

Capítulo 11

Brevipalpus chilensis Baker (Acari: Tenuipalpidae)

DENISE NAVIA, RENATA SANTOS DE MENDONÇA, ROBERTO TRINCADO

Identificação da praga

- **Nome científico:** *Brevipalpus chilensis* Baker, 1949.

Posição taxonômica:

- **Filo:** Arthropoda.
- **Subfilo:** Chelicerata.
- **Classe:** Arachnida.
- **Subclasse:** Acari.
- **Ordem:** Trombidiformes (Prostigmata).
- **Superfamília:** Tetranychoidea.
- **Família:** Tenuipalpidae Berlese.
- **Subfamília:** Tenuipalpinae Sayed.

- **Tribo:** *Tenuipalpini* Berlese.
- **Gênero:** *Brevipalpus* Donnadieu.

Sinonímias: não tem sinonímias.

Hospedeiros

Brevipalpus chilensis é um ácaro fitófago polífago, sendo relatado em cerca de 40 plantas hospedeiras, pertencentes a 24 famílias (em sua maioria Rosaceae, Rutaceae e Oleaceae), incluindo frutíferas, ornamentais e florestais (Tabela 1). Os principais hospedeiros de *B. chilensis*, considerando-se os níveis populacionais dos ácaros e a importância econômica do hospedeiro, são a uva, os citros, o kiwi e a cherimoia.

Entre as variedades de videiras, as populações de *B. chilensis* são mais altas nas de origem francesa, em particular as cultivares Cot Rouge, Semillón-Sauvignon e Cabernet (González, 1983a; Zavieso; Palma, 2002).

No Chile foram observadas infestações em um hospedeiro nativo, *Cestrum parqui*, em áreas urbanas e agrícolas, em plantas próximas a hospedeiros cultivados (Trincado et al., 2003). *Brevipalpus chilensis* havia sido relatado também sobre *Ribes punctatum* (previamente identificado como *R. georgianus*), entretanto uma identificação morfológica mais detalhada desses espécimes, incluindo a quetotaxia de forma imaturas, evidenciou que os mesmos pertenciam a outra espécie.

Tabela 1. Plantas hospedeiras de *Brevipalpus chilensis*.

Hospedeiro nome científico	Família	Hospedeiro nome comum	Referência(s)
<i>Actinidia arguta</i>	Actinidaceae	baby kiwi	SAG, 2006
<i>Actinidia deliciosa</i> (= <i>A. chinensis</i>)	Actinidaceae	kiwi	González, 1983a; USDA, 2006
<i>Ampelopsis</i> spp. ³	Vitaceae	ampelopsis	González, 1958
<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	chirimoia	González, 1958

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Hospedeiro nome científico	Família	Hospedeiro nome comum	Referência(s)
<i>Antirrhinum</i> sp.	Plantaginaceae	boca de leão	González, 1983a
<i>Apium graveolens</i> ³	Apiaceae	salsão	González, 1958
<i>Catalpa speciosa</i>	Bignoniaceae	catalpa	González, 1983a
<i>Cestrum parqui</i>	Solanaceae	cestrum	González, 1983a; Trincado et al., 2003
<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	limão ácido	González, 2006
<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	laranja amarga	González, 1958
<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	limão	Baker, 1949; Prado, 1991 ¹
<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	laranja doce	González, 2006; Prado, 1991 ¹
<i>Citrus x clementina</i>	Rutaceae	clementina	González, 2006
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	corriola	González, 1958
<i>Crataegus</i> sp.	Rosaceae	espinheiro	Navia et al., 2013
<i>Cydonia oblonga</i> ³	Rosaceae	marmelo	González, 1983a; USDA, 2006
<i>Chrysanthemum</i> sp. ³	Asteraceae	crisântemo	González, 1958
<i>Dianthus caryophyllus</i> ³	Caryophyllaceae	cravo	SAG, 2006
<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	caqui	Prado, 1991 ¹ ; SAG, 2006
<i>Dysphania ambrosioides</i> (= <i>Chenopodium ambrosioides</i>)	Amaranthaceae	erva de santa maria	González, 2006; USDA, 2006
<i>Euonymus</i> sp. ³	Celastraceae		SAG, 2006
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	figo	González, 1958
<i>Geranium</i> sp. ³	Geraniaceae	geranium	SAG, 2006
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	noz	Navia et al., 2013
<i>Ligaria cuneifolia</i> (= <i>Psittacanthus cuneifolia</i>)	Loranthaceae	erva de passarinho	González, 2006

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Hospedeiro nome científico	Família	Hospedeiro nome comum	Referência(s)
<i>Ligustrum japonicum</i>	Oleaceae	ligusto do Japão	Vargas et al., 1998
<i>Ligustrum sinensis</i>	Oleaceae	ligusto, alfeneiro	González, 1958
<i>Ligustrum</i> spp.	Oleaceae	ligusto, alfeneiro	González, 1961
<i>Malus domestica</i> ³	Rosaceae	maçã	González, 1961; USDA, 2006
<i>Pelargonium</i> sp.	Geraniaceae	gerânio	González, 1958
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	tanchagem	González, 2006
<i>Prunus armeniaca</i> ³	Rosaceae	damasco	González, 2006
<i>Prunus dulcis</i> (= <i>P. amygdalus</i>) ^{2,3}	Rosaceae	amêndoа	González, 1958; SAG, 2006
<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	pêssego	González, 2006; González e Barria, 1999
<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	romã	SAG, 2006
<i>Pyrus communis</i> ³	Rosaceae	pera	González, 1961; Prado, 1991;Trincado et al., 2003
<i>Pyrus pyrifolia</i>	Rosaceae	pera asiática	Curkovic et al., 1994
<i>Rubus idaeus</i> ³	Rosaceae	framboesa	Prado, 1991 ¹ ; SAG, 2006
<i>Viburnum</i> sp.	Adoxaceae	viburno	González, 1983a
<i>Vinca rosea</i>	Apocynaceae	vinca	Zavieso e Palma 2002
<i>Vinca</i> sp. ³	Apocynaceae	vinca	González, 1958
<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	uva	Baker, 1949; Pritchard e Baker, 1958

¹referências indiretas (citação de citação)²necessita confirmação, suspeita de contaminação a partir de outros hospedeiros (SAG, 2006)³relatos pontuais (SAG, 2006)

Distribuição geográfica da praga

A distribuição de *B. chilensis* é restrita a dois países da América do Sul – Chile e Argentina. Este ácaro provavelmente é originário do Chile, considerando sua distribuição geográfica, até há pouco restrita a este país, bem como o elevado número de plantas hospedeiras no país, incluindo uma espécie nativa. Cerca de 60 anos após sua descrição no Chile, a presença de *B. chilensis* é confirmada na Argentina. Uma suspeita de interceptação desta praga em frutos procedentes da Argentina levou à realização de levantamentos de ácaros *Brevipalpus* entre 2009-2010 e entre 2012-2013 por todas as regiões de produção de uvas deste país. A presença de *B. chilensis* foi confirmada, até o momento, unicamente na Província de Rio Negro, ao norte da Patagônia (Beard et al., 2012; Regonat et al., 2016). *Brevipalpus chilensis* havia sido relatado em videiras de Mendoza, Argentina, por Vergani em 1964, mas estes espécimes foram posteriormente identificados como *Brevipalpus pseudocuneatus* (Blanchard), espécie atualmente considerada sinônimo de *B. obovatus*.



