

# COMPATIBILIDADE ENTRE ACARICIDAS E FERTILIZANTES FOLIARES EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ÁGUAS NO CONTROLE DO ÁCARO DA LEPROSE DOS CITROS *Brevipalpus phoenicis*<sup>1</sup>

DANIEL JÚNIOR DE ANDRADE<sup>2</sup>, MARCELO DA COSTA FERREIRA<sup>3</sup>, LUIZ GONZAGA FENÓLIO<sup>4</sup>

**RESUMO** - A adição de fertilizantes foliares à calda acaricida é frequentemente empregada na citricultura com o intuito de reduzir os custos das aplicações. Todavia, as implicações desta prática, na maioria dos casos, são desconhecidas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de caldas acaricidas em mistura com fertilizantes foliares e preparadas com diferentes águas no controle do ácaro *B. phoenicis*. Foram realizados dois experimentos em laboratório, nos anos de 2009 e 2010, utilizando-se de frutos de laranja para conter ácaros *Brevipalpus phoenicis*. Um dos experimentos constou de três bioensaios, nos quais se procurou verificar o efeito das misturas entre fertilizantes foliares e os acaricidas cyhexatin, propargite e acrinathrin sobre *B. phoenicis*. No outro experimento, além de verificar o efeito das misturas de fertilizantes com os acaricidas propargite e acrinathrin, buscou-se também avaliar o efeito de águas coletadas em diferentes fontes utilizadas no preparo das caldas sobre *B. phoenicis*. Os resultados evidenciaram que a aplicação dos fertilizantes foliares cloreto de zinco, cloreto de manganês, ureia e a mistura de fosfito de potássio + ureia + cloreto de zinco não afetaram a ação dos acaricidas cyhexatin, propargite e acrinathrin sobre o controle de *B. phoenicis*. As misturas dos cloretos de zinco e de manganês com o sulfato de magnésio e a adição de fosfito de potássio diminuíram a eficiência dos acaricidas propargite e acrinathrin, não devendo, a princípio, ser adicionadas numa mesma aplicação. Águas provenientes dos municípios paulistas de Itápolis, Pirangi e Pirassununga interferiram na ação dos acaricidas propargite e acrinathrin sobre *B. phoenicis*, sendo que a água coletada em Itápolis apresentou resultados superiores em termos de eficiência. Verificaram-se alterações dos valores de pH e da condutividade elétrica após a adição de alguns dos fertilizantes à calda acaricida.

**Termos para indexação:** CiLV, *Citrus sinensis*, Controle químico e pH.

## COMPATIBILITY BETWEEN ACARICIDES AND FOLIAR FERTILIZERS IN DIFFERENT WATER RESOURCES FOR CITRUS LEPROSIS MITE CONTROL *Brevipalpus phoenicis*

**ABSTRACT** - The addition of foliar fertilizers to an acaricide spray tank is frequently used in citrus crop targeting to reduce application costs. However, its implications are unknown. The aim of this study was evaluating the effect of acaricide spray mixed to foliar fertilizers and also prepared by different water resources for citrus mite control *B. phoenicis*. Two laboratory experiments were performed in 2009 and 2010, using *B. phoenicis* infested orange fruits. The first experiment was about three bio essays, which the purpose had been to evaluate the effect of leaf fertilizers and cyhexatin, propargite and acrinathrin acaricides blends into *B. phoenicis* control. In the second one, leaf fertilizers and propargite and acrinathrin acaricides blends were tested and, in addition, the evaluation of water resources effect into the spray preparation. The results presented that foliar fertilizers as zinc chloride; manganese chloride, urea and the mixture of potassium phosphite + urea + zinc chloride did not affect the cyhexatin, propargite and acrinathrin acaricide action into controlling *B. phoenicis* infestation. The zinc and manganese chloride mixtures with magnesium sulphate and the addition of potassium phosphite decreased some acaricides efficiency as propargite and acrinathrin, therefore, primarily, they must not be added at the same application. Water resources coming from Itápolis, Pirangi and Pirassununga interfered in the propargite and acrinathrin efficiency over *B. phoenicis* control, but the Itápolis water resource had shown better results. There was also observed a pH and electrical conductivity variation after some fertilizers addition into the spray water.

**Index terms:** CiLV, *Citrus sinensis*, Chemical Control and pH.

<sup>1</sup>(Trabalho 172-12). Recebido em: 25-05-2012. Aceito para publicação em: 16-10-2012.

<sup>2</sup>Prof. Dr. Assistente Doutor do Departamento de Fitossanidade - FCAV/UNESP. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n – CEP: 14884-970, Jaboticabal - SP. E-mail: danieldwv@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Prof. Dr. Adjunto do Departamento de Fitossanidade - FCAV/UNESP. E-mail: mdacosta@fcav.unesp.br

<sup>4</sup>Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola) - FCAV/UNESP. E-mail: multipla.fenolio@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal país produtor de suco de laranja, sendo o Estado de São Paulo o maior produtor, com aproximadamente 80% da produção nacional de laranjas (AGRIANUAL, 2010). O sistema agroindustrial citrícola possui um papel socioeconômico fundamental para o agronegócio brasileiro, gerando em torno de 400 mil empregos diretos e 1,2 milhão de indiretos, correspondendo a aproximadamente 2% da mão de obra agrícola do País (AGRIANUAL, 2010; BOTEON; PAGLIUCA, 2010).

Contudo, a citricultura brasileira enfrenta diversas dificuldades, especialmente relacionadas ao aspecto fitossanitário. Entre as doenças, destaca-se a leprose dos citros, transmitida pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijkes, 1939), que é considerada uma das doenças virais de maior importância para a citricultura brasileira (BASTIANEL et al., 2010). O controle do ácaro-vetor com acaricidas tem sido praticamente a única tática de manejo da leprose nos pomares, sendo que os custos necessários para isso chegam a atingir US\$ 75 milhões por ano (KITAJIMA et al., 2010).

Pesquisas realizadas na década de 90 junto a diversos citricultores, técnicos pertencentes a cooperativas, mostraram mais de 120 combinações de misturas de tanque durante a aplicação de acaricidas na citricultura (ANDRADE, 1997), envolvendo principalmente acaricidas com inseticidas, fungicidas, fertilizantes foliares, óleos e adjuvantes.

Na agricultura, as misturas de tanque de produtos fitossanitários, juntamente com fertilizantes, são realizadas com o intuito de reduzir os custos das aplicações (HOUGHTON, 1982). Contudo, a adição de fertilizantes foliares à calda acaricida pode alterar substancialmente o efeito do acaricida sobre a praga-alvo, devido principalmente às alterações provocadas no pH da calda (BAUR et al., 1971; MOXNESS; LYM, 1989; MATUO; MATUO, 1995) e na condutividade elétrica (ELL-ATTAL et al., 1984; FARGHALAY et al., 2009), bem como pela possível incompatibilidade entre os produtos (HOUGHTON, 1982).

