISTÊMICO

32) Qual a importância dos inseticidas sistêmicos para o manejo do psilídeo?

Ao contrário dos inseticidas aplicados via pulverização, que têm sua eficiência reduzida com crescimento dos brotos e pela ação das chuvas (lavagem), os inseticidas sistêmicos (imidacloprido, thiametoxam, thiametoxam + clorantraniliprole) aplicados via *drench* ou tronco não são afetados por esses fatores por circularem internamente na planta (xilema e floema). Os inseticidas sistêmicos interferem no processo de alimentação do psilídeo, afetando principalmente as atividades no floema (redução > 90% no tempo de alimentação) e, consequentemente, reduzindo as chances de ino -

culação da bactéria. Em condições de laboratório (altamente favoráveis para transmissão das bactérias), observou-se uma redução 44%, 52% e 80% da infecção em plantas tratadas via *drench* com imidacloprido, thiametoxam + clorantraniliprole, e thiametoxam, respectivamente, quando comparadas com plantas não tratadas. Em campo, após quatro anos, áreas tratadas com inseticidas sistêmicos (três a quatro aplicações/ano) e com pulverizações tiveram uma redução de 50% na incidência de greening em relação às áreas que receberam apenas pulverizações.

33) Quando devemos utilizar os inseticidas sistêmicos?

Em pomares em formação (0-36 meses), utilizando aplicações via *drench* e/ou tronco. Um ponto importante é o momento correto da aplicação, sendo que a primeira deve ser feita no fim do inverno (primeiras chuvas e intumescimento das gemas) e a segunda, após 45 dias. O objetivo dessas duas aplicações é que os pomares estejam com máxima proteção durante os meses de agosto e novembro (ver item 2, pergunta 8). Uma terceira e/ou quarta aplicação poderá ser realizada no verão e/ou

início do outono, sempre associada ao fluxo vegetativo. Por apresentar baixo rendimento operacional, as aplicações via *drench* ou tronco devem ser iniciadas pelas áreas mais críticas (como talhões de borda com maior captura de psílídeos). Em pomares acima de três anos, os resultados das aplicações de inseticidas sistêmicos foram erráticos.

ROTAÇÃO DE INSETICIDAS

34) Qual a importância da rotação de modos de ação de inseticidas?

Devido à alta variabilidade genética dentro das populações de insetos, estima-se que, naturalmente, já existe uma pequena proporção (<0,01%) da população que é resistente a algum ingrediente ativo (inseticida). Pelo fato dessa parcela ser tão pequena, não são observadas falhas no controle. Contudo, aplicações repetidas com o mesmo modo de ação podem aumentar a proporção de insetos resistentes ao longo do tempo, reduzindo a eficácia do produto. Nos EUA, México e Paquistão, esse fato já foi reportado. Dessa forma, é imprescindível que seja realizada a rotação de

inseticidas com pelo menos três modos de ação diferentes (ex. piretroide, organofosforado, neonicotinoide, diamida e outros) para que não ocorra a seleção de psilídeos resistentes.

35) Quais as consequências econômicas de não rotacionar diferentes modos de ação de inseticidas?

A rotação de inseticidas com três ou quatro modos de ação aumenta o custo de controle do psilídeo. No entanto, caso a rotação não seja feita de forma adequada, populações do psilídeo resistentes a inseticidas irão se multiplicar na propriedade, levando ao aumento da incidência do greening e à inviabilização do pomar. Atualmente, os inseticidas de menor custo são os piretroides e neonicotinoides. Caso não sejam rotacionados com outros

grupos químicos, esses produtos poderão perder sua eficácia, sendo necessária a utilização de inseticidas de outros grupos químicos mais caros, aumentando o custo de controle do psilídeo.

36) O que fazer caso seja detectada a resistência do psilídeo a um determinado inseticida?