Figura 1. Distribuição geográfica de *Brevipalpus chilensis*.

Biologia da praga

Ciclo biológico da praga

Estudos sobre a biologia de *B. chilensis* foram realizados no Chile. Estes ácaros passam por quatro estágios subsequentes de desenvolvimento até o adulto: ovo, larva (hexápoda), protoninfa e deutoninfa. Após 10 a 12 dias da oviposição, ocorre a eclosão das larvas. Dois dias após a eclosão as larvas iniciam a alimentação, aumentando gradativamente a sua tonalidade avermelhada e sua mobilidade. Os estágios de desenvolvimento são intercalados por períodos de repouso, que duram em média de 3 a 4 dias cada um. As fases de ovo, larva, protoninfa e deutoninfa duram cerca de 8; 5 a 7; 7 a 8; e 4 a 5 dias, respectivamente. De acordo com González (1958), o tempo médio de desenvolvimento requerido para completar uma geração é de 25,3 dias, variando de 18 a 59 dias.

Durante o período ativo, da primavera até o final de março, quatro gerações completas são produzidas, mais uma quinta geração parcial que não efetua a postura. Essa geração corresponde às fêmeas que passarão o inverno hibernadas (González, 1958). No final do inverno ou início da primavera, com emissão de brotos novos, as fêmeas hibernantes movimentam-se lentamente para a parte superior da planta, começam a se alimentar por um período de quatro a seis dias e, em seguida, iniciam a postura nas gemas, brotos e junto às nervuras na face inferior das folhas. Os ovos normalmente são colocados individualmente, não agrupados. As fêmeas hibernantes depositam entre 130 e 140 ovos por 30 dias, período que coincide com a sua longevidade (González, 1958), enquanto que as fêmeas das gerações subsequentes apresentam potencial reprodutivo mais elevado, com cerca de 250 ovos/fêmea (Zavieso; Palma, 2002). As gerações que se desenvolvem nos meses de verão apresentam o ciclo biológico de 18 a 25 dias para as fêmeas e de 15 a 20 dias para os machos, enquanto as demais gerações são mais longas (González, 1958, 1983a).

Estratégias reprodutivas da praga

A reprodução de *B. chilensis* pode ser partenogenética ou sexuada. As fêmeas da primeira geração (na primavera) se reproduzem principalmente

por partenogênese arrenótoca, quando as populações são constituídas por 98% de fêmeas e não se observa cópula. Portanto, observa-se que uma única fêmea pode dar origem a uma colônia. Nas gerações subsequentes, de primavera e verão, ocorre também reprodução sexuada, observando-se um número maior de machos, sendo a razão sexual (fêmeas/machos) de 7:3 e 6:4, respectivamente. A quarta geração caracteriza-se por apresentar um maior número de machos, o que garante a fertilização das fêmeas que passarão o inverno hibernando (González, 1958, 1983a).

Tipo de dispersão

A curtas distâncias, a dispersão de *B. chilensis* pode ocorrer através da movimentação dos ácaros entre plantas hospedeiras, através do contato direto entre folhas; e pelo material vegetativo que cai no solo, carregando ácaros vivos. A longas distâncias, a disseminação ocorre principalmente através da atividade humana- do comércio de frutos, do comércio ou intercâmbio de material de propagação vegetativa (estacas, mudas) e através da distribuição de plantas enxertadas (González, 1983a). A médias distâncias, assim como relatado para outros ácaros fitófagos (Moraes; Flechtmann, 2008), a dispersão desta espécie seguramente ocorre também por meios naturais (vento, insetos, aves, água etc).

Mecanismos de sobrevivência em condições adversas

As fêmeas fertilizadas de *B. chilensis* hibernam durante o inverno (González, 1983a). Nessa fase, são capazes de suportar condições de altas umidades e temperaturas muito baixas. Quando a casca das árvores é removida, observam-se grupos de fêmeas escondidos sob a casca, nas ranhuras e depressões dos troncos. A maioria destas fêmeas pode se movimentar lentamente, à procura de novos locais para se abrigar (González, 1958, 1983a; Zavieso; Palma 2002).

Condições climáticas ideais para o desenvolvimento e plasticidade térmica

Brevipalpus chilensis está amplamente distribuído ao longo da região central do Chile, na faixa que se estende da região III ao Norte, que tem

como representante a cidade de Copiapó, localizada a 27°21' Latitude Sul 70°21' Longitude Oeste, até a região X, ao Sul, onde está a cidade de Remehue, com localização 40°24' Latitude Sul 73°09' Longitude Oeste (USDA, 2006). As regiões III a X compreendem diferentes zonas agroclimáticas que representam uma faixa territorial, com temperatura mínima média anual de 4,4 °C e média mínima absoluta de 0,85 °C, em Remehue. No Norte do país, onde o clima é árido, *B. chilensis* é substituído por outra espécie, *B. obovatus* (González, 1983a; World Meteorological Organization, 1996 citado por USDA, 2004) e no extremo Sul a espécie ainda não foi relatada. Nas regiões de ocorrência de *B. chilensis* no Chile, os meses mais quentes do ano (setembro a fevereiro) apresentam temperaturas mínimas médias que variam aproximadamente de 7 °C a 15 °C. Nos meses mais frios (março a agosto) essas temperaturas variam em média de 4,5 °C a 9 °C (USDA, 2006). Estudos laboratoriais mostraram que o desenvolvimento dos ovos é favorecido pela temperatura média de 25 °C e umidade relativa do ar de 50%. A alta umidade relativa do ar afeta notavelmente a eclosão e observa-se uma diminuição na postura das fêmeas (González, 1958).

A faixa de latitudes da Província de Rio Negro, onde foi confirmada a presença de *B. chilensis* na Argentina, está dentro da faixa latitudinal de ocorrência do ácaro no Chile. Esta província apresenta clima temperado, árido mesotermal. As temperaturas médias anuais variam de 10 °C e 12 °C. A amplitude térmica é considerável; as temperaturas médias chegam a 23 °C, em algumas áreas, e as mínimas médias a 3 °C. As oscilações térmicas são muito elevadas no centro e oeste desta Província; no verão as temperaturas chegam a 34 °C, e as mínimas podem ser de até -26 °C (TodoArgentina.net, 2018). A amplitude térmica das regiões em que *B. chilensis* ocorre indicam que a espécie apresenta alta plasticidade, ou resistência, sendo capaz de se desenvolver em uma ampla faixa de temperatura.

Sintomas, sinais e danos

Brevipalpus chilensis causa danos diretos aos hospedeiros. O dano é causado pela alimentação de populações numerosas dos ácaros, os quais causam a necrose dos tecidos, afetam o tamanho das folhas e brotos. Ataques severos chegam a causar desfolha e morte das plantas.

