

**PROTEÇÃO DE PLANTAS****Efeito da Pulverização com Turboatomizadores em Diferentes Condições Operacionais no Controle de Ácaros em Citros**CARLOS G. RAETANO<sup>1</sup> E TOMOMASSA MATUO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Defesa Fitossanitária, FCA-UNESP, Câmpus de Botucatu, Caixa postal .237, 18603-970, Botucatu, SP. E-mail: raetano@fca.unesp.br

<sup>2</sup>Departamento de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, Câmpus de Jaboticabal, 14870-000, Jaboticabal, SP. E-mail: matuo@fcav.unesp.br

---

An. Soc. Entomol. Brasil 28(1): 131-140 (1999)

**Operational Conditions of Airblast Sprayers in the Spray on Citrus Mite Control**

**ABSTRACT** - The spray from airblast ground sprayers to different operational conditions were studied in mite control. Three experiments were carried out in 'Valencia' commercial citrus orchard, during november /94 to november /95. Two of them using Jacto Arbus 2000/Export and Jacto Arbus 2000/850 airblast sprayers and the third one using Arbus 2000/Export. The efficacy of azocyclotin spray were evaluated on citrus rust mite *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) and red spider mite *Panonychus citri* (McGregor). The dosage of 25 g a.i. of azocyclotin per 100 litre water was efficient during fifty-two and twenty-eight days after spraying on the control of mites *B. phoenicis* and *P. oleivora*, respectively. Different operational conditions did not permit to identify significative differences between treatments on the initial mite control. The spraying of azocyclotin at 75% of commercial dosage with thirty five JA-2 nozzles type (Jacto) at 3.6 km/h and 2070 kPa of working pressure showed equivalent control levels up to sixteen days when compared with 100% of conventional dosage used for red spider mite control with the Arbus 2000/Export airblast sprayer.

**KEY WORDS:** Acari, azocyclotin, chemical control, spraying, citrus orchard.

**RESUMO** - Estudou-se o efeito das pulverizações de azocyclotin por turboatomizadores Jacto Arbus 2000/Export e Arbus 2000/850, sob diferentes condições operacionais, no controle do ácaro purpúreo, *Panonychus citri* (McGregor), e da leprose, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes); e de Arbus 2000/Export contra o ácaro da falsa ferrugem, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead). Foram instalados três experimentos em pomares de citros (var. Valência) no período de 1994/95. O acaricida azocyclotin na dose 25 g i.a. / 100 litros d'água foi eficiente por 52 dias no controle de *B. phoenicis* e por 28 dias contra *P. oleivora*. Variações nas condições operacionais dos turboatomizadores não influenciaram no controle dos ácaros pragas. O produto azocyclotin pulverizado a 75% da dosagem comercial com 35 bicos do tipo JA-2 (Jacto), a 3,6 km/h e na pressão de 2070 kPa proporcionaram níveis de controle equivalentes aos obtidos

com 100% da dosagem comercialmente recomendada desse acaricida, até 16 dias, quando aplicado com o turboatomizador Jacto Arbus 2000/Export no controle de *P. citri*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acari, azocyclotin, controle químico, pulverização, citros.

Na maioria das regiões citrícolas do mundo o método de pulverização praticado é predominantemente o de volume alto, com o emprego basicamente de dois tipos de equipamentos: os pulverizadores de pistola e os atomizadores (Matuo 1984). O uso desses equipamentos terrestres tem resultado em substanciais perdas por ocasião da aplicação.

A aplicação excessiva de líquido, em relação ao que a planta consegue reter, ocasiona perdas e baixa eficiência dos defensivos (Matuo 1988). As perdas, por ocasião da aplicação dos defensivos agrícolas em pomares, podem-se dar principalmente por escorrimento ou deriva, totalizando mais de um terço do volume pulverizado (Carman *et al.* 1977, Morgan 1981) ou até mesmo 60% da calda aplicada (Antuniassi *et al.* 1996).