Internacionalmente, a preocupação dos pesquisadores e técnicos sobre os efeitos causados pelas misturas de tanque é relativamente antiga (SCHENCK; ADLERZ, 1962; PRADO et al., 2011). Em 1980, na Filadélfia – EUA, foi realizada a primeira conferência sobre aplicações de produtos fitossanitários com mistura de tanque, nos quais diversos pesquisadores se reuniram para discutir sobre os principais efeitos das misturas, especialmente

aquelas envolvendo fertilizantes, devido às maiores alterações das características físico-químicas ocorridas na calda (WRIGHT et al., 1982). Além disso, a presença de impurezas e substâncias dissolvidas na água geralmente variam em função da fonte de coleta da água, podendo ou não interferir na ação de produto fitossanitário, quando utilizada como diluente para o preparo da calda de pulverização. Assim, a qualidade química da água, em relação ao pH, sais e íons dissolvidos, é um fator a ser considerado no tratamento fitossanitário (HOUGHTON, 1982; PRADO et al., 2011).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de caldas acaricidas em mistura com fertilizantes foliares e preparadas com diferentes águas no controle do ácaro *B. phoenicis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em 2009 e 2010, no Laboratório de Acarologia do Departamento de Fitossanidade da UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP.

Para a criação-estoque de *B. phoenicis*, foram utilizados frutos de laranja ‘Pera’ com verrugose, causada pelo fungo *Elsinoe fawcetti* (Bitancourt e Jenkis), colhidos em pomar do Câmpus da UNESP, sem aplicação de produtos fitossanitários, para a manutenção dos ácaros em laboratório. Esses frutos foram parcialmente parafinados, deixando-se uma arena sem parafina e circundada com cola entomológica para conter os ácaros, de acordo com a metodologia de Albuquerque et al. (1997). Os frutos com os ácaros foram mantidos em câmara climatizada à temperatura de 25°C, umidade relativa de 70% e fotofase de 12 horas.

Nos experimentos, foram utilizados frutos de laranja da mesma origem dos utilizados para a criação do ácaro *B. phoenicis*. Após serem colhidos, os frutos foram lavados em água corrente e secos à sombra. Posteriormente, foram parcialmente parafinados, deixando-se uma área circular de 2,5 cm de diâmetro sem parafina, que foi circundada com cola entomológica, com o intuito de conter os ácaros. Em ambos os experimentos, os frutos foram mantidos em câmara climatizada nas mesmas condições utilizadas para a criação-estoque de *B. phoenicis*.

**Mortalidade de *B. phoenicis* em função da adição de fertilizantes foliares à calda acaricida** - Foram realizados três bioensaios para avaliar as caldas acaricidas de cyhexatin (Sipcatin® 500 SC), propargite (Omite® 720 CE) e acrinathrin (Rufast® 50 SC) com adição de fertilizantes foliares. Os

fertilizantes foliares utilizados foram selecionados com base em entrevistas com citricultores da região Itápolis-SP, para conhecimento dos fertilizantes, das misturas e das dosagens utilizadas cotidianamente. Após as entrevistas, os tratamentos utilizados nos bioensaios foram definidos de acordo com as misturas mais praticadas pelos citricultores entrevistados. Os fertilizantes foliares selecionados foram: cloreto de zinco ( $ZnCl_2$ ), cloreto de manganês ( $MnCl_2$ ), fosfito de potássio ( $KH_2PO_3$ ), sulfato de magnésio ( $MgSO_4$ ) e ureia ( $(NH_2)_2CO$ ). Para o preparo das caldas fitossanitárias, utilizou-se de água coletada em açude no Câmpus da UNESP.

O delineamento experimental adotado nos bioensaios foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e uma testemunha com aplicação de água destilada, com oito repetições em cada tratamento, sendo cada repetição composta por um fruto de laranja (Tabela 1).

Imediatamente após o preparo das caldas acaricidas, determinaram-se o pH, a condutividade elétrica, o oxigênio dissolvido e a temperatura das caldas. Em seguida, as caldas acaricidas foram aplicadas sobre os frutos de laranja em torre de Potter, calibrada a 4 lbf/pol<sup>2</sup>, aplicando-se 2 mL de calda por fruto, além do ponto de saturação da superfície tratada, com o intuito de proporcionar uma cobertura uniforme sobre os frutos. Após as aplicações, aguardou-se a secagem da calda acaricida sobre os frutos e, na sequência, transferiram-se para cada fruto dez ácaros fêmeas de *B. phoenicis*, procedentes da criação- estoque. Para realizar as transferências dos ácaros, empregaram-se um pincel de um pelo e microscópio estereoscópio, colocando-os na arena não parafinada e circundada pela cola entomológica. As avaliações de mortalidade de *B. phoenicis* foram realizadas a 1; 3 e 5 dias após a transferência dos ácaros para os frutos.

#### **Mortalidade de *B. phoenicis* em função da água de diferentes origens utilizadas no preparo das caldas acaricidas com fertilizantes foliares**

Este experimento foi realizado após a obtenção dos resultados do primeiro experimento, no qual foram utilizados os fertilizantes foliares que mais interferiram na eficiência dos acaricidas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 x 4 + 3 testemunhas, totalizando 27 tratamentos, que foram repetidos quatro vezes, sendo cada repetição composta por um fruto de laranja. Os fatores empregados foram dois acaricidas (propargite e acrinathrin), água de três municípios do Estado de São Paulo (Pirassununga, Pirangi e Itápolis) e os fertilizantes foliares fosfito de potássio,

sulfato de magnésio, a mistura entre cloreto de zinco e cloreto de manganês, e sulfato de magnésio, sem adição de fertilizantes. As testemunhas foram água destilada, água destilada com propargite e água destilada com acrinathrin.

As dosagens dos produtos utilizados, expressas em mL ou grama de produto comercial por 100 L de água, foram: propargite a 100 mL, acrinathrin a 10 mL, fosfito de potássio ( $KH_2PO_3$ ) a 150 mL, sulfato de magnésio ( $MgSO_4$ ) a 500 g, cloreto de zinco ( $ZnCl_2$ ) a 50 mL e cloreto de manganês ( $MnCl_2$ ) a 50 mL. As águas empregadas no preparo das caldas foram coletadas em poços artesianos localizados no sítio Cabeceira do Salto Grande - Pirassununga-SP, e na Fazenda Tabarana - Pirangi - SP, e em um açude localizado na Fazenda São Lourenço - Itápolis - SP.

Após o preparo das caldas, determinaram-se o pH, a condutividade elétrica, o oxigênio dissolvido e a temperatura das caldas. Em seguida, as caldas acaricidas foram aplicadas sobre os frutos de laranja em torre de Potter, calibrada a 4 lbf/pol<sup>2</sup>, aplicando-se 2 mL de calda por fruto, além do ponto de saturação da superfície tratada, com o intuito de proporcionar uma cobertura uniforme sobre os frutos. Da mesma forma que no primeiro experimento, aguardou-se a secagem da calda acaricida e, em seguida, transferiram-se dez ácaros fêmeas de *B. phoenicis* para cada fruto, procedentes da criação-estoque. Para realizar as transferências dos ácaros, empregou-se um pincel de um pelo, sob microscópio estereoscópio, colocando-os na arena não parafinada e circundada pela cola entomológica. As avaliações de mortalidade de *B. phoenicis* foram realizadas a 1; 3 e 5 dias após a transferência dos ácaros para os frutos.