As infestações por *B. chilensis* em videiras podem causar a morte dos brotos. As populações são observadas na face inferior das folhas, que adquirem aspecto descolorido, com bronzeamento e manchas avermelhadas intercaladas, e com enrolamento dos bordos para baixo. A raquis e o pedicelos do rácimo atacado apresentam aspecto ressecado e coloração parda, com estrias escuras que se unem formando manchas alongadas (Jeppson et al., 1975; González, 1983a). O aspecto final geral é de manchas marrons com necroses. Como resultado do ataque das folhas, os brotos novos e internódios são menores, ocorre desidratação da raquis e das hastes, resultando em redução da produção. O mosto resultante das uvas provenientes de plantas atacadas apresenta menor graduação alcoólica (González, 1983a).

Além de danos às videiras, *B. chilensis* também tem causado problemas à cultura do kiwi, no Chile, onde foram observadas altas infestações. Em alguns pomares, todas as plantas podem apresentar sintomas de ataque. Plantas em que altas populações foram encontradas estavam seriamente debilitadas. Os danos foram observados especialmente na extremidade da superfície inferior das folhas, que assumem um aspecto amarronzado (Steven et al., 1997).

Algumas espécies de ácaros *Brevipalpus* causam danos indiretos a seus hospedeiros, por transmitirem fitovírus, os conhecidos "Vírus Transmitidos por *Brevipalpus*" (VTB's) (Kitajima et al., 2010). Até o momento não são relatadas fitoviroses transmitidas por *B. chilensis*.

Métodos de controle

O controle de *B. chilensis* baseia-se basicamente nos métodos químico e biológico. Em cultivares sensíveis e sem risco quarentenário, como as variedades de uva de origem francesa, destinadas à produção de vinho, recomenda-se o manejo integrado da praga, isto é, o monitoramento de populações, determinação de níveis de controle e uso de acaricidas seletivos aos predadores, especialmente aos ácaros fitoseídeos (González, 1983a, 1983b). Quando o objetivo da cultura é a exportação de frutas frescas, o monitoramento é direcionado à detecção precoce e à total desinfestação, de modo a nãooccasionar problemas fitossanitários no comércio internacional (González, 2006).

Controle químico

Os ensaios de campo com produtos químicos têm sido direcionados para fruteiras como citrus, uva, kiwi, caqui e *Prunus* spp., considerando os parâmetros eficácia, segurança, e persistência residual ativa dos agrotóxicos. Os produtos listados na Tabela 2, bem como o número e a época de aplicações indicados no texto, constituíram as táticas eficientes para o controle de *B. chilensis* nas condições de teste no Chile. Ressalta-se que muitos destes princípios ativos citados já possuem o registro no Brasil para o controle de outras espécies de ácaros *Brevipalpus* em citros.

Assim, durante o inverno, período em que as fêmeas estão escondidas nas rachaduras ou sob a casca dos troncos e ramos, foi recomendado o controle com óleo mineral 2%-3% para a diminuição das populações de primavera e verão (Curkovic et al., 1994; Montano, 1995; González, 2006). Em seguida, González (2006) sugeriu uma ou duas aplicações (abamectina e acrinatrina) dirigidas às gerações de fêmeas fertilizadas que, após o inverno, migram em direção aos brotos novos. O objetivo é efetuar o controle antes que as fêmeas iniciem a postura e se dispersem pela planta, interrompendo o ciclo de infestação na pré e pós brotação (González et al., 1989; González, 2006). Posteriormente, foi indicada uma aplicação adicional antes do florescimento (acrinatrina). Finalmente, para o controle pós-colheita foram sugeridos acaricidas de amplo espectro (clorpirifos e profenofos) (González, 2006). Alternativamente, os acaricidas propargito, espirodiclofen e piridaben, na maior concentração recomendada, apresentaram resultados efetivos no controle de *B. chilensis* (Curkovic et al., 1994; González 1983a, 2006). O bifen-trin foi recomendado em rotação nas aplicações precoces nas brotações ou na floração (González, 2006). A estratégia utilizada foi efetiva e visou controlar as sucessivas gerações que se desenvolvem ao longo do ciclo das frutíferas, sejam perenes ou caducas, com recomendação de 4 a 5 pulverizações para o controle da praga.

Tabela 2. Princípio ativo, modo, sítio de ação e grupo químico dos agrotóxicos testados para o controle de *Brevipalpus chilensis* (González, 2006).

Agrotóxicos (i.a.)*	Modo de ação	Sítio de ação	Grupo químico
Abamectina	Sistema nervoso e muscular	Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato	Avermectina
Acrinatrina	Sistema nervoso e muscular	Moduladores de canais de sódio	Piretroides
Bifentrina	Sistema nervoso e muscular	Moduladores de canais de sódio	Piretroides
Profenafós	Sistema nervoso e muscular	Inibidores de acetilcolinesterase	Organofosforados
Clorpirifós	Sistema nervoso e muscular	Inibidores de acetilcolinesterase	Organofosforados
Propargito	Respiração celular	Inibidores de síntese de ATP sintetase mitocondrial	Sulfato de aquila
Píridabem	Respiração celular	Inibidor do complexo I da cadeia de transporte de elétrons da mitocondria	METI**-Piridazinona
Espirodiclofeno	Crescimento e desenvolvimento	Controle do metabolismo de ácidos graxos (inibidores da acetilCoAcarboxilase)	Cetoenol

*i.a. = ingrediente ativo

**METI = *Mitochondrialelectrontransportinhibitors*

Controle biológico

Quanto ao controle biológico, os inimigos naturais associados a *B. chilensis* em videiras no Chile foram os ácaros predadores *Euseius fructiculus* (Gonzalez & Schuster), *Chileseius camposi* Gonzalez & Schuster, *Phytoseius decoratus* Gonzalez & Schuster e *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Phytoseiidae) e *Agistemus longisetus* González (Stigmaeidae) (Salinas, 2006; Vargas; Olivares, 2007; Olivares, 2008; Díaz et al., 2009), e o coccinelídeo *Stethorus histrio* Chazeau (Prado, 1991). Além disso Trincado et al. (2018) relatam também os fitoseídeos *Amblyseius herbicolus* (Chant), *Amblyseius tamatavensis* Blommers, *Neoseiulus viticolus* Trincado & Martin e *Metaseiulus relictus* Trincado & Martin predando ácaros do gênero *Brevipalpus* no Chile. Este complexo de predadores, no entanto, não consegue reduzir as populações em níveis economicamente toleráveis, o que motivou a introdução

do ácaro fitoseídeo *Typhlodromus pyri* Scheuten (Vargas; Olivares, 2007). Os predadores *N. californicus* e *T. pyri* se alimentam de ovos e imaturos e foram considerados os mais promissores para o manejo de *B. chilensis*. Ressalta-se que *N. californicus* é assinalado e já vem sendo comercializado no Brasil (Demite et al., 2018).

A melhor tática integrada consistiu na realização de duas aplicações de óleo mineral ou adjuvante (detergente) ou o inseticida seletivo aos predadores (Azadirachtina – Neen-X), com intervalo de 20 dias, para diminuir a população de fêmeas no período de brotação; seguida de três liberações de *T. pyri*, nos períodos de maior densidade de ovos e ninfas (Vargas et al., 2005), resultando na diminuição de 70% da população de *B. chilensis* (Salinas, 2006; Olivares, 2008). Para favorecer a sobrevivência e o aumento das populações de *T. pyri*, que também se alimenta de pólen, foi recomendada a manutenção de vegetação nativa (*Oxalis pre-caprae* e *Hirschfeldia incana*) nos arredores do pomar de modo a complementar a alimentação e fornecer refúgio para os predadores (Olivares, 2008).