Por outro lado, a utilização de menores volumes de aplicação pode ser eficaz no controle de algumas pragas, pelo fato de se observar menor coalescência das gotas e, conseqüentemente, menor escorrimento, favorecendo maior freqüência de contato entre o alvo e as gotas da pulverização (McCoy *et al.* 1990). Porém, ao se utilizarem baixos volumes de aplicação e maiores velocidades de deslocamento do equipamento aplicador aumenta-se a variabilidade nos níveis de depósitos (Salyani & McCoy 1990, Salyani & Whitney 1990).

A eficácia no controle de pragas está intimamente relacionada com a uniformidade de distribuição do produto químico sobre a superfície tratada (Sharp 1973), tamanho de gotas e grau de cobertura da pulverização (Salyani & McCoy 1989), volume de aplicação (McCoy *et al.* 1990) e estrutura da planta (Carman 1975). Por essas razões, a planta cítrica constitui um dos alvos mais difíceis de serem cobertos pela pulverização

devido à densa distribuição de folhas na parte externa da copa, o que dificulta a penetração das gotas no seu interior (Carman & Jeppson 1974).

O mesmo grau de cobertura foliar por uma pulverização pode ser eficiente para o controle de uma praga, mas inadequado a outra (Stafford *et al.* 1970). Assim, as relações entre a distribuição das pulverizações e a eficiência de controle devem ser estabelecidas para cada espécie.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito das pulverizações realizadas por turboatomizadores, sob diferentes condições operacionais, no controle dos ácaros pragas *Panonychus citri* (McGregor), *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead), em citros.

### Material e Métodos

Três experimentos foram instalados em pomares comerciais de citros 'Valência', com 14 anos de idade e plantados no espaçamento 7 x 6m, no Município de São Pedro, SP. As pulverizações foram realizadas com turboatomizadores marca Jacto, modelos Arbus 2000/850 e Arbus 2000/Export, utilizando-se o produto azocyclotin (Peropal 250PM) por ser recomendado para o controle dos principais ácaros pragas em citros (Andrei 1996). A distribuição dos bicos nos diferentes ramais de pulverização foram descritas em cada experimento.

**Experimento 1. Efeito da pulverização do acaricida no controle do ácaro purpúreo *P. citri*.** O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas por três linhas de seis

plantas, das quais duas foram previamente marcadas na linha central para se proceder às avaliações, enquanto as demais foram mantidas como bordadura, porém recebendo também os respectivos tratamentos.

O produto foi aplicado em 06/11/94, pulverizando-se os dois lados das plantas, com os turboatomizadores Arbus 2000/850 equipado com 13 bicos de pulverização (sete bicos J5-2 e seis do tipo J4-3 alternados num único ramal de pulverização) na dose de 100 g de p.c./100 litros d'água e Arbus 2000/Export com 35 bicos do tipo JA-2 (21 no ramal inferior e 14 no superior) nas doses de 50, 75 e 100 g de p.c. /100 litros d'água. No tratamento testemunha as plantas não foram pulverizadas. A pressão de trabalho e a velocidade de deslocamento em ambos os turboatomizadores foram 2070 kPa e 3,6 km/h, respectivamente.

As avaliações da população do ácaro foram realizadas com um dia, antecedendo a aplicação, e aos dois, quatro, oito, 16 e 24 dias após a aplicação do acaricida. De cada planta marcada na parcela retiraram-se, ao acaso, 25 folhas ao redor da copa e sempre na parte externa. As folhas foram embaladas em sacos de papel, os quais foram acondicionados em recipientes providos de isolamento térmico para o transporte até o laboratório.

Em laboratório, a população do ácaro foi avaliada por meio da contagem de ninfas e adultos móveis em microscópio estereoscópico.