Os dados de número de ácaros, em ambos os experimentos, foram transformados em  $\ln(x+5)$ , para serem analisados pelo teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A redução real, ou a eficiência, foi calculada pela fórmula de Abbott (1925), tomando-se por base a população de ácaros vivos de cada tratamento e transformados em porcentagem de sobrevivência. No segundo experimento, a porcentagem de sobrevivência antes de ser submetida à análise de variância foi transformada em:

$$\text{arco-seno} \sqrt{\frac{x+1}{100}}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Mortalidade de *B. phoenicis* em função da adição de fertilizantes foliares à calda acaricida

- Para o acaricida cyhexatin, a um e três dias após a aplicação, verificou-se que o número de ácaros vivos de *B. phoenicis* e retidos na cola não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos com e sem adição de fertilizantes foliares (Tabela 2). Entretanto, para o propargite adicionado de cloreto de manganês, constatou-se que, um dia após a aplicação, houve menor número de ácaros vivos, diferindo significativamente da testemunha. Os demais tratamentos, na primeira avaliação após a aplicação, não deferiram significativamente da testemunha (Tabela 3). Aos três e cinco dias da aplicação, todos os tratamentos com propargite diferiram da testemunha em relação ao número de ácaros *B. phoenicis* vivos. Neste contexto, Campos Neto et al. (1993) verificaram que o propargite aplicado em mistura com enxofre apresentou eficiência inferior sobre o ácaro *B. phoenicis* quando comparada à eficiência do propargite aplicado isoladamente.

Em relação à fuga dos ácaros para a barreira adesiva, houve diferença significativa da calda de propargite com adição de fosfito de potássio em relação à testemunha, aos três dias após as aplicações, evidenciando maior repelência do ácaro pelo produto, todavia este fato não implicou diferenças significativas nas demais avaliações em relação aos demais tratamentos (Tabela 3).

Os tratamentos com o acaricida acrinathrin não apresentaram diferenças significativas entre si quanto ao número de ácaros vivos. Nas três avaliações realizadas após a aplicação, todos os tratamentos deferiram da testemunha que recebeu água destilada (Tabela 4). Contudo, houve diferença entre os tratamentos e a testemunha para os ácaros retidos na cola, em todas as avaliações, nos quais os tratamentos com acrinathrin apresentaram maior número de ácaros na cola, possivelmente devido ao efeito de irritabilidade e repelência deste acaricida causada sobre *B. phoenicis* (Tabela 4).

Todos os tratamentos com cyhexatin, aos três dias após a aplicação, apresentaram 100% de eficiência sobre *B. phoenicis*, independentemente da adição de fertilizante foliar. Observou-se que o tratamento com propargite e sulfato de magnésio apresentou 94,1% de eficiência aos cinco dias da aplicação, enquanto nesta mesma avaliação os demais tratamentos com propargite apresentaram 100% de eficiência. Em contrapartida, os tratamentos com acrinathrin + fosfito de potássio, acrinathrin + sulfato de magnésio e acrinathrin + cloreto de zinco

+ cloreto de manganês + sulfato de magnésio, aos cinco dias após a aplicação, não atingiram 100% de eficiência, ficando aquém dos demais tratamentos com acrinathrin (Tabela 5).

Schenck e Adlerz (1962) avaliaram 72 combinações de inseticidas e fungicidas em mistura com fertilizantes foliares em cultura de melancia. Os autores verificaram que o controle de lagartas que se alimentam da casca da melancia, como *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) e *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797), foi melhor com o inseticida guthion em mistura com os fertilizantes foliares ureia ou nitrato de sódio e potássio. Jones e Kelsheimer (1968) estudaram a compatibilidade de diversos produtos fitossanitários na cultura do tomate. Estes autores constataram que o sulfato de zinco ( $ZnSO_4$ ) em mistura com o fungicida M-45 proporcionou controle mais eficiente da mancha foliar cinzenta do tomate causada pelo fungo *Stemphylium solani* (Weber, 1930).

Pode-se verificar que ocorreram variações consideráveis dos valores de pH e da condutividade elétrica das caldas após a adição dos fertilizantes foliares; entretanto, nas condições do presente trabalho, tais alterações não interferiram na eficiência dos acaricidas sobre *B. phoenicis* (Tabela 6). Esses resultados concordaram com Andrade (1997), que constatou que os acaricidas hexithiazox, óxido de fenbutatina e dicofol não foram influenciados pelo pH da calda (3; 6 e 9) quanto às suas ações acaricidas sobre *B. phoenicis*.

Entretanto, o pH da água pode interferir na ação de um ingrediente ativo, pois altas concentrações de íons  $H^+$  ou  $OH^-$  poderão reagir com o ingrediente ativo, diminuindo, assim, a concentração deste na calda (PRADO et al., 2011). O acréscimo de produtos fitossanitários à água tende a alterar os valores de pH da calda de pulverização. Esses valores de pH influenciam na eficiência dos produtos utilizados, além de interferir nos níveis de dissociação dos ingredientes ativos e na estabilidade física das soluções (PRADO et al., 2011).

Por outro lado, com relação à condutividade elétrica de caldas fitossanitárias, El-Attal et al. (1984) afirmaram que o aumento da condutividade elétrica devido à adição de fertilizantes foliares proporcionou controle mais eficiente da lagarta *Spodoptera litto-ralis* (Boisduval, 1833), para a cultura do algodão.

A adição dos fertilizantes fosfito de potássio, ureia e cloreto de zinco, em mistura com os acaricidas, foi o tratamento que resultou nos menores valores de pH. Entre os fertilizantes, constatou-se que o fosfito de potássio foi o que causou a maior diminuição do pH da calda, quando comparado à



calda preparada somente com os acaricidas (Tabela 6). De acordo com Tawfik e El-Sisi (1987) e El-Sisi et al. (1989), as caldas fitossanitárias com os menores valores de pH e maiores de condutividade elétrica aumentam a atração entre as partículas da solução e a superfície da planta tratada.

Além disso, Simkiss e Mason (1983) mencionam que reduções drásticas do pH da calda fitossanitária podem provocar alterações na taxa respiratória de insetos e moluscos, causando aumento significativo da mortalidade. Esta constatação foi confirmada também por Farghaly et al. (2009) e Sayed et al. (2011). Neste sentido, Tawfik e El-Sisi (1987) verificaram que o aumento da condutividade elétrica da calda fitossanitária causou maior mortalidade da cochonilha *Parlatoria ziziphus* (Lucas, 1853), devido à maior deposição e penetração das partículas do ingrediente ativo presentes na calda.

