

APLICAÇÃO DE CYPERMETHRIN 30ED EM CONTROLE EXPERIMENTAL DE *Enneothrips flavens* MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA, THIRIPIDAE) EM ULTRA BAIXO VOLUME EM CULTIVO DE AMENDOIM

Julio Cesar Galli <sup>1</sup>  
Antonio Carlos de Arruda <sup>2</sup>

INTRODUÇÃO

O amendoim *Arachis hypogaea* L., uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil, é severamente atacado pelo tripses *Enneothrips flavens* (Thysanoptera, Thripidae). Seus danos são enormes em plantas jovens, pois, vivendo nos brotos fechados, raspam e sugam a seiva das folhas. Estas, depois de abertas, aparecem deformadas e com manchas irregulares. Com isto, seu controle se torna extremamente necessário para que a cultura se torne economicamente viável e, para isto, métodos mais eficientes e econômicos que os convencionais se tornam necessários. Esta espécie de tripses é de difícil controle por pulverização de contato uma vez que estes insetos se abrigam por entre os folíolos fechados. Alguns inseticidas sistêmicos têm demonstrado controle efetivo mas os produtos de ação de contato (geralmente mais econômicos, em pulverização), em muitos casos não têm atingido o alvo inseto.

Batista, 1971, citado por NAKANO *et alii* (1981), estudou os prejuízos provocados por *E. flavens* bem como o período crítico de ataque do inseto em relação ao desenvolvimento da planta. Determinou que a época de maior incidência está compreendida entre 50 e 70 dias da

<sup>1</sup>UNESP, Jaboticabal, SP

<sup>2</sup>Ex-Estagiário.

germinação das plantas, em estudos feitos com amendoim das águas. Obteve uma média de aproximadamente 1% de perda em amostras com 1 tripes por folíolo. As amostras foram realizadas retirando-se um folíolo fechado ou semi-fechado por planta, nos diversos tratamentos.

A pulverização de pressão hidráulica a alto volume, método tradicionalmente empregado para aplicação de inseticidas em cultivos de amendoim, quando comparado com processos de baixos volumes, apresenta alguns inconvenientes, como: o elevado consumo de calda, que requer uma considerável infraestrutura para o transporte de grandes volumes; excessiva compactação do solo pelo deslocamento de máquinas pesadas; pisoteamento da cultura; equipamento de elevado custo, dado o superdimensionamento dos componentes; menor controle da deposição de gotas ou menor controle da deriva com o vento, o que pode significar maior desperdício de produto ou maior agressão ao agroecossistema; maior perda de calda por evaporação; maior custo da aplicação; maior desperdício de energia; menor rendimento operacional.

Maior exatidão da deposição e aperfeiçoamento no controle dos diâmetros das gotas podem melhorar significativamente tanto a eficácia como o desempenho do aparelho no controle químico de pragas, reduzindo prejuízos; haja vista que muitas das técnicas comumente empregadas para pulverização de agrotóxicos são, tecnicamente, pouco eficientes, desperdiçadoras de energia e perigosas para o ambiente.

O sistema de pulverização eletrohidrodinâmica (com regime de energia eletrostática) está sendo introduzido na tentativa de melhorar a aplicação, melhorando a deposição de gotas, além de diminuir a deriva, e produzir gotas mais uniformes e estáveis com o emprego de um mínimo de produto (ultra baixo volume - UBV) e energia, diminuindo custos e favorecendo o agroecossistema. A Imperial Chemical Industries - ICI, lançou o pulverizador eletrohidrodinâmico Electrodyn. O novo sistema para UBV é

potencialmente apto ao uso em muitos tipos de aplicação manual, inclusive aplicação em amendoinzeiro. O fundamento é baseado na aplicação de forças eletrostáticas. A pulverização eletrohidrodinâmica fragmenta o líquido em gotículas uniformes que são carregadas eletricamente. Uma carga elétrica de cerca de 25 KV é fornecida ao bico, e a calda que passa por este, recebendo esta carga, é fragmentada em gotas eletrificadas. Essas gotas serão atraídas para a folha que apresenta carga elétrica diferente. O envolvimento da planta pelas gotas (cobertura de gotas) deve ser favorecido, uma vez que as gotas com cargas elétricas iguais se repelem e, como há atração pela planta, estas gotas tendem a se depositar mais rapidamente.