**Experimento 2. Efeito da pulverização do produto no controle do ácaro da leprose *B. phoenicis*.** Instalou-se o experimento com delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições. As unidades experimentais (parcelas) foram constituídas por três linhas, de sete plantas cada, sendo previamente marcadas cinco plantas na linha central para se proceder às avaliações.

A aplicação do acaricida foi realizada em 28/03/95, pulverizando-se o produto na dose de 100 g de p.c./ 100 litros d'água com os turboatomizadores Arbus 2000/850 equipado

com 13 bicos de pulverização (sete bicos J5-2 e seis do tipo J4-3 alternados num único ramal de pulverização) na velocidade de 3,6 km/h e pressão de 2070 kPa; Arbus 2000/Export com 35 bicos do tipo JA-2 (21 no ramal inferior e 14 no superior) na velocidade de 5,1 km/h e pressão de 2070 kPa. No tratamento testemunha as plantas não foram pulverizadas.

As avaliações foram realizadas com um dia, antecedendo a aplicação, e um, três, sete, 14, 28 e 52 dias após a aplicação, onde as amostras constituíram-se de cinco frutos por planta, colhidos ao acaso da parte interna da copa. No campo, as avaliações foram realizadas por meio do exame dos frutos, com o auxílio de uma lupa de bolso (aumento de 10x), contando-se o número de ácaros vivos (ninfas e adultos) por fruto. O uso desta metodologia de avaliação deu-se em função do baixo nível populacional do ácaro no pomar, porém em níveis superiores ao estabelecido para seu controle (3% dos frutos infestados), conforme sugerido pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati 1991) para o Estado de São Paulo.

**Experimento 3. Efeito da pulverização do azocyclotin no controle do ácaro da falsa ferrugem *P. oleivora*.** O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com cinco tratamentos e mesmo número de repetições. As dimensões, bem como o número de plantas em cada parcela foram idênticos aos relatados no experimento 2.

O acaricida foi aplicado em 29/08/95, nos dois lados das plantas, na dose de 100 g de p.c./ 100 litros d'água com o turboatomizador Arbus 2000/Export equipado com os arranjos de bicos: Arranjo 1 - 35 bicos de pulverização do tipo JA-2 (21 no ramal inferior e 14 no superior) e arranjo 2 - 21 bicos de pulverização do tipo J5-2 (13 no ramal inferior e oito no superior) pulverizando na pressão de 2070 kPa e deslocando-se a 3,6 e 5,1 km/h para cada arranjo de bicos em teste. No tratamento testemunha as plantas também

não foram pulverizadas, conforme anteriormente descrito nos experimentos 1 e 2.

As avaliações foram realizadas com um dia antes (prévia) e um, três, sete, 14, 28 e 56 dias após a aplicação. As amostras, constituídas de seis folhas por planta, foram retiradas ao acaso da parte externa da copa e também com o auxílio de uma lupa de bolso (aumento de 10x) procedeu-se à contagem de eriofídeos vivos em 1cm<sup>2</sup> no terço basal das superfícies abaxial e adaxial das folhas.

A eficiência (%) do acaricida no controle dos ácaros purpúreo, da leprose e da falsa ferrugem foi calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (Nakano *et al.* 1981). Os dados obtidos em cada uma das avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Junto aos dados médios foram apresentados o erro padrão da média ( $\pm$  EP) e número de amostras (n).

O número médio de ácaros obtido em cada avaliação, nos respectivos tratamentos dos experimentos 1 e 2, foram transformados em  $\log(x + k)$ , para  $k = 3$ . Já no experimento 3, esses dados foram transformados em raiz quadrada de  $x + 1$ , quando analisados para a superfície abaxial e adaxial das folhas, em face da presença de média e variância com valores iguais a zero.