Excluir os inseticidas do grupo químico em que haja uma suspeita de resistência por pelo menos três meses. Durante esse período, inseticidas de outros grupos químicos devem ser incluídos no esquema de rotação. Após esse período, a reintrodução dos inseticidas pode ser realizada observando a eficácia do produto (presença de ninfas grande na área pulverizada, ver item VII.B, pergunta 31).



▶ OUTROS MÉTODOS PARA O CONTROLE DO PSILÍDEO

ÓLEO MINERAL

37) Como o óleo mineral pode contribuir para o manejo do psilídeo?

O seu modo de ação vai depender da concentração em que é utilizado. Em geral, concentrações entre 0,12-0,25% são utilizadas como adjuvantes. Para um efeito inseticida/acaricida, é necessário utilizar concentrações entre 0,75-1% e um volume de calda ≥ 70 mL/m³ de copa. O óleo mineral apresenta diferentes modos de ação: 1) efeito direto, quando pulverizado sobre insetos pequenos (ex. ninfas do psilídeo) e ácaros, pode causar alta mortalidade ($\geq 80\%$) por meio do sufocamento – essa ação é favorecida quando estes apresentam baixa mobilidade; 2) como efeito indireto, sua pulverização pode resultar em uma redução da oviposição e alimentação. Em áreas com alta população e suspeita de resistência do psilídeo a inseticidas químicos, a aplicação de óleo mineral em associação com esses inseticidas é uma opção interessante de manejo.

BIOINSETICIDA

38) Como o fungo entomopatogênico atua sobre o psilídeo?

No psilídeo, o fungo atua por contato tóxico (pulverização sobre o inseto). De modo geral, após o contato com o psilídeo, o ciclo de vida do fungo inicia a germinação (≈ 24 h), penetra no corpo do inseto e, após 72 horas, os insetos começam a morrer, atingindo cerca de 80% de mortalidade aos dez dias.

39) Quais as condições adequadas para pulverização dos bioinseticidas?

Os bioinseticidas têm maior eficácia com umidade do ar acima de 60% e temperaturas de 25 a 30 °C. Como esse produto precisa ser aplicado sobre o inseto, recomenda-se a pulverização durante a noite (momento que o inseto está parado sobre a planta e em temperaturas mais amenas). O volume de calda recomendado é ≥ 60 mL/m³ de copa. Outro ponto importante é que o bioinseticida não deixa resíduo nas folhas, ou seja,

ele não controla adultos que chegam na planta após a pulverização.

40) Em que situações os bioinseticidas podem ser utilizados para o controle do psilídeo?

Em pomares comerciais, os bioinseticidas podem ser usados na mistura com inseticida químico, pois têm modo de ação diferente de todos os químicos, auxiliando também no manejo da resistência. Além disso, os bioinseticidas podem ser direcionados para áreas não comerciais sem a adição de químicos. Essa medida pode ser adotada quando não é possível a erradicação dessas plantas em áreas externas e por ser um biológico que não deixa resíduo nos frutos, o que contribui para a aceitação dessas medidas, favorecendo o manejo externo e, conseqüentemente, a redução da infecção primária.

CAULIM

41) Quais as características necessárias para utilização do caulim processado no manejo do psilídeo?

A formulação deve ser livre de contaminantes (metais pesados), não abrasiva, de granulometria pequena ($\leq 2\mu\text{m}$), coloração branca ($>85\%$) e facilmente

dispersivo em água, permitindo sua aplicação por meio de turbopulverizadores.

42) Como o caulim processado atua sobre os psilídeos?

De modo geral, o caulim não é tóxico para o psilídeo ou qualquer outro inseto. Esse produto atua no comportamento. Quando aplicado sobre as plantas, cria uma película branca que pode interferir na identificação da planta hospedeira (efeito de camuflagem e aumento da refletância de luz) pelo psilídeo e, conseqüentemente, reduz o número de insetos adultos pousados sobre as plantas. Além disso, o caulim pode reduzir a alimentação e oviposição do psilídeo. Da mesma forma que os inseticidas químicos pulverizados, o caulim não “acompanha” o crescimento dos brotos. Para ter um efeito na redução da população e incidência de greening, são necessárias aplicações, no mínimo, a cada duas semanas ao longo do ano, com dose de 2%.