El-Attal et al. (1984) realizaram trabalhos para a verificação do efeito de inseticidas em mistura com fertilizantes foliares contra lagartas de quarto instar de *S. littoralis* e constaram que houve efeito sinérgico entre as misturas de inseticidas e fertilizantes foliares. Os autores atribuíram este efeito sinérgico à presença de íons (deionização) na solução devido ao abaixamento do pH causado pelos fertilizantes, resultando em aumento da taxa de penetração do inseticida nas membranas internas da lagarta *S. littoralis*.

**Mortalidade de *B. phoenicis* em função da água de diferentes origens utilizadas no preparo das caldas acaricidas com fertilizantes foliares** - Observou-se que, aos 3 e 5 dias após a transferência dos ácaros, houve interação entre os fatores acaricidas, águas e fertilizantes foliares para número de ácaros vivos e porcentagem de sobrevivência (Tabela 7). Esses resultados indicaram que os fatores estudados atuaram conjuntamente sobre a mortalidade do ácaro *B. phoenicis*.

Verificou-se que o fator acaricida (A) apresentou significância nas avaliações realizadas aos três e cinco dias após a aplicação para número de ácaros vivos e porcentagem de sobrevivência (Tabela 7). Na avaliação realizada um dia após a aplicação, a calda preparada com água de Itápolis e com o fosfito de potássio apresentou a menor porcentagem de ácaros sobreviventes comparada às caldas com as águas de Pirangi e Pirassununga e com o mesmo fertilizante (Tabela 8).

Nas avaliações a um e cinco dias após a aplicação, as caldas com água de Pirangi, independentemente da adição ou não de fertilizantes, não apresentaram diferença significativa em relação à porcentagem de sobrevivência de ácaros. Em con-

trapartida, aos cinco dias da aplicação, constatou-se que o tratamento com água de Itápolis, com adição de cloreto de zinco, cloreto de manganês e sulfato de magnésio, foi aquele no qual se obteve a menor porcentagem de sobrevivência de ácaros. Aos cinco dias da aplicação, observou-se, também, que o tratamento com água de Pirassununga sem adição de fertilizante foi o que apresentou a menor porcentagem de sobrevivência de *B. phoenicis* (Tabela 8).

De modo geral, os tratamentos com propargite apresentaram eficiência superior aos tratamentos com acrinathrin, independentemente da adição de fertilizantes e da água empregada no preparo das caldas (Tabela 9). Embora a adição dos fertilizantes cloreto de zinco, cloreto de manganês e sulfato de magnésio tenha promovido maior eficiência do acrinathrin, esta ainda não alcançou níveis satisfatórios de mortalidade do ácaro. Aos cinco dias da aplicação, com exceção da calda preparada com propargite e água de Pirangi e sem adição de fertilizante, assim como o propargite preparado em água destilada, que apresentaram percentuais de eficiência de 88,8% e 96,4%, respectivamente, os demais tratamentos com propargite apresentaram 100% de eficiência (Tabela 9).

As variações de pH das águas utilizadas pode explicar, em parte, as diferenças relacionadas à sobrevivência dos ácaros. A água coletada em Pirassununga foi a mais alcalina com valor de pH de 8,2, enquanto as águas de Pirangi e Itápolis apresentaram pH de 7,7 e 6,4, respectivamente. Tundisi (1981) avaliou o pH de 52 reservatórios artificiais de água localizados no Estado de São Paulo, verificando que este variou de 5,5 a 7,9.

Reeves (1983) afirma que águas com valores de pH altos podem provocar hidrólise alcalina de determinados produtos fitossanitários, resultando em perdas de eficiência. De acordo com o autor, os inseticidas e acaricidas são mais suscetíveis à hidrólise do que os fungicidas, herbicidas e reguladores de crescimento. Afirma ainda que a perda de eficiência do produto é irreversível. Al-mughrabi e Nazer (1991) verificaram que o inseticida dimetoato, preparado com calda com pH de 8,4, sofre perda de eficiência de 40,5% após 24 horas, em pH 6,0; corrigido com ácido fosfórico, a perda passa a ser de 7,7% no mesmo período.

O efeito de misturas de inseticidas com adjuvantes sobre a lagarta *S. littoralis* e sobre algumas propriedades da calda foi estudado por Betana et al. (2004). Estes autores verificaram que todos os adjuvantes utilizados, entre os quais o ácido fosfórico e o ácido acético, alteraram as propriedades físico-químicas da água; além disso, algumas mis-

turas entre inseticidas profenofós e esfenvalerate e adjuvantes proporcionaram efeito sinérgico sobre *S. littoralis*, comparado aos inseticidas aplicados isoladamente. Verificaram também que o ácido fosfórico causou a maior alteração do pH da calda. Resultados semelhantes foram reportados por outros pesquisadores (EL-SISI et al., 1989; RADWAN et al., 1994; HUSSEIN, 2002).

Desde que empregada de forma adequada e com embasamento técnico, a adição de substâncias à calda contribui para a preservação da atividade biológica das moléculas do produto fitossanitário, aumentando a eficiência no controle do organismo-alvo (BETANA et al., 2004). Todavia, por outro lado, algumas misturas de tanque realizadas de forma inadequada podem acarretar incompatibilidade física e/ou química entre os produtos, resultando em perda de eficiência no controle do organismo-alvo, aplicações desuniformes e entupimento das pontas de pulverização (HOUGHTON, 1982).

É importante ressaltar que a Instrução Normativa 05, de 23-02-2007, destaca, no Art. 19

do Capítulo V (da embalagem e rotulagem dos produtos), que os registrantes de produtos devem oferecer “informações sobre a compatibilidade do produto para uso em mistura com defensivos e afins, quando tecnicamente recomendados pelos respectivos fabricantes, obedecidos aos dispositivos legais específicos” (BRASIL, 2007). Dessa forma, para complementar este trabalho de pesquisa, é necessário que sejam realizados experimentos para avaliar as possíveis reações de intoxicação das plantas em diferentes estádios de desenvolvimento vegetativo, em função da combinação das caldas acaricidas com os fertilizantes foliares utilizados.

Na prática, os citricultores buscam agregar operações na lavoura, que englobam a pulverização voltada para a copa das plantas. Devido à infinidade de combinações possíveis entre produtos no tanque do pulverizador, estas não são previstas por lei, sendo que o Art. 66, parágrafo único da Instrução Normativa nº 5, estabelece que os produtos só poderão ser prescritos com observância das recomendações de uso aprovadas em rótulo e bula (BRASIL, 2002).

**TABELA 1-** Descrição dos tratamentos utilizados para a avaliação de calda acaricida adicionada de fertilizante foliar sobre o ácaro *Brevipalpus phoenicis*.