### Resultados e Discussão

O número médio de ácaros purpúreos em 25 folhas, da leprose por fruto e da falsa ferrugem nas superfícies adaxial e abaxial das folhas, antes e após a aplicação do azocyclotin com turboatomizadores pulverizando em diferentes condições operacionais, são apresentados respectivamente nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Nos três experimentos, quando o azocyclotin foi aplicado na dose recomendada (100 g de p.c. / 100 litros d'água) não foram observadas diferenças significativas no número de ácaros entre tratamentos que receberam o acaricida em todo o período de

condução dos experimentos, independente do equipamento e condições operacionais por ocasião das pulverizações (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

No geral, as aplicações do produto na maior dose em teste proporcionaram a obtenção de números significativamente menores de ácaros em relação ao obtido nos tratamentos que não receberam o acaricida (testemunha), independente da espécie controlada.

As variações nas condições operacionais dos equipamentos aplicadores não foram suficientes para se detectarem diferenças significativas entre tratamentos que receberam o azocyclotin na dose de 100 g de p.c. / 100 litros d'água (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Isto indica que o ingrediente ativo presente na formulação estava em quantidade superior à necessária para o controle dos artrópodos.

A provável ocorrência deste fato pode ser constatada no controle do ácaro purpúreo, onde 75 e 100% da dose do acaricida proporcionaram níveis de controle equivalentes, em mesmas condições operacionais. Menores eficiências no controle de *P. citri* foram obtidas à medida em que foi reduzida a dose do acaricida (Tabela 5). Provavelmente, aos oito dias da aplicação, a menor eficiência de controle para as menores doses (50 e 75 g de p.c. / 100 litros d'água) deve-se aos menores níveis de resíduos presentes na superfície foliar e não mais à distribuição da pulverização.

O turboatomizador Arbus 2000/Export pulverizando com 35 bicos do tipo JA-2 (21 no ramal inferior e 14 no superior), velocidade de 5,1 km/h e menor volume de aplicação (1618 l/ha) apresentou tendência em se obter eficiência levemente superior no controle de *B. phoenicis*, em relação à distribuição da pulverização com o equipamento Arbus 2000/850 com 13 bicos (7 do tipo J5-2 e seis do tipo J4-3, intercalados num único ramal de pulverização) a 3,6 km/h e com volume de aplicação de 1833 l/ha (Tabela 6). O maior número de bicos pode ter contribuído para a melhor distribuição do azocyclotin e, conseqüentemente a obtenção da tendência de

Tabela 1. Número médio<sup>1</sup> ( $\pm$  EP) de *P. citri*, em folhas, antes (-) e após (+) a pulverização do acaricida azocyclostin em diferentes doses. São Pedro, SP. Novembro /1994. (n)

Tratamento	Dias da aplicação					
	- 1	2	4	8	16	24
Equipamento -% P.C.						
Arbus 2000/850 - 100	247,5a [ $\pm$ 51,40] (25)	7,5d [ $\pm$ 5,68] (25)	3,0 b [ $\pm$ 3,00] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,0a [ $\pm$ 0,00] (25)
Arbus 2000/Exp. - 100	429,0a [ $\pm$ 68,08] (25)	10,5cd [ $\pm$ 4,50] (25)	4,5b [ $\pm$ 2,87] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,0a [ $\pm$ 0,00] (25)
Arbus 2000/Exp. - 75	319,5a [ $\pm$ 29,94] (25)	28,5bc [ $\pm$ 6,18] (25)	4,5b [ $\pm$ 2,87] (25)	4,5b [ $\pm$ 2,87] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	1,5a [ $\pm$ 1,50] (25)
Arbus 2000/Exp. - 50	237,0a [ $\pm$ 32,54] (25)	46,5ab [ $\pm$ 4,50] (25)	37,5a [ $\pm$ 7,50] (25)	4,5b [ $\pm$ 2,87] (25)	7,5a [ $\pm$ 3,77] (25)	4,5b [ $\pm$ 2,87] (25)
Testemunha	255,0a [ $\pm$ 55,02] (25)	147,0a [ $\pm$ 7,14] (25)	75,0a [ $\pm$ 16,34] (25)	28,5a [ $\pm$ 9,91] (25)	10,5a [ $\pm$ 2,87] (25)	6,0a [ $\pm$ 2,45] (25)
CV (%)	5,87	18,11	26,54	32,84	27,35	34,61
Dms	217,48	28,37	40,44	20,55	10,40	7,71