Alguns trabalhos realizados por Morton, 1977, citados por COFFEE (1981) e MATTHEWS (1981), mostraram controles satisfatórios de pragas em cultivos anuais (algodoeiro) com o uso de Electrodyn, em volumes de apenas 0,5 l/ha, com reduzida quantidade de ingrediente ativo e gotas com diâmetro volumétrico médio de 50 a 60 micrômetros.

MORTON (1982) relatou que foi desenvolvido na Espanha um programa para avaliar o desempenho do pulverizador Electrodyn para controle das pragas do algodoeiro. Em uma primeira fase desse programa foi avaliado o efeito da deposição da pulverização e a distribuição das gotas de acordo com a altura de aplicação, a velocidade de deslocamento, a velocidade do vento e a posição do bico pulverizador em relação à rua do cultivo, a fim de definir o método de uso para aquela velocidade. Foram aplicadas formulações a ultra baixo volume (UBV) e baixa volatilidade, e os resultados foram medidos pela avaliação subjetiva da deposição de gotas fosforescentes e sua distribuição sobre amostras de todas as estruturas da planta a duas alturas da mesma. A cobertura de caules e ramos e a da página inferior da folha ("efeito envoltório") foram conseguidas com pulverizador carregado eletricamente. Avaliações subjetivas de deposição indicaram que

2,5 vezes mais líquido pulverizado carregado eletricamente foi encontrado no cultivo, comparado a pulverização não carregada. As diferentes velocidades de deslocamento, variando entre 0,5 e 1,5 m/s, não tiveram efeito algum sobre o controle das pragas. Estudando o modo de uso ideal, para comparações subseqüentes com os atomizadores rotativos manuais e os pulverizadores convencionais hidráulicos, determinaram que o Electrodyn deve ser seguro de lado do operador, a favor do vento, e a uma velocidade de caminhamento de 1 m/s para facilidade de comparações. Em planta com altura inferior a 0,4m, o bico deve ser mantido diretamente acima da planta a uma altura de 0,2 m, e todas as linhas devem ser pulverizadas.

A energia exigida para espalhar um produto líquido do tipo UBV (LVC) está em nível mais eficiente quando aplicada diretamente numa forma eletrificada. Este fato tem levado ao desenvolvimento dos primeiros planos do sistema Electrodyn, no qual a formação de gotas e deposição simultânea são obtidas com uma eficiência de conversão de energia de cerca de 30 a 50 vezes maior do que um pulverizador rotativo do tipo ULVA, e cerca de 100 vezes maior do que um atomizador convencional para líquidos, descrito por Law, citado por COFFEE (1981). Segundo o último autor, o controle do espectro das gotas, por este novo método, aparenta ser excelente, e o índice de deposição tem sido significativo quando testado em algodoeiro. O autor cita, ainda, que com o sistema eletrodinâmico a deposição é significativamente melhor para gotas pequenas, e que desse modo o número de gotas por litro pulverizado poderá ser mais um indicador da qualidade da pulverização.

O diâmetro das gotas biologicamente eficientes é, na maior parte das vezes, consideravelmente menor do que o das que são aplicadas sob condições normais, com aparelhos convencionais (MATHEWS, 1979). Diante deste fato, um melhor controle do diâmetro das gotas e uma melhor exatidão na deposição sobre o alvo podem melhorar significativamente a eficiência das pulverizações no con-

trole fitossanitário, além de diminuir os danos ao ecossistema, como no caso do uso do aplicador eletrohidrodinâmico.

Em cultivo de amendoim, CHAIN (1984) testou um protótipo de pulverizador eletrohidrodinâmico desenvolvido em Jaboticabal, SP, e obteve resultados favoráveis no controle de *E. flavens*, com aplicação de calda inseticida especialmente formulada em óleo (LVC-UBV). O autor fez uma avaliação da performance do protótipo na produção de gotículas (produzida a partir de 20 KV) e correlacionou com o controle de tripes.

GALLI & NAKANO (1985, 1986), também nas condições de Jaboticabal-SP, compararam a pulverização eletrohidrodinâmica através do aparelho Electrodyn na sua versão manual, com a pulverização manual e tratorizada de pressão hidráulica (alto volume), quanto ao controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) e do ácaro branco *Poliphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) em algodoeiro