Tratamentos	Bioensaio 1	Bioensaio 2	Bioensaio 3
	Cyhexatin	Propargite	Acrinathrin
(g ou mL p.c./100 L)			
Acaricida <sup>1</sup>	50	100	10
Acaricida + <sup>2</sup> ZnCl <sub>2</sub>	50 + 50	100 + 50	10 + 50
Acaricida + <sup>3</sup> MnCl <sub>2</sub>	50 + 50	100 + 50	10 + 50
Acaricida + <sup>4</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	50 + 150	100 + 150	10 + 150
Acaricida + <sup>5</sup> MgSO <sub>4</sub>	50 + 500	100 + 500	10 + 500
Acaricida + <sup>6</sup> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	50 + 300	100 + 300	10 + 300
Acaricida + ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	50 + 50 + 50 + 500	100 + 50 + 50 + 500	10 + 50 + 50 + 500
Acaricida + KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> + (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + ZnCl <sub>2</sub>	50 + 150 + 300 + 50	100 + 150 + 300 + 50	10 + 150 + 300 + 50
Testemunha (água destilada)	-	-	-

<sup>1</sup> Cyhexatin, propargite ou acrinathrin; <sup>2</sup> Cloreto de zinco; <sup>3</sup> Cloreto de manganês; <sup>4</sup> Fosfito de potássio; <sup>5</sup> Sulfato de magnésio e <sup>6</sup> Ureia.

**TABELA 2** - Número médio de ácaros vivos *Brevipalpus phoenicis* para as diferentes caldas do acaricida cyhexatin com adição de fertilizantes foliares.

Tratamentos	Dosagens (g ou mL p.c./100 L)	Média de ácaros <sup>1</sup>			
		Vivos		Retidos na cola	
		1 DAT <sup>2</sup>	3 DAT	1 DAT	3 DAT
Cyhexatin (Cy)	50	1,6 b <sup>3</sup>	1,6 b	1,6 a	1,6 a
Cy + <sup>4</sup> ZnCl <sub>2</sub>	50 + 50	1,6 b	1,6 b	1,7 a	1,7 a
Cy + <sup>5</sup> MnCl <sub>2</sub>	50 + 50	1,7 b	1,6 b	1,7 a	1,7 a
Cy + <sup>6</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	50 + 150	1,7 b	1,6 b	1,7 a	1,7 a
Cy + <sup>7</sup> MgSO <sub>4</sub>	50 + 500	1,8 b	1,6 b	1,6 a	1,6 a
Cy + <sup>8</sup> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	50 + 300	1,7 b	1,6 b	1,6 a	1,6 a
Cy + ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	50 + 50 + 50 + 500	1,6 b	1,6 b	1,6 a	1,6 a
Cy + KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> + (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + ZnCl <sub>2</sub>	50 + 150 + 300 + 50	1,6 b	1,6 b	1,6 a	1,6 a
Testemunha (água destilada)	-	2,6 a	2,5 a	1,6 a	1,7 a
<b>Teste F</b>		35,2**	460,4**	1,1 <sup>NS</sup>	1,0 <sup>NS</sup>
<b>CV (%)</b>		8,6	2,2	5,6	5,7

NS-não significativo; (\*\*) Significativo a 1% de probabilidade; <sup>1</sup>Dados originais transformados em  $\ln(x+5)$ .

<sup>2</sup> Dias após o tratamento (DAT). <sup>3</sup> Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). <sup>4</sup> Cloreto de zinco; <sup>5</sup> Cloreto de manganês; <sup>6</sup> Fosfito de potássio; <sup>7</sup> Sulfato de magnésio e <sup>8</sup> Ureia.

**TABELA 3** - Número médio de ácaros vivos *Brevipalpus phoenicis* para as diferentes caldas do acaricida propargite com adição de fertilizantes foliares.

Tratamentos	Dosagens g ou mL p.c./100 L	Média de ácaros <sup>1</sup>					
		Vivos			Retidos na cola		
		1 DAT <sup>2</sup>	3 DAT	5 DAT	1 DAT	3 DAT	5 DAT
Propargite (Pr)	100	2,6 a	1,7 b	1,6 b	1,6 a	1,8 ab	1,8 a
Pr + <sup>4</sup> ZnCl <sub>2</sub>	100 + 50	2,5 a	1,6 b	1,6 b	1,6 a	1,8 ab	1,8 a
Pr + <sup>5</sup> MnCl <sub>2</sub>	100 + 50	2,3 b	1,6 b	1,6 b	1,8 a	1,8 ab	1,8 a
Pr + <sup>6</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	100 + 150	2,4 ab	1,7 b	1,6 b	1,6 a	2,0 a	2,0 a
Pr + <sup>7</sup> MgSO <sub>4</sub>	100 + 500	2,6 a	1,9 b	1,7 b	1,7 a	1,7 ab	1,7 a
Pr + <sup>8</sup> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	100 + 300	2,4 ab	1,8 b	1,6 b	1,6 a	1,9 ab	1,9 a
Pr + ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	100 + 50 + 50 + 500	2,4 ab	1,6 b	1,6 b	1,7 a	1,8 ab	1,8 a
Pr + KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> + (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + ZnCl <sub>2</sub>	100 + 150 + 300 + 50	2,4 ab	1,6 b	1,6 b	1,70 a	1,7 ab	1,7 a
Testemunha (água destilada)	-	2,6 a	2,5 a	2,3 a	1,6 a	1,6 b	1,9 a
<b>Teste F</b>		5,2**	25,5**	151,4**	1,7 <sup>NS</sup>	2,2*	1,6 <sup>NS</sup>
<b>CV (%)</b>		6,2	8,9	3,1	7,4	11,2	11,4

NS - não significativo; (\*\*) Significativo a 1% de probabilidade; <sup>1</sup>Dados originais transformados em  $\ln(x+5)$ . <sup>2</sup>Dias após o tratamento (DAT). <sup>3</sup> Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). <sup>4</sup> Cloreto de zinco; <sup>5</sup> Cloreto de manganês; <sup>6</sup> Fosfito de potássio; <sup>7</sup> Sulfato de magnésio e <sup>8</sup> Ureia.

**TABELA 4** - Número médio de ácaros vivos *Brevipalpus phoenicis* para as diferentes caldas do acaricida acrinathrin com adição de fertilizantes foliares.