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, transformados em  $\log(x + 3)$  para análise.

maior eficiência no controle do ácaro da leprose com a pulverização realizada com o turboatomizador Arbus 2000/Export. Em

muitas ocasiões, a diferença aparente na eficácia de controle pode ser explicada pela magnitude e distribuição dos depósitos iniciais

Tabela 2. Número médio<sup>1</sup> ( $\pm$  EP) de *B. phoenicis*, em frutos, antes (-) e após (+) a aplicação do acaricida azocyclostin nos diferentes tratamentos. São Pedro, SP. Março a maio/1995. (n)

Tratamento	Dias da aplicação						
	-1	1	3	7	14	28	52
Arbus 2000/ 850	13,0a [ $\pm$ 1,83] (25)	1,2b [ $\pm$ 0,53] (25)	0,2b [ $\pm$ 0,16] (25)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,1b [ $\pm$ 0,12] (25)	0,1b [ $\pm$ 0,12] (25)	0,4b [ $\pm$ 0,18] (25)
Arbus 2000/Exp.	12,7a [ $\pm$ 2,70] (25)	0,9b [ $\pm$ 0,48] (25)	0,1b [ $\pm$ 0,12] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (25)	0,1b [ $\pm$ 0,12] (25)
Testemunha	12,7a [ $\pm$ 2,36] (25)	12,6a [ $\pm$ 5,62] (25)	9,0a [ $\pm$ 2,26] (25)	11,6a [ $\pm$ 2,80] (25)	10,7a [ $\pm$ 3,89] (25)	15,6a [ $\pm$ 4,46] (25)	13,5a [ $\pm$ 3,24] (25)
CV (%)	16,66	31,03	19,68	18,30	29,44	26,36	22,01
Dms	8,28	11,66	4,67	5,75	8,01	9,18	6,70

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, transformados em  $\log(x + 3)$  para análise.

Tabela 3. Número médio<sup>1</sup> ( $\pm$  EP) de *P. oleivora* na superfície adaxial das folhas antes (-) e após (+) a aplicação do acaricida azocyclotin com o turboatomizador Arbus 2000/ Export sob diferentes condições operacionais. São Pedro, SP. Agosto a outubro/ 1995. (n)

Tratamento	Dias após a aplicação						
	-1	1	3	7	14	28	56
35 tipo JA-2 / 3,6 km/h	5,3a [ $\pm$ 2,17] (30)	0,2b [ $\pm$ 0,05] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,6b [ $\pm$ 0,11] (30)
35 tipo JA-2 / 5,1 km/h	6,0a [ $\pm$ 0,88] (30)	0,6 b [ $\pm$ 0,14] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	1,0 b [ $\pm$ 0,19] (30)
21 tipo J5-2 / 3,6 km/h	5,3a [ $\pm$ 1,33] (30)	0,5 b [ $\pm$ 0,14] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,1 b [ $\pm$ 0,04] (30)	0,2 b [ $\pm$ 0,12] (30)	0,8 b [ $\pm$ 0,22] (30)
21 tipo J5-2 / 5,1 km/h	3,7a [ $\pm$ 0,93] (30)	0,7 b [ $\pm$ 0,16] (30)	0,1 b [ $\pm$ 0,04] (30)	0,0 b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,1 b [ $\pm$ 0,04] (30)	0,2 b [ $\pm$ 0,10] (30)	1,4 b [ $\pm$ 0,15] (30)
Testemunha	6,9a [ $\pm$ 0,72] (30)	6,7a [ $\pm$ 0,98] (30)	6,3a [ $\pm$ 0,95] (30)	7,7a [ $\pm$ 2,81] (30)	4,7a [ $\pm$ 1,66] (30)	4,6a [ $\pm$ 1,57] (30)	4,3a [ $\pm$ 1,15] (30)
CV (%)	19,16	12,22	12,52	36,38	28,24	26,39	20,10
Dms	4,30	1,84	1,83	5,44	3,23	3,11	2,36

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, transformados em  $\sqrt{x + 1}$  para análise.

do produto aplicado (Hall 1993).