PLANTA-ISCA

43) O plantio de isca pode ser uma estratégia para uso nas bordas dos pomares comerciais para o manejo do psilídeo?

Devido à maior frequência de bro-

tação e aos odores emitidos pelas folhas, as plantas de murta são mais atrativas ao psilídeo do que plantas de citros. Quando as murtas (plantio-isca) são plantadas na borda de pomares de citros em formação e tratadas com inseticidas (sistêmico e pulverização), parte dos insetos oriundos de áreas externas são atraídos para essas murtas, se alimentam e morrem. Em um pomar comercial implementado na região central do estado de São Paulo,

juntamente com o plantio-isca de murta em sua borda, observou-se, após cinco anos, uma redução de 30% da população de psilídeos e incidência de greening comparado a um pomar sem plantio-isca. Além disso, um estudo em pequena escala realizado em um pomar experimental de citros com o plantio de curry (atrativa ao psilídeo) na borda e tratado com inseticidas demonstrou o potencial dessa planta como plantio-isca.



AÇÃO EXTERNA

44) Qual a importância das ações externas no controle do greening?

O controle externo da doença reduz os criadouros do psílídeo e da bactéria do greening ao redor das propriedades citrícolas e, conseqüentemente, a migração do psílídeo de áreas sem manejo para as áreas comerciais produtoras. A infecção causada pelos psílídeos infectivos provenientes de áreas externas é a que possui controle mais difícil, mesmo com pulverizações frequentes nos pomares comerciais. Quanto maior a quantidade de inóculo externo à propriedade, maior deverá ser a frequência de pulverização para diminuir a infecção primária da doença. Dessa forma, a maneira mais econômica e a curto prazo para reduzir a quantidade de pulverizações é reduzir as fontes de inóculo externas ao redor da propriedade. Em locais onde a fonte de inóculo externa é baixa, as pulverizações quinzenais são suficientes para uma baixa incidência anual de plantas doentes. Por outro lado, onde há uma maior fonte de inóculo externo, pulverizações mais frequentes são necessárias.

45) Qual o raio mínimo ao redor das propriedades para adoção das ações externas e o que devo priorizar?

Baseado no comportamento migratório do inseto e na distância de voo, o raio recomendado para o controle externo do greening é de 5 km. Deve-se priorizar sempre as fontes de inóculo mais próximas e em maior quantidade.

46) Qual a importância dos produtores adotarem ações conjuntas de controle do greening?

É importante para obter uma maior abrangência, melhorar a eficiência e reduzir custos com a erradicação e substituição dos citros, além da eliminação de murtas. É imprescindível que propriedades de uma mesma região façam também um controle interno rigoroso do psílídeo, adotando todas as medidas recomendadas para o controle eficaz do inseto e, assim, evitar a migração de uma propriedade comercial para outra. No período de setembro a novembro de 2022, quatro propriedades da região de Santa Cruz do Rio Pardo (SP) que adotaram um

manejo integrado do psílídeo reduzi - ram a captura do inseto de 85 a 98%.

47) Quais as medidas de controle externo para o controle do greening?

A medida mais eficaz é a eliminação de plantas hospedeiras do psílídeo e/ou greening. Caso não seja possível a eliminação,

a alternativa mais eficaz é a pulverização periódica (<15 dias) dessas plantas com inseticidas para não permitir a multiplicação do psílídeo nelas. Não sendo possível a erradicação ou pulverização periódica, uma alternativa é a soltura de *Tamarixia radiata* em plantas com presença de ninfas (eficiência de parasitismo de 25 a 80%).





Fundecitrus

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201
Vila Melhado, Araraquara/SP
16 3301 7000 / 0800 110 2155
www.fundecitrus.com.br