Tratamentos	Dosagens g ou mL p.c./100 L	Média de ácaros <sup>1</sup>					
		Vivos			Retidos na cola		
		1 DAT <sup>2</sup>	3 DAT	5 DAT	1 DAT	3 DAT	5 DAT
Acrinathrin (Act)	10	1,8 b <sup>3</sup>	1,6 b	1,6 b	2,5 ab	2,6 a	2,6 a
Act + <sup>4</sup> ZnCl <sub>2</sub>	10 + 50	1,9 b	1,6 b	1,6 b	2,2 c	2,4 a	2,4 a
Act + <sup>5</sup> MnCl <sub>2</sub>	10 + 50	1,7 b	1,7 b	1,6 b	2,6 a	2,6 a	2,6 a
Act + <sup>6</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	10 + 150	1,7 b	1,7 b	1,7 b	2,5 ab	2,5 a	2,5 a
Act + <sup>7</sup> MgSO <sub>4</sub>	10 + 500	1,9 b	1,7 b	1,6 b	2,4 abc	2,5 a	2,5 a
Act + <sup>8</sup> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	10 + 300	1,7 b	1,7 b	1,6 b	2,3 bc	2,3 a	2,3 a
Act + ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	10 + 50 + 50 + 500	1,7 b	1,6 b	1,6 b	2,6 a	2,5 a	2,5 a
Act + KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> + (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + ZnCl <sub>2</sub>	10 + 150 + 300 + 50	1,8 b	1,6 b	1,6 b	2,6 a	2,6 a	2,6 a
Testemunha (água destilada)	-	2,6 a	2,4 a	2,4 a	1,8 d	1,8 b	1,8 b
<b>Teste F</b>		20,9**	41,4**	242,8**	26,0**	14,1**	14,1**
<b>CV (%)</b>		9,4	6,6	2,9	6,1	7,2	7,2

NS - não significativo; (\*\*) Significativo a 1% de probabilidade: <sup>1</sup>Dados originais transformados em  $\ln(x + 5)$ . <sup>2</sup>Dias após o tratamento (DAT). <sup>3</sup> Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). <sup>4</sup>Cloreto de zinco; <sup>5</sup>Cloreto de manganês; <sup>6</sup>Fosfito de potássio; <sup>7</sup>Sulfato de magnésio e <sup>8</sup>Ureia.

**TABELA 5** - Eficiência de controle (%) de ácaros *Brevipalpus phoenicis* nos diferentes bioensaios de avaliação de caldas acaricidas com adição de fertilizantes foliares.

Tratamentos	Eficiência de controle (%)								
	Cyhexatin			Propargite			Acrinathrin		
	1 DAT <sup>2</sup>	3 DAT	5 DAT	1 DAT	3 DAT	5 DAT	1 DAT	3 DAT	5 DAT
Acaricida <sup>1</sup>	96,9	100,0	5,2	94,4	100,0	64,6	92,9	100,0	
Acaricida + <sup>3</sup> ZnCl <sub>2</sub>	98,6	100,0	18,7	97,8	100,0	50,8	100,0	100,0	
Acaricida + <sup>4</sup> MnCl <sub>2</sub>	94,5	100,0	42,0	98,4	100,0	55,6	75,0	100,0	
Acaricida + <sup>5</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	95,0	100,0	23,7	82,4	100,0	55,2	73,9	88,1	
Acaricida + <sup>6</sup> MgSO <sub>4</sub>	87,6	100,0	7,8	77,0	94,1	12,5	60,9	97,2	
Acaricida + <sup>7</sup> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	95,4	100,0	35,8	90,7	100,0	91,9	89,8	100,0	
Acaricida + ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	100,0	100,0	22,0	98,1	100,0	50,0	87,5	87,5	
Acaricida + KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> + (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + ZnCl <sub>2</sub>	100,0	100,0	26,8	98,3	100,0	43,1	100,0	100,0	
Testemunha (água destilada)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>Cyhexatin, propargite ou acrinathrin; <sup>2</sup>Dias após o tratamento (DAT); <sup>3</sup>Cloreto de zinco; <sup>4</sup>Cloreto de manganês; <sup>5</sup>Fosfito de potássio; <sup>6</sup>Sulfato de magnésio e <sup>7</sup>Ureia.



**TABELA 6** - Valores de pH, condutividade elétrica (Cond.), temperatura (Temp.) e oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>) de diferentes caldas acaricidas.

Tratamentos	Cyhexatin				Propargite				Acrinathrin			
	pH	<sup>2</sup> Cond.	<sup>3</sup> Temp.	<sup>4</sup> O <sub>2</sub>	pH	Cond.	Temp.	O <sub>2</sub>	pH	Cond.	Temp.	O <sub>2</sub>
Acaricida (Ac) <sup>1</sup>	7,3	100,0	26,1	5,9	7,4	112,0	26,4	5,5	6,8	111,0	28,1	5,4
Ac + <sup>5</sup> ZnCl <sub>2</sub>	6,7	753,0	26,2	5,8	6,3	898,0	26,3	5,5	7,0	728,0	27,7	5,5
Ac + <sup>6</sup> MnCl <sub>2</sub>	7,5	659,0	25,9	5,9	6,7	688,0	26,5	3,3	7,4	577,0	27,7	3,5
Ac + <sup>7</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	5,3	1.330,0	25,7	5,6	5,3	1.333,0	26,0	5,9	5,6	1.333,0	27,7	5,9
Ac + <sup>8</sup> MgSO <sub>4</sub>	6,8	1.333,0	26,0	5,8	6,8	1.333,0	26,0	5,8	7,0	1.333,0	27,9	5,8
Ac + <sup>9</sup> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	7,4	122,0	26,1	5,5	7,0	135,0	26,3	6,0	7,3	127,0	27,7	6,0
Ac + ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	6,7	145,0	26,2	7,3	6,4	100,0	26,1	4,3	6,8	114,0	27,8	4,4
Ac + KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> + (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO + ZnCl <sub>2</sub>	4,9	1.200,0	26,3	7,0	4,9	1.976,0	26,1	6,0	5,2	1.993,0	27,7	6,0
Testemunha (água destilada)	7,4	114,0	26,8	6,0	7,4	123,0	25,9	6,0	7,0	106,0	27,7	6,0

<sup>1</sup>Cyhexatin, propargite ou acrinathrin; <sup>2</sup>Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ); <sup>3</sup>Temperatura (°C); <sup>4</sup>Oxigênio dissolvido (mg/L); <sup>5</sup>Cloreto de zinco; <sup>6</sup>Cloreto de manganês; <sup>7</sup>Fosfito de potássio; <sup>8</sup>Sulfato de magnésio e <sup>9</sup>Ureia.

**TABELA 7**-Resumo da análise de variância e testes de significância para número de ácaros vivos e porcentagem de sobrevivência em função dos diferentes fatores (acaricidas, águas e fertilizantes foliares) do experimento.