O efeito do volume de aplicação no controle de *B. phoenicis* utilizando 1618 e 1833 l/ha, correspondendo a 6,8 e 7,7 litros de calda por planta, divergiu do obtido por Oliveira *et al.* (1998), que constataram que o volume de aplicação é diretamente proporcional à redução populacional dessa espécie acarina.

Independente da concentração do produto aplicado, nesse caso o óxido de fenibutalina, o efeito do volume de aplicação somente foi constatado por Oliveira *et al.* (1998) a partir de 52 dias da aplicação com volume superior a 20 litros de calda por planta. Para os volumes de cinco e 10 litros de calda por planta os pesquisadores não observaram diferenças significativas na redução populacional. Assim, a distribuição de calda na planta parece

influenciar significativamente no controle do ácaro da leprose para volumes de aplicação até o máximo de retenção foliar (ponto de escorrimento). Já para volumes superiores à capacidade máxima de saturação das folhas os depósitos residuais podem influenciar nos níveis de controle.

Apesar de não haver diferenças significativas no número de ácaros da falsa ferrugem entre os tratamentos, pode-se constatar que em todo o período de avaliação o número médio de eriofídeos sempre foi superior na superfície adaxial das folhas ao encontrado na abaxial e, na maior parte das vezes, superando em dobro os presentes nesta superfície (Tabelas 3 e 4). Aos três, sete e 14 dias da aplicação não foram observadas diferenças na eficiência de controle para *P. oleivora* entre os tratamentos. Já aos 28 dias,

Tabela 4. Número médio<sup>1</sup> ( $\pm$  EP) de *P. oleivora* na superfície abaxial das folhas antes (-) e após (+) a aplicação do acaricida azocyclotin com o turboatomizador Arbus 2000/ Export sob diferentes condições operacionais. São Pedro, SP. Agosto a outubro/ 1995. (n)

Tratamento	Dias após a aplicação						
	-1	1	3	7	14	28	56
35 tipo JA-2 / 3,6 km/h	1,7a [ $\pm$ 0,74] (30)	0,3b [ $\pm$ 0,06] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,1b [ $\pm$ 0,04] (30)	0,7 b [ $\pm$ 0,13] (30)
35 tipo JA-2 / 5,1 km/h	3,4a [ $\pm$ 0,71] (30)	0,3b [ $\pm$ 0,07] (30)	0,1b [ $\pm$ 0,07] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,1b [ $\pm$ 0,10] (30)	0,3b [ $\pm$ 0,12] (30)	1,1ab [ $\pm$ 0,18] (30)
21 tipo J5-2 / 3,6 km/h	2,5a [ $\pm$ 0,73] (30)	0,4b [ $\pm$ 0,19] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,1b [ $\pm$ 0,03] (30)	0,3b [ $\pm$ 0,10] (30)	0,6b [ $\pm$ 0,16] (30)
21 tipo J5-2 / 5,1 km/h	4,0a [ $\pm$ 1,75] (30)	0,3b [ $\pm$ 0,12] (30)	0,1b [ $\pm$ 0,07] (30)	0,0b [ $\pm$ 0,00] (30)	0,3b [ $\pm$ 0,08] (30)	0,6b [ $\pm$ 0,17] (30)	0,8b [ $\pm$ 0,12] (30)
Testemunha	2,3a [ $\pm$ 0,37] (30)	3,0a [ $\pm$ 0,53] (30)	3,8a [ $\pm$ 1,24] (30)	3,6a [ $\pm$ 0,10] (30)	2,1a [ $\pm$ 0,15] (30)	1,7a [ $\pm$ 0,57] (30)	1,9a [ $\pm$ 0,36] (30)
CV (%)	29,36	13,02	22,33	17,52	6,67	14,52	10,41
Dms	4,66	1,12	2,40	1,95	0,42	1,19	0,87