Procedimentos pós-colheita

Brevipalpus chilensis pode ser encontrado em frutos provenientes do Chile e Argentina destinados à exportação para países onde é regulamentado como quarentenário. Os protocolos estabelecidos para exportação variam de acordo com as espécies vegetais e os mercados de destino. Tem sido definidos os processos incluindo a produção, seleção, embalagem, e transporte, com altos níveis de segurança, de modo a cumprir os acordos fitossanitários para o comércio internacional.

O tratamento com o gás brometo de metila (24 e 32g/m³, por 2 horas) que proporciona 100% de mortalidade de estágios móveis de *B. chilensis* (González, 1983a), ainda está em uso e é o tratamento quarentenário exigido para exportação de uva, kiwi, romã, figo, pomelo, limão e tangerina do Chile para os Estados Unidos. A fumigação com gás brometo mais o tratamento a frio são exigidos para importação de frutos do Chile pelos Estados Unidos (USDA, 2017).

Tratamentos quarentenários alternativos ao brometo de metila para o controle de *B. chilensis* são: tratamento a frio (Jadue et al., 1996); radia-

ção fitossanitária (raio gama ionizante Cs¹³⁷ – dose 300 Gy) seguida de tratamento a frio (Jadue et al., 1997; Castro et al., 2004); fumigação com fosfina em cilindro de aço com gás comprimido (Horn et al., 2007, 2010; Horn, 2012); e o tratamento com água (lavagem com detergente), enceramento e o *System Approach* (ver abaixo) (USDA, 2018a, 2018b).

A radiação ionizante (300 Gy) foi aprovada pelo Serviço de Saúde Animal e Vegetal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, APHIS) e pela Convenção Internacional de Proteção de Plantas (IPPC, 2003), entretanto é pouco utilizada comercialmente como tratamento quarentenário para *B. chilensis* (Hallman et al., 2010; Follett, 2014). A fosfina é um tratamento eficaz, sem efeito fitotóxico, que não afeta a camada de ozônio, permite tratamento em baixas temperaturas (condições de armazenamento) e o residual nas frutas é inferior ao limite máximo de resíduos permitido. O protocolo de fumigação de frutas (kiwis, maçãs, uvas, laranjas e ameixas) com fosfina é uma exigência para frutas exportadas do Chile para o México e Irã (Horn et al., 2007, 2010; Horn, 2012).

O *System Approach* é um programa complementar de Mitigação de Riscos que permite as importações de frutas frescas do Chile, livre de *B. chilensis*, para territórios americanos, sem o tratamento com brometo de metila. Inclui a combinação de medidas obrigatórias que devem ser implementadas pelos produtores, empacotadores e transportadores de frutas para minimizar o risco de introdução de *B. chilensis* nos Estados Unidos. Esse processo foi considerado mais econômico e seguro para a saúde e ambiente em relação ao gás brometo de metila, além de resguardar a qualidade dos frutos. De forma geral, as medidas incluídas no *System Approach* compreendem:

- Requerimento para importação de remessas comerciais de frutas (limão, cheymoia, romã).
- Registro e monitoramento dos campos de produção pelo Servicio Agricola y Ganadero (SAG) do Chile.
- Certificado de produção em área de baixa prevalência de *B. chilensis*.
- Inspeção pré e pós-colheita.
- Adoção de sistema de amostragem e inspeção aprovado pelo SAG do Chile e pelo *Animal and Plant Health Inspection Service* (APHIS).

- Adoção de protocolos de saneamento, desinfestação superficial, lavagem com detergente, enxague e tratamento com cera.
- Inspeção no empacotamento. A remessa de frutas deve ser acompanhada de Certificado Fitossanitário, Declaração Adicional atestando que o lote se encontrada livre de *B. chilensis* com base na inspeção de campo e de empacotamento, Certificado de Registro do local de produção, Lista dos Locais de Produção e Documento de Embarque para rastreamento do lote. Qualquer remessa em que seja detectado um ácaro na inspeção deverá ser fumigada com brometo de metila (APHIS USDA).

Vias de ingresso

Ácaros desta espécie podem ser introduzidos através da importação de frutos ou de material de propagação vegetativa (mudas, estacas, borbulhas) de seus hospedeiros provenientes do Chile ou da Argentina (Província de Rio Negro) (González, 1983a).

Detecção, inspeção acarológica e identificação taxonômica

Detecção

A detecção destes ácaros é difícil, especialmente a de ovos, devido às suas reduzidas dimensões. Entretanto, a visualização dos mesmos pode ser facilitada pela coloração vermelho viva que a maioria dos estágios de desenvolvimento apresenta.

As fêmeas adultas apresentam cerca de 400 µm de comprimento e 200 µm de largura; o corpo é ovalado, mais largo na porção anterior; coloração vermelho escarlate, manchas ocelares vermelho escuro e situadas nos bordos antero-laterais; o corpo é nitidamente achatado e apresenta saliências dorsais transversais. Os machos são menores que as fêmeas, com cerca de 300 µm de comprimento e 160 µm de largura; o corpo é mais afilado que o das fêmeas. As ninfas são planas e apresentam coloração vermelho-pálido. As deutoninfas medem cerca de 259 µm de comprimento por 160 µm de largura. As protoninfas

são muito menores que as deutoninfas, apresentando cerca de 30 µm de comprimento e 20 µm de largura. A larva apresenta três pares de pernas curtos e grossos, o corpo é muito deprimido dorso-ventralmente e o abdome curto e estreito, com cerca de 20 µm de comprimento e 14 µm de largura. Os ovos são vermelho-brilhantes, e medem cerca de 14 µm de comprimento por 10 µm de largura (González, 1958, 1983a; Zavieso; Palma 2002).

Estes ácaros se movimentam lentamente, distintamente de outros ácaros fitófagos (ex. Tetranychidae e Tarsonemidae). Apresentam pernas curtas, sendo que os dois primeiros pares (pernas I e II) são bastante separadas dos pares posteriores (pernas III e IV). As larvas apresentam apenas três pares de pernas, enquanto que ninfas e adultos apresentam quatro pares.

Técnicos bem treinados podem visualizar a presença de ácaros *Brevipalpus* com uma lupa de bolso (aumento de 10 a 16x). Entretanto para assegurar que o material não está infestado é imprescindível realizar uma detalhada inspeção acarológica.

Inspeção acarológica em laboratório

A inspeção acarológica do material vegetal deve possibilitar a detecção de qualquer estágio de desenvolvimento, mesmo que presentes em número reduzido, estando estes vivos ou mortos, em estágio ativo ou quiescente (antes das ecdises). Os métodos comumente utilizados na inspeção acarológica de material vegetal são: i) exame direto; e ii) lavagem utilizando peneiras granulométricas. Cada um destes métodos apresenta vantagens e desvantagens e devem ser utilizados associados, de forma a aumentar a eficiência da inspeção (Gonzaga et al., 2015).

No exame direto dos frutos ou do material de propagação vegetativa (mudas, estacas, borbulhas), deve-se utilizar um microscópio estereoscópico, aumento de 40x, observando-se a superfície externa dos tecidos. Deve-se dar especial atenção a regiões de reentrâncias, inserção de pedúnculos, proximidade das nervuras, dománcias, rachaduras, fendas ou qualquer irregularidade no tecido vegetal onde os ácaros podem estar abrigados. No caso de mudas, estacas ou borbulhas, devem-se observar abaixo e aos redor das gemas.

O método de lavagem pode ser utilizado para os frutos, material de propagação vegetativa ou folhas. O princípio da lavagem utilizando peneiras granulométricas se baseia no fato de que os ácaros e demais artrópodes serão desprendidos da superfície dos tecidos com a agitação em solução de detergente (o qual quebra a tensão superficial da água), e atravessarão um jogo de peneiras de abertura decrescente (5 mesh, abertura 4 mm; 18 mesh, 1 mm; 500 mesh, 0,025 mm), sendo retidos na peneira inferior, de menor abertura. Após imersão da amostra (ou parte da amostra) na solução de detergente previamente preparada, o material vegetal submerso deve ser agitado. Após 20 minutos de descanso, deve-se verter a solução de detergente e partículas desprendidas e sedimentadas (retendo o material vegetal no recipiente com uma mão) sobre um jogo de peneiras granulométricas. É importante lavar a peneira superior com água abundante e em alta pressão, visando facilitar a passagem das partículas. Este procedimento de lavagem deve ser repetido de forma a assegurar que todas as partículas externas sejam desprendidas. As partículas retidas na peneira de menor abertura, onde os ácaros porventura presentes estarão, são transferidas a um frasco, em solução de álcool etílico 70%, com o jato de uma piceta. A solução contendo o álcool etílico e as partículas retidas são armazenadas em um frasco e examinadas ao estereoscópio (aumento de 40x).

Identificação taxonômica

Para realizar a identificação taxonômica de ácaros do gênero *Brevipalpus* pode-se utilizar caracteres morfológicos e/ou moleculares.

• Identificação morfológica

Para realizar a identificação morfológica pode-se utilizar microscopia óptica (com contraste de interferência diferencial- DIC) ou eletrônica de varredura (Beard et al., 2015), sendo imprescindível dispor de fêmeas adultas. Para microscopia óptica os espécimes devem estar preservados em lâminas de microscopia, montados em meio de Hoyer ou Heinze PVA. Para microscopia de varredura os ácaros podem ser coletados diretamente ou estar preservados em álcool etílico 70%.

A identificação genérica pode ser baseada em Mesa-Cobo et al. (2009), onde encontra-se a descrição dos caracteres tradicionalmente utilizados

na taxonomia da família Tenuipalpidae. Os ácaros *Brevipalpus* apresentam penúltima seta dorsal *h2* curta (comprimento similar ao das outras setas do opistossoma); setas dorsais inseridas diretamente no tegumento (não em tubérculos ou placas), não são palmadas; propodossoma apresenta um escudo rostral; palpos com 4 segmentos (raramente 3); margem lateral do opistossoma com 6 ou 7 pares de setas; setas dorsais *sc1*, *c1* e *e1* não são longas ou lanceoladas; presença de placas ventrais (genital e anal) separadas, sendo a genital elíptica (mais larga que longa), e a anal retangular.

Atualmente as espécies de *Brevipalpus* estão separadas em seis grupos (Baker; Tuttle, 1987). *Brevipalpus chilensis* pertence ao grupo *B. obovatus*-*f2* ausente, tarso II com 1 solenídio; setas dorso-centrais (*c1*, *d1*, *e1*) com forma diferente às setas dorsolaterais (*c3*, *d3*, *e3*); palpo com 4 segmentos e 3 setas distais.

Para a identificação específica de *B. chilensis* deve-se consultar a descrição original (Baker, 1949). Redescrições podem ser encontradas em Pritchard e Baker (1958), González, 1958; Mitrofanov e Strunkova (1979) e Smith-Meyer (1979). Além disso, caracteres taxonômicos adicionais são apresentados por Beard et al. (2015) e Navia et al. (2013). Estudos taxonômicos recentes evidenciam a importância de detalhes da reticulação dorsal e ventral; da forma da vesícula da espermateca; e da forma das setas do palpo para a acurada identificação específica (Beard et al., 2015). *Brevipalpus chilensis* apresenta prodorso com reticulação na área central, algumas células podem estar fundidas formando grandes células irregulares; cutícula do opistossoma dorsal, entre as setas *c1-d1* e *d1-d1* reticulada com grandes células, posteriormente às setas *e1-e1* observa-se uma série de dobras transversais curtas; placa ventral com células circulares médias ou grandes, algumas delas fundidas formando células alongadas; placa genital com células circulares, arredondadas, estando algumas fundidas. A espermateca termina em uma vesícula circular, com curtas projeções ao redor (quase todo perímetro). O fêmur do palpo apresenta uma seta fina, barbada, enquanto que o tarso apresenta três setas. O trocânter III apresenta duas setas.

Brevipalpus chilensis é morfologicamente muito semelhante a *B. obovatus*, espécie também está presente no Chile e Argentina e amplamente distribuído no Brasil. As principais diferenças são (Figura 2): em *B. chilensis* o tegumento dorsal é reticulado, inclusive na região central do propodossoma,

enquanto que *B. obovatus* apresenta a região central do propodossoma sem reticulação (Baker, 1949; González, 1958); em *B. chilensis* a seta propodossomal v2 apresenta comprimento de cerca de 1/3 da distância entre as bases e é setiforme/serreada, enquanto que em *B. obovatus* é relativamente mais curta (comprimento de 1/5 da distância entre as bases) e lanceolada ou espatulada (Navia et al., 2013); em *B. chilensis* a vesícula da espermateca apresenta projeções distribuídas uniformemente em todo seu contorno, enquanto que em *B. obovatus* são relativamente menos numerosas e concentradas na região distal (Navia et al., 2013) (Figura 2). Além disso, os imaturos destas espécies podem se diferenciar pelo comprimento das setas dorsolaterais, que são de comprimento homogêneo em *B. chilensis* e heterogêneo em *B. obovatus*.

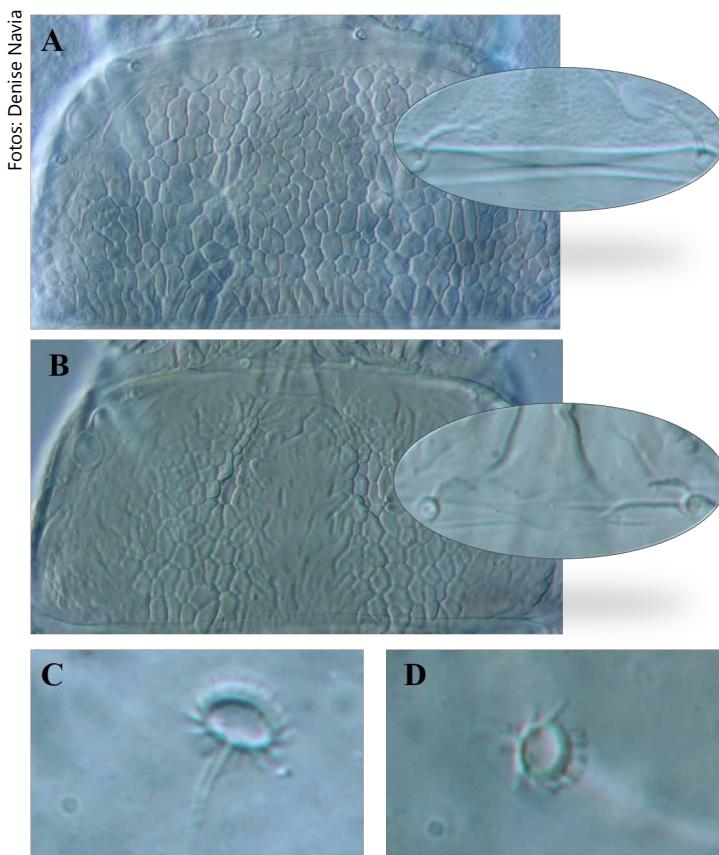


Figura 2. Diferenças morfológicas entre *Brevipalpus chilensis* Baker e *Brevipalpus obovatus* Donnadiieu. Reticulação do propodossoma e detalhe das setas v2 em *B. chilensis* (A) e em *B. obovatus* (B). Vesícula da espermateca em *B. chilensis* (C) e em *B. obovatus* (D).

• Identificação molecular

Identificação molecular de *B. chilensis* pode ser realizada a partir de sequências de DNA da região Citocromo Oxidase I, de cerca de 360bp, amplificada utilizando-se os primers DNF e DNR e protocolo apresentado em Navia et al. (2013). Sequências de *B. chilensis* desse fragmento estão depositadas no Genebank com números de acesso KC191391, KC344714 a KC344728, e KC291392- KC291401. Navia et al. (2013) apontaram três sítios polimórficos, ao longo desse fragmento, para distinção entre *B. chilensis* e *B. obovatus*, nas posições 98, 200 e 302 do alinhamento.

Situação regulatória no mundo

Além do Brasil, *B. chilensis* é regulamentado como praga de expressão quarentenária por países na América do Norte- EUA, México (USDA, 2016); América do Sul- Bolívia (SENASAG, 2018), Peru (SENASA, 2013); Ásia-Japão (Plant Protection Station, 2016); Oceania- Nova Zelândia (MAF, 2010); e África-África do Sul (DAFF, 2012).

Antecedentes de interceptações

Interceptações de *B. chilensis* tem sido bastante frequentes, conforme relatos de serviços de proteção de plantas de diversos países. A própria descrição da espécie foi baseada em espécimes interceptados. Este ácaro foi descrito a partir de duas fêmeas interceptadas nos EUA em limões importados do Chile (Baker, 1949). Espécimes de *B. chilensis* foram detectados, nos EUA, cerca de 140 vezes em associação com *Vitis* sp., *Actinidia* sp. (kiwi) ou *Citrus limon* importados do Chile, no período de 1994 a 2002 (BA 2003). Na África do Sul, apesar do reduzido volume de importações de frutos frescos do Chile, *B. chilensis* foi interceptado em dois carregamentos no período de 1994 a 2015 (SACCAGGI, 2018 informação verbal)¹. No Brasil espécimes também tem sido interceptados em frutos frescos de uva e kiwi (Silva et al., 2016).

¹ Informação fornecida por Davina Saccaggi, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries of South Africa, no XV International Congress of Acarology, naTurquia, em setembro de 2018.

Probabilidade de introdução e dispersão no Brasil

Brevipalpus chilensis apresenta alta probabilidade de introdução e dispersão no Brasil, considerando as informações disponíveis sobre vias de ingresso, interceptações e características bioecológicas. Apesar dos procedimentos pós-colheita utilizados para exportação de frutos frescos do Chile, as frequentes interceptações (Item 10) indicam que os mesmos não apresentam total eficiência para desinfestação do material vegetal. A espécie apresenta uma ampla gama de plantas hospedeiras, incluindo frutíferas e ornamentais (Item 2, Tabela 1), muitos deles cultivados nas diversas regiões brasileiras. Portanto, há ampla disponibilidade de hospedeiros para *B. chilensis* no Brasil. Condições macroclimáticas similares às de suas localidades de ocorrência no Chile e na Argentina ocorrem em algumas regiões brasileiras, como Sul e Sudeste. A ocorrência do ácaro em regiões com grande amplitude térmica indicam que o mesmo encontraria condições favoráveis ao seu desenvolvimento no Brasil.

Potenciais consequências econômicas para o Brasil

Brevipalpus chilensis é considerado um ácaro nocivo em frutíferas. As perdas, devido às infestações por *B. chilensis* foram de até 30% na produção de videiras (González, 1983a). Este ácaro é considerado uma das pragas mais nocivas às videiras no Chile (González, 1983a, 1983b; Jeppson et al., 1975). Também causa danos locais em plantações de kiwi (González, 1986) e em citros (*Citrus* spp.) (González, 1989). O método de controle comumente recomendado é o controle químico. Desta forma, a introdução e estabelecimento desse ácaro praga nos cultivos de importância econômica no Brasil, representaria uma redução na produtividade das culturas infestadas e, num primeiro momento, um aumento imediato no número de aplicações de agrotóxicos para o controle emergencial nas lavouras. Consequentemente, um aumento dos custos de produção e dos riscos de contaminação ambiental.

Além dos danos diretos, devido ao seu status quarentenário em diversos países, a introdução deste ácaro no Brasil causaria danos indiretos com o estabelecimento de barreiras fitossanitárias para exportação de frutos, como por exemplo de uvas e limões.

Referências

- BAKER, E. W. The genus *Brevipalpus* (Acarina: Pseudoleptidae). **The American Midland Naturalist**, v. 42, n. 2, p. 350–402, 1949.
- BAKER, E. W.; TUTTLE, D. M. **The false spider mites of Mexico (Tenuipalpidae: Acari)**. Washington: USD A, 1987. 237 p. (Technical Bulletin, 1706).
- BEARD, J. J.; OCHOA, R.; BAUCHAN, G. R.; TRICE, M. D.; REDFORD, A. J.; WALTERS, T. W.; MITTER, C. **Flat Mites of the World**. 2. ed. Fort Collins, CO: APHIS, USDA, 2012. Disponível em: <<http://idtools.org/id/mites/flatmites/>>. Acesso em: 03 out. 2018.
- BEARD, J. J.; OCHOA, R.; BRASWELL, W. E.; BAUCHAN, G. R. ***Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) species complex (Acari: Tenuipalpidae) - a closer look**. Auckland: Magnolia Press, 2015. 67 p. (Zootaxa, 3944)
- CASTRO, D.; ESPINOSA, J.; VARGAS, M. Ionising radiation as a quarantine treatment for controlling *Brevipalpus chilensis* (Acarina: Tenuipalpidae) in Thompson Seedless grapes. **International Atomic Energy Agency**, v. 1427, p. 143-153, 2004.
- CURKOVIC, T.; BARRIA, G. P.; GONZÁLEZ, R. Evaluación de acaricidas en el control de las arañitas, *Panonychus ulmi* (Koch) y *Brevipalpus chilensis* Baker, y degradación de residuos de chinometionate y pyridaben. **Revista Fruticola**, v. 15, n. 3, p. 105-114, 1994.
- DAFF. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa. **Phytosanitary Workplan for the Importation of Stone Fruit (*Prunus* spp.) from Spain to South Africa**. 2012. Disponível em: <<https://www.nda.agric.za/doaDev/sideMenu/plantHealth/docs/Protocol%20for%20the%20importation%20of%20Stone%20fruit%20from%20Spain%20to%20South%20Africa.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2018.
- DEMITE, P. R.; MORAES, G. J. de; MCMURTRY, J. A.; DENMARK, H. A.; CASTILHO, R. C. **Phytoseiidae Database**. 2018. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/phytoseiidae>. Acesso em: 03 out. 2018.
- DÍAZ, I. G.; LABRA, E. L.; MEJÍAS, P. B. **Manejo orgânico de vinhedos en secano**. Raihuén: INIA, 2009. 4 p. (Informativo INIA Raihuén, v. 30).
- FOLLETT, P. Phytosanitary irradiation for fresh horticultural commodities: generic treatments, current issues, and next steps. **Stewart Postharvest Review**, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2014.
- GONZAGA, V.; BENITO, N. P.; SILVA, M. L. da; ROCHA, H. M. C.; NAVIA, D. Quarentena vegetal no Brasil. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 67-108.

GONZÁLEZ, R. H. R. **Biología y control de la falsa arañaña de la vid, *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina: Phytoptipalpidae).** Maipú, Chile: Universidad de Chile–Estación Experimental Agronomica, 1958. 31 p. (Boletín Técnico, nº 1).

GONZÁLEZ, R. H. R. **Contribución al conocimiento de los ácaros del manzano en Chile Central.** Maipú, Chile: Universidad de Chile – Estación Experimental Agronómica, 1961. 58 p. (Boletín Técnico, nº 11).

GONZÁLEZ, R. H. La falsa arañaña de la vid *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina, Tenuipalpidae). **Revista Fruticola**, v. 4, n. 2, p. 61-65, 1983a.

GONZÁLEZ, R. H. **Manejo de plagas de la vid.** Santiago: Universidad de Chile/ Departamento de Sanidad Vegetal, 1983b. 115 p. (Publicaciones en Ciencias Agricolas, 13).

GONZÁLEZ, R. H. Plagas del kiwi en Chile. **Revista Fruticola**, v. 7, n. 1, p. 13-27, 1986.

GONZÁLEZ, R. H. Biología, riesgos cuarentenarios y alternativas de control de la falsa arañaña de la vid, *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina: Tenuipalpidae). **Revista Fruticola**, v. 27, n. 3, p. 77-88, 2006.

GONZÁLEZ, R. H.; BARRIA, G. Abamectina: insecticida-acaricida de origen biológico en el control de la falsa arañaña de la vid y del trips de California y degradación de residuos en nectarinos. **Revista Fruticola**, v. 20, n. 1, p. 5-10, 1999.

GONZÁLEZ, R. H.; FRÍAZ, M.; BARRÍA, G. Avances en el control de la arañaña roja europea en pomáceas y carozos. **Revista Fruticola**, v. 10, n. 2, p. 53-56, 1989.

HALLMAN, G. J.; LEVANG-BRILZ, N. M.; ZETTLER, J. L.; WINBORNE, I. C. Factors affecting ionizing radiation phytosanitary treatments, and implications for research and generic treatments. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, n. 6, p. 1950-1963, 2010.

HORN, P. Control of *Brevipalpus chilensis* with phosphine on fresh fruits under cold storage fumigations. In: NAVARRO, S.; BANKS, H. J.; JAYAS, D. S.; BELL, C. H.; NOYES, R. T.; FERIZLI, A. G.; EMEKCI, M.; ISIKBER, A. A.; ALAGUSUNDARAM, K. (Ed.). **Proceedings of the 9th. International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products.** Antalya, Turkey, 2012. p. 231-235.

HORN, F.; HORN, P.; SULLIVAN, J. New phosphine fumigation possibilities using the Horn Diluphos System®, Vaporph3os® and the Fosfoquim Phosphine Monitor®. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROLLED ATMOSPHERE AND FUMIGATION IN STORED PRODUCTS. 2004. Gold-Coast Australia. **Proceeding...** Israel: FTIC Ltd. Publishing, 2007. p. 237-253.

HORN, P.; HORN, F.; TUMAMBING, J.; ROGERS, M. Studies and commercial application of VAPORPH3OS phosphine fumigant for disinfestation of exported fruits and vegetables in south. **Acta Horticulture**, v. 880, p. 407-414, 2010

JADUE, Y.; VARGAS, C.; RUBIO, T.; ARAYA, J. E. Effects of cold storage on the false grape mite, *Brevipalpus chilensis* Baker. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, v. 103, n. 4, p. 403-408, 1996.

JADUE, Y.; VARGAS, C.; ARAYA, J. E.; RUBIO, T. Preliminary evaluation of ionizing radiation as a quarantine treatment for the false grape mite, *Brevipalpus chilensis*. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, v. 104, n. 3, p. 222-230, 1997.

JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614p: il.

KITAJIMA, E. W.; RODRIGUES, J. C. V.; FREITAS-ASTUA, J. An annotated list of ornamentals naturally found infected by *Brevipalpus* mite-transmitted viruses. **Scientia Agricola**, v. 67, p. 348-371, 2010.

MAF BIOSECURITY NEW ZEALAND **Importation and clearance of fresh fruits and vegetables into New Zealand**. New Zealand: Ministry of Agriculture and Forestry, 2010. Disponível em: <https://piorin.gov.pl/files/userfiles/wnf/przepisy/nowa_zelandia/fruit_veg.pdf>. Acesso em 05 set. 2018.

MESA-COBO, N. C.; OCHOA, R.; WELBOURN, W. C.; EVANS, G. A.; MORAES, G. J. A. **Catalog of the Tenuipalpidae (Acari) of the world with a key to genera**. Auckland: Magnolia Press., 2009. 185 p. (Monograph Zootaxa, n. 2098)

MITROFANOV, V. I.; STRUNKOVA, Z. I. A key to false spider mites. **Operdeliti`Kleshchei-ploskotelok**, USSR, v. 148, 1979. 148 p.

MONTANO, C. P. R. **Control de *Brevipalpus chilensis* Baker, falsa araña de la vid en *Vitis vinifera* L. cultivar Cabernet Sauvignon mediante aplicaciones de aceite mineral**. 1995. 34 p. Tese (Doutorado.) - Escuela de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago.

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

NAVIA, D.; MENDONÇA, R. S.; FERRAGUT, F.; MIRANDA, L. C.; TRINCADO, R. C.; MICHAUX, J.; NAVAJAS, M. Cryptic diversity in *Brevipalpus* mites (Tenuipalpidae). **Zoologica Scripta**, v. 42, p. 406-426, 2013.

OLIVARES, N. **Manejo orgánico de *Brevipalpus chilensis***. Raihuén: INIA, 2008. 2p. (Informativo INIA Raihuén, v. 25).

PLANT PROTECTION STATION. **Quarantine Pest List. 2016**. Disponível em: <<http://www.pps.go.jp/english/>>. Acesso em: 08 set. 2018.

PRADO, E. **Artrópodos y enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile**. Santiago: INIA, 1991. 207 p. (Boletim Técnico, n. 169).

PRITCHARD, A. E.; BAKER, W. The false spider mites (Acarina: Tenuipalpidae). **University of California Publication in Entomology**, v. 14, n. 3, p. 175-274, 1958.

REGONAT, M.; SCARANO, L. N.; DUMOIS, I. A.; AGUIRRE, F. El ácaro más buscado en Argentina, *Brevipalpus chilensis*. In: RUEDA-RAMIREZ, D.; MORAES, G. J.; CARRILLO, D.; COMBITA-HEREDIA, J. O. (Ed.). **Proceedings Congreso Latinoamericano de Acarología- Speakers Proceedings. II CLAC**. Montenegro, Quindio: Sociedad Latinoamericana de Acarología, 2016. p. 102. Disponível em: <<https://docplayer.es/59140688-Proceedings-ii-congreso-latinoamericano-de-acarologia-ii-clac-vol-1.html>>. Acesso em: 05 out. 2018.

SAG. SERVIVIO AGRICOLA Y GANADERO. **Situación de *Brevipalpus chilensis* Baker en Chile**. Chile, 2006. 6 p.

SALINAS, M. I. D. **Evaluación de dos detergentes agrícolas en el control de *Brevipalpus chilensis* Baker aplicados en brotación y precosecha de vid vinífera**. Santiago: Universidad de Chile, 2006. 33 p.

SENASA. **Resolución directoral 0044-2013. El Peruano, Normas legales, Poder Ejecutivo**, 2013. Disponível em: <<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/02/21.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2018.

SENASAG. ***Brevipalpus chilensis***. Bolívia, 2018. Disponível em: <http://www.senasag.gob.bo/dmddocuments/Ficha_Brevipalpus_chilensis.pdf>. Acesso em: 03 set. 2018.

SILVA, M. L. da; BENITO, N. P.; SANCHES, M. M.; MARQUES, A. S. A.; NAVIA, D.; GONZAGA, V.; MENDES, M. A. S.; MARTINS, O. M.; URBEN, A. F.; FERNANDES, F. R. Interceptações de pragas quarentenárias e ausentes não regulamentadas em material vegetal importado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 494-501, 2016.

SMITH-MEYER, M. K. P. **The Tenuipalpidae (Acarii) of Africa**. With keys to the world fauna. Republic of South Africa: Department of Agriculture, 1979. 135p. (Entomology Mem. Technical Service, 50).

STEVEN, D.; VALENZUELA, L.; GONZALEZ, R. H. Kiwifruit pests in Chile. In: SFAKIOTAKIS, F.; PORLINGIS, J. (Org.). Proceedings of the Third International Symposium on Kiwifruit. **Acta Horticulture**, v. 2., 1997, p. 444.

TODOARGENTINA.NET. **Província de Rio Negro**. 2018 Disponível em: <<http://todo-argentina.net/geografia/provincias/rionegro/clima.html>>. Acesso em: 05 out. 2018.

TRINCADO, R. C.; DURÁN, V. C.; CASABONA, R. N. *Brevipalpus chilensis* Baker, 1949, un ácaro endémico sin hospedero endémico. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA, 25., 2003. **Resumen...Chile**: Universidad de Talca, 2003. Disponível em: <www.entomologia.ualca.ch/congreso/resumen.htm-507k>. Acesso em: 05 mai. 2005.

TRINCADO, R. D.; MARTIN, J. P. I.; ROSA, D. D. M.; LOPES, P. C.; MORAES, G. J. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from Chile, with descriptions of three new species and a redescription of *Chileseius camposi*. **Zootaxa**, v. 4482, n. 2, p. 322-340, 2018.

USDA. **Importation of fresh commercial citrus fruit: clementine (*Citrus reticulata* Blanco var. Clementine) madarin (*Citrus reticulata* Blanco) and tangerine (*Citrus reticulata* Blanco) from Chile into the United States**. A pathway initiated plant pest risk assessment. 2006. Disponível em: <www.aphis.usda.gov/ppq/para/clclementine.pdf>. Acesso em: 05 set. 2006.

USDA. **Risk assessment for importation of fresh lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) fruit from Northwest Argentina into the continental United States**. 2016. Disponível em: <https://www.aphis.usda.gov/newsroom/2016/argentina_lemons_risk_assessment.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

USDA. **Treatment Manual. Code of Federal Regulations. Fruits and Vegetables Import Requirements (FAVIR)**. Animal and Plant Health Inspection Service, 940. 2017. Disponível em: <https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf?scheduleName=T108-a>. Acesso em: 05 set. 2018.

USDA. **Importation of fresh cherimoya fruit from Chile into the United States**. Federal Register. Mar.29, 2018. Rules and Regulations.

Academic OneFile – Document. 2018a. Disponível em: <<http://ww2.dscs.com/products-services/ips>>. Acesso em: 05 set. 2018.

USDA. **Importation of lemons from Chile into the continental United States**. Federal Register. Apr. 6, 2018. Rules and Regulations. Academic OneFile – Document. 2018b. Disponível em: <<http://ww2.dscs.com/products-services/ips>>. Acesso em: 05 set. 2018.

VARGAS, R. M.; OLIVARES, N. P. Controle biológico de la falsa arañaña de la vid en viñas. **INIA Tierra Adentro- especial control biológico e integrado**, septiembre-octubre 2007, p. 34-35, 2007.

VARGAS, C.; JADUE, Y.; ARAYA, J. E. Technique for preserving fresh leaves for the study of minute arthropods, with reference to the false grape mite, *Brevipalpus chilensis*. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, v. 105, n. 5, p. 545-548, 1998.

VARGAS, R.; OLIVARES, N.; CARDEMIL, A. Desarrollo postembriónario y parámetros de tabla de vida de *Typhlodromus pyri* Scheut, *Cydnodromus californicus* (McGregor) (Acarina: Phytoseiidae) y *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina: Tenuipalpidae). **Agricultura Técnica, Chile**, v. 65, n. 2, p. 147-156, 2005.

VERGANI, A. R. **Orden Acari**. Concordia, Entre Ríos. Rep. Argentina: INTA EEA., 1964. 54 p. (Serie Información Técnica, Nº 2)

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Report of the International Workshops on Ozone Observations in Asia and the Pacific Region**. WMO TD No. 827. 1996: Disponível em: www.wmo.ch/files/catalogue/827_E.pdf. Acesso em: março de 2005.

ZAVIESO, P. T.; PALMA, S. F. Alternativas de manejo de falsa arañaña de la vid en viñedos orgánicos. **Revista Agronomía y Forestal UC Revista**, n. 14, 2002. Disponível em: <Enero //C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/falsa_aranita%20(1).pdf>. Acesso em: 05 set. 2018.