Causas de variação	1Dias após a transferência dos ácaros para os frutos					
	1 DAT		3 DAT		5 DAT	
	Vivos	(%) Sob <sup>2</sup> .	Vivos	(%) Sob.	Vivos	(%) Sob.
Acaricidas (A)	2,2 <sup>NS</sup>	1,0 <sup>NS</sup>	215,0**	347,5**	370,3**	643,6**
Águas (B)	1,5 <sup>NS</sup>	1,1 <sup>NS</sup>	1,0 <sup>NS</sup>	2,1 <sup>NS</sup>	2,7 <sup>NS</sup>	1,7 <sup>NS</sup>
Fertilizantes (C)	2,2 <sup>NS</sup>	3,0*	1,7 <sup>NS</sup>	2,3 <sup>NS</sup>	0,0 <sup>NS</sup>	0,0 <sup>NS</sup>
A x B	1,8 <sup>NS</sup>	0,3 <sup>NS</sup>	1,5 <sup>NS</sup>	0,6 <sup>NS</sup>	2,2 <sup>NS</sup>	2,8 <sup>NS</sup>
A x C	4,0*	1,0 <sup>NS</sup>	2,0 <sup>NS</sup>	1,9 <sup>NS</sup>	0,8 <sup>NS</sup>	0,9 <sup>NS</sup>
B x C	3,3**	1,1 <sup>NS</sup>	2,5*	3,0*	4,1**	6,3**
A x B x C	2,5*	0,3 <sup>NS</sup>	3,0*	3,2**	4,4**	5,8**
Fatorial	2,7**	1,0 <sup>NS</sup>	11,4**	17,5**	18,9**	31,6**
Fatorial x testemunhas	2,8 <sup>NS</sup>	0,3 <sup>NS</sup>	53,1**	57,1**	37,2**	36,9**
Testemunhas	0,3 <sup>NS</sup>	0,0 <sup>NS</sup>	0,3 <sup>NS</sup>	0,0 <sup>NS</sup>	41,4**	51,1**
Resíduo	2,5**	0,9 <sup>NS</sup>	12,15**	17,7**	21,3**	33,3**
CV %	2,7	6,4	10,6	34,1	8,4	34,7
<b>Testemunhas</b>	<b>Eficiência de controle (%)</b>					
Água destilada	2,7	90,0	2,7	90,0	2,7	90,0
Propargite + água destilada	2,7	90,0	2,6	10,5	1,7	0,0
Acrinathrin + água destilada	2,7	90,0	2,6	92,0	2,5	80,0

NS – não significativo ; (\*\*) significativo a 1% e (\*) 5% de probabilidade; transformados  $\ln(x+5)$ ;

<sup>1</sup>Teste F; <sup>2</sup>Porcentagem de sobrevivência transformada em Arc Seno [raiz (% Sobrev./100)].

**TABELA 8** - Médias das porcentagens de sobrevivências de ácaros *Brevipalpus phoenicis* nas avaliações realizadas a 1; 3 e 5 dias após a aplicação, nas interações dos fatores água de diferentes locais e fertilizantes foliares.

Águas	1 dia após a aplicação			
	<sup>1</sup> S/ Fert.	<sup>2</sup> KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	<sup>3</sup> MgSO <sub>4</sub>	<sup>4</sup> ZnCl <sub>2</sub> + <sup>5</sup> MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>
Itápolis	90,0 aA	81,5 bB	90,0 aA	90,0 aA
Pirangi	90,0 aA	90,0 aA	90,0 aA	90,0 aA
Pirassununga	90,0 aA	86,5 aB	90,0 aA	90,0 aA
Águas	3 dias após a aplicação			
	S/ Fert.	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	MgSO <sub>4</sub>	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>
Itápolis	47,3 aAB	65,5 aA	44,5 aAB	28,6 aB
Pirangi	61,2 aA	36,0 bB	45,0 aAB	45,0 aAB
Pirassununga	45,0 aA	65,5 aA	55,3 aA	47,6 aA
Águas	5 dias após a aplicação			
	S/ Fert.	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	MgSO <sub>4</sub>	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>
Itápolis	42,2 aA	28,8 aA	37,3 abA	18,3 bB
Pirangi	41,7 aA	28,8 aA	27,6 bA	45,0 aA
Pirassununga	24,7 bB	45,0 aA	45,0 aA	45,0 aA

Letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey.

a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Sem adição de fertilizante foliar. <sup>2</sup>Fosfito de potássio; <sup>3</sup>Sulfato de magnésio; <sup>4</sup>Cloreto de zinco e <sup>5</sup>Cloreto de manganês.

**TABELA 9**- Eficiência de controle (%) de ácaros *Brevipalpus phoenicis* nos diferentes tratamentos nas avaliações realizadas a 1; 3 e 5 dias após a aplicação dos produtos.

Tratamentos	Acaricida	Fatores		Eficiência de controle (%)		
		Águas	Fertilizante	1 DAT	3 DAT	5 DAT
1	Propargite	Itápolis	S/ Fertilizante	0,0	97,5	100,0
2	Propargite	Itápolis	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	13,9	63,9	100,0
3	Propargite	Itápolis	MgSO <sub>4</sub>	0,0	90,6	100,0
4	Propargite	Itápolis	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	0,0	97,5	100,0
5	Propargite	Pirangi	S/ Fertilizante	0,0	58,2	88,8
6	Propargite	Pirangi	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	0,0	97,5	100,0
7	Propargite	Pirangi	MgSO <sub>4</sub>	0,0	100,0	100,0
8	Propargite	Pirangi	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	0,0	100,0	100,0
9	Propargite	Pirassununga	S/ Fertilizante	0,0	100,0	100,0
10	Propargite	Pirassununga	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	5,6	55,6	100,0
11	Propargite	Pirassununga	MgSO <sub>4</sub>	0,0	83,3	100,0
12	Propargite	Pirassununga	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	0,0	96,9	100,0
13	Acrinathrin	Itápolis	S/ Fertilizante	0,0	0,0	3,6
14	Acrinathrin	Itápolis	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	2,8	6,3	12,5
15	Acrinathrin	Itápolis	MgSO <sub>4</sub>	0,0	11,1	19,4
16	Acrinathrin	Itápolis	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	0,0	37,8	63,8
17	Acrinathrin	Pirangi	S/ Fertilizante	0,0	12,5	22,2
18	Acrinathrin	Pirangi	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	0,0	25,0	35,0
19	Acrinathrin	Pirangi	MgSO <sub>4</sub>	0,0	0,0	39,3
20	Acrinathrin	Pirangi	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	0,0	0,0	0,0
21	Acrinathrin	Pirassununga	S/ Fertilizante	0,0	0,0	43,3
22	Acrinathrin	Pirassununga	KH <sub>2</sub> PO <sub>3</sub>	0,0	0,0	0,0
23	Acrinathrin	Pirassununga	MgSO <sub>4</sub>	0,0	0,0	0,0
24	Acrinathrin	Pirassununga	ZnCl <sub>2</sub> + MnCl <sub>2</sub> + MgSO <sub>4</sub>	0,0	0,0	0,0
25	Propargite	Água destilada	-	0,0	90,0	96,4
26	Acrinathrin	Água destilada	-	0,0	7,8	20,1
27	-	Água destilada	-	-	-	-

## CONCLUSÕES

1-Os fertilizantes foliares cloreto de zinco, cloreto de manganês, ureia e a mistura fosfito de potássio + ureia + cloreto de zinco não afetam a ação dos acaricidas cyhexatin, propargite e acrinathrin sobre o controle de *Brevipalpus phoenicis*, sendo sua utilização pelo citricultor, condicional à legislação em vigor e às possíveis implicações fitotóxicas aos citros ou outras inter-relações com organismos- não alvo.

2-O fosfito de potássio, o sulfato de magnésio e a mistura dos cloretos de zinco e de manganês com o sulfato de magnésio resultam em diminuição na porcentagem de eficiência dos acaricidas propargite e acrinathrin sobre *B. phoenicis*.

3-As águas provenientes dos municípios de Itápolis, Pirangi e Pirassununga, juntamente com fertilizantes foliares, interferem na ação dos acaricidas propargite e acrinathrin no controle de *B. phoenicis*, sendo a água de Itápolis a que apresenta resultados melhores em termos de eficiência.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, p.265-7, 1925.
- AGRIANUAL: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2010. 520p.
- ALBUQUERQUE, F.A.; OLIVEIRA, C.A.L.; BARRETO, M. Estudos da relação entre as incidências de verrugose da laranja-doce e leprose dos citros em frutos de laranja pêra, **Científica**, Jaboticabal, v.25, p.393-402, 1997.
- AL-MUGHRABI, K.I.; NAZER, I.K. Chemistry of King Canal water in the Jordan Valley. II. Effect of water pH on the stability of Dimetoato. **Arabian Gulf Science**, Dhahran, v.9, n.2, p.13-22, 1991.
- ANDRADE, T.L.C. **Ação acaricida do hexythiazox, dicofol e óxido de fenbutatin, em três níveis de pH da calda**. 1997. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.
- BASTIANEL, M.; NOVELLI, V.M.; KITAJIMA, E.W.; KUBO, K.S.; BASSANEZI, R.B.; MACHADO, M.A.; FREITAS-ASTÚA, J.F. Citrus leprosis: centennial of an unusual mite virus pathosystem. **Plant Disease**, Saint Paul, v.94, n.3, p.284-292, 2010.
- BAUR, J.R.; BOVEY, R.W.; BAKER, R.D.; RILEY, I. Absorption and penetration of picloram and 2,4,5-T into detached live oak leaves. **Weed Science**, Champaign, v.19, p.138-141, 1971.
- BETANA, M.D.; HUSSEIN, M.A.; EL-KADI, A.M.A. Influence of some adjuvants on physico-chemical properties, effectiveness, and persistence of some insecticides formulations. **Journal of Agricultural Science**, Mansoura, v.29, n.4, p.2105-2115, 2004.
- BOTEON, M.; PAGLIUCA, L.G. Análise da sustentabilidade econômica da citricultura paulista. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.31, n.2, p.101-106, 2010.
- BRASIL. Decreto Nº 4074, de 04 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 jan. 2002. Seção I.
- BRASIL. Instrução Normativa 05 de 23 de fevereiro de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 mar. 2007. Seção 1.
- CAMPOS NETO H.H; MOURA, E.; PASSOS, H.R.; CINIGLIO NETO F.; MARICONI, F.A.M.; SCARPARI FILHO, J.A. Combate experimental ao ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em citros. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.50, n.2, p. 267-271, 1993.
- EL-ATTAL, Z.M.; MOUSTAFA, O.K.; DIAB, S.A. Influence of foliar fertilizers on the toxicity and tolerance to some insecticides in the cotton leafworm. **The Journal of Agricultural Science**, Cambridge, n.102, p.111-114, 1984.
- EL-SISI, A.G.; RADWAN, S.M.E.; A.EL-HAMAKY, M. Effect of spray irrigation on the residual activity of insecticides. **Agricultural Research Review**, Cairo, v.67, n.1, p.13-18, 1989.
- FARGHALY, S.F.; TORKEY, H.M; ABOU-YOUSEF, H.M. Natural Extracts and Their Chemical Constituents in Relation to Toxicity Against Whitefly (*Bemisia tabaci*) and Aphid (*Aphis craccivora*). **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Austrália, v.3, n.4, p.3217-3223, 2009.

- HOUGHTON, R.D. Pesticide compatibility: an overview from technical services. **ASTM Special Technical Publication**, Philadelphia, n.764, p.3-10, 1982
- HUSSEIN, M.A. Improvement of insecticidal performance using certain additives against cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*. **Journal of Agricultural Science**, Mansoura, v.27, n.9, p.6417-6426, 2002.
- JONES, J.P.; KELSHEIMER, E.G. **The compatibility of several pesticides and nutrients on tomato**. Florida: Florida Agricultural Experiment Station, 1968. p.167-172.
- KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, J.C.V.; FREITAS-ASTÚA, J. An annotated list of ornamentals naturally found infected by *Brevipalpus* mite-transmitted viruses. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.67, n.3, p.348-371, 2010.
- MATUO, T.K.; MATUO, T. Efeito da pressurização com CO<sub>2</sub> sobre o pH da água. **Planta Daninha**, Botucatu, v.13, n.1, 1995.
- MOXNESS, K.D.; LYM, R.G. Environment and spray additive effects on picloram absorption and translocation in leafy spurge (*Euphorbia esula*). **Weed Science**, Champaign, v. 37, p. 181-186, 1989.
- PRADO, E.P.; ARAÚJO, D.; RAETANO, C.G.; DAL POGETTO, M.H.F.A.; AGUIAR-JÚNIOR, H.O.; CHRISTOVAM, R.S. Influência da dureza e potencial hidrogeniônico da calda de pulverização sobre o controle do ácaro-da-leprose em frutos de laranja doce. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.2, p.389-396, 2011.
- RADWAN, S.M.E.; EL-SISI, A.G.; MAKADEY, M.A.; HAMOUDA, S.H. Using local additives for improving the efficiency of pesticides against *Spodoptera littoralis* (Boisd.). **Minia Journal of Agricultural Research and Development**, Cairo, v.16, n.4, p.997-999, 1994.
- REEVES, B. The effect of water pH on pesticides. **Oregon Horticultural Society**, Oregon, v.74, p.138-142, 1983.
- SAYED, M.R.; FAYEY, A.B.; MANSOUR, A.A. Biochemical and histopathological effect of crude extracts on *Spodoptera littoralis* larvae. **Journal of Evolutionary Biology Research**, Oxford, v.3, n.5, p.67-78, 2011.
- SCHENCK, N.C.; ADLERZ, W.C. Compatibility of insecticides, fungicides, and foliar fertilizers on watermelon. Flórida: Florida Agricultural Experiment Station, 1962. p.209-212. (Circular)
- SIMKISS, K.; MASON, A.Z. Metal ions: metabolic and toxic effects. In: HOCHACHKA, P.W. (Ed.). **The mollusca**. New York: Academic Press, 1983. v.2, p.162-172.
- TAWFIK, M.H.; EL-SISI, A.G. The effect of mixing some foliar fertilizers on the physical properties and insecticidal activity of some locally spray oils against the scale insect *Parlatoria ziziphus*. In: NATIONAL CONFERENCE OF PESTS AND DISEASE OF VEGETABLES AND FRUITS, 2., 1987, Ismailia. **Proceedings...** p.367-376 .
- TUNDISI, J.G. Typology if reservoirs in southern Brazil. E. **Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung**, Stuttgart, v.21, n.1, p.1031-1039, 1981.
- WRIGHT, J.F.; LINDSAY, A.D.; SAWYER, E. **Pesticide tank mix applications**: first Conference. Philadelphia: ASTM, 1982.