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Dados originais, transformados em  $\sqrt{x + 1}$  para análise.

a avaliação na superfície abaxial das folhas revelou menor percentual de controle (92,6%) pulverizando-se com o equipamento Arbus 2000/Export equipado com 21 bicos do tipo J5-2 (13 bicos no ramo inferior e oito no superior) na pressão de 2070 kPa e velocidade

de 5,1 km/h (Tabela 7).

A redução bastante acentuada na eficiência de controle aos 56 dias deve-se, em parte, ao menor número de ácaros presente na testemunha nessa época, proporcionalmente à população existente na testemunha

Tabela 5. Eficiência (%) dos diferentes tratamentos no controle de *P. citri* após a aplicação do acaricida azocyclotin em diferentes doses. São Pedro, SP. Novembro/1994.

Tratamento	Dias após a aplicação				
	2	4	8	16	24
Equipamento - %P.C.					
Arbus 2000/850 - 100	94,6	97,1	100,0	100,0	100,0
Arbus 2000/Exp. -100	95,4	96,4	100,0	100,0	100,0
Arbus 2000/Exp. - 75	84,0	94,0	74,4	100,0	65,9
Arbus 2000/Exp. - 50	67,2	45,1	70,6	27,6	15,9

Tabela 6. Eficiência (%) de controle de *B. phoenicis* após a aplicação do acaricida azocyclotin por turboatomizadores trabalhando sob diferentes condições operacionais. São Pedro, SP. Março a maio/1995.

Tratamento	Dias após a aplicação					
	1	3	7	14	28	52
Arbus 2000/ 850	90,3	97,3	100,0	98,9	99,2	97,3
Arbus 2000/Exp.	93,1	98,6	100,0	100,0	100,0	99,1

antes da aplicação e, provavelmente, também aos menores níveis de resíduos nas folhas ao final das avaliações.

Os resultados apresentados nos três experimentos permitiram concluir que variações nas condições operacionais dos

recomendada, com o mesmo equipamento de pulverização.

### Agradecimentos

A Máquinas Agrícolas Jacto S.A., pelo

Tabela 7. Eficiência (%) de controle de *P. oleivora*, nas superfícies adaxial e abaxial das folhas, até 56 dias após a aplicação do produto azocyclotin com o turboatomizador Arbus 2000/ Export. São Pedro, SP. Agosto a outubro/ 1995.

Trat.	Dias após a aplicação (sup. Adaxial)						Dias após a aplicação (sup. abaxial)					
	1	3	7	14	28	56	1	3	7	14	28	56
Bico/Velocidade												
JA-2 / 3,6 km/h	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,4
JA-2 / 5,1 km/h	96,8	100,0	100,0	100,0	100,0	79,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	70,1
J5-2 / 3,6 km/h	96,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,6	93,2	100,0	100,0	100,0	100,0	86,6
J5-2 / 5,1 km/h	94,1	100,0	100,0	100,0	100,0	47,7	100,0	100,0	100,0	100,0	92,6	82,9

turboatomizadores Arbus 2000 / Export e Arbus 2000/850 não mostraram diferenças no controle das espécies de ácaros-pragas em citros com o acaricida azocyclotin.

O acaricida, na dose de 100 g de p.c./100 litros d'água, mostrou-se eficiente no controle dos ácaros *P. oleivora* e *B. phoenicis* por 30 dias, e *P. citri* por 16 dias da aplicação, independente da condição operacional. Quando pulverizado a 75% da dose comercialmente recomendada, com o turboatomizador Arbus 2000/Export equipado com 35 bicos JA-2, proporcionou níveis de controle de *P. citri* equivalentes aos obtidos com 100% da dose

equipamento e material fornecidos para o desenvolvimento deste trabalho. Ao Sr. Lázaro Boschiero pelas condições e facilidades oferecidas para a realização dos experimentos.

### Literatura Citada

- Andrei, E. coord. 1996.** Compêndio de defensivos agrícolas. 5 ed., São Paulo, Organização Andrei Editora Ltda, 506p.
- Antuniassi, U. R., E. D. Velini & D. Martins. 1996.** Spray deposition and drift

- evaluation of air-carrier peach orchard sprayers, p. 1-7. In: International Conference on Agricultural Engineering. Madrid, AgEng 1, september. Paper, 96A-136.
- Carman, G.E. 1975.** Spraying procedures for pest control on citrus, p. 28-34. In: Ciba-Geigy Agrochemicals (ed.), Citrus. Basle, Ciba-Geigy Agrochemicals. (Technical Monograph, 4).
- Carman, G.E., Y. Iwata & F. A. Gunther. 1977.** Pesticide deposition on citrus orchard soil resulting from spray drift and runoff. Bull.Env. Cont.Toxicol. 18: 706-10.
- Carman, G.E. & L. R. Jeppson. 1974.** Low volume applications to citrus trees: method for evaluation of spray droplet distributions. J. Econ. Entomol. 67: 397-402.
- Cati. 1991.** Citros: recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo 1990 / 91. 4.ed. Campinas, Cati, 55p. (Boletim Técnico, 165).
- Hall, F. R. 1993.** Application to plantation crop, p. 187-213. In: Matthews, G. A. & E. C. Hislop (eds.), Application technology for crop protection. Wallingford, CAB International, 359p.
- Matuo, T. 1988.** Desenvolvimento de um pulverizador intermitente operado fotoeletricamente para tratamento de pomares de citros. Tese Livre Docência, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária / UNESP, Jaboticabal, 167p.
- Matuo, T. 1984.** Técnicas de pulverização de pomares de citros; Análise e perspectivas. Laranja 5: 115-29.
- McCoy, C. W., B. H. Lye & M. Salyani. 1990.** Effect of spray volume on the residual control of citrus rust mite. Citrus & Vegetable Magazine 53: 23, 64-5, january.
- Morgan, N. G. 1981.** Minimizing pesticide waste in orchard spraying. Outlook on Agriculture 10: 342-4.
- Nakano, O., S. Silveira Neto & R. A. Zucchi. 1981.** Entomologia econômica. São Paulo, Nobel, 314p.
- Oliveira, C. A. L., R. Campos Neto & C. B. Fernandes. 1998.** Efeito de diferentes volumes de calda no controle do ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) em citros. An. Soc. Entomol. Brasil 27: 117-31, março.
- Salyani, M. & C. W. McCoy. 1989.** Spray droplet size effect on mortality of citrus rust mite. In: Hazen, J. L. & D. A. Hovde (eds.), Pesticide formulations and application systems: International aspects. Philadelphia, ASTM STP, 9: 262-73.
- Salyani, M. & C. W. McCoy. 1990.** Spray deposition on citrus trees for different spray volumes. Citrus & Vegetable Magazine 53: 16-7, january.
- Salyani, M. & J. D. Whitney. 1990.** Ground speed effect on spray deposition inside citrus trees. Transactions of the ASAE 33: 361-6, march/april.
- Sharp, R. B. 1973.** A rapid method of spray deposit measurement and its use in new apple orchards. In: British Insecticide and Fungicide Conference. Brighton. Proc. p.

637-41.

measure spray coverage. *J. Econ. Entomol.* 63: 769-76.**Stafford, E. M., J. B. Byass & N. B.****Akesson. 1970.** A fluorescent pigment*Recebido em 22/05/98. Aceito em 13/01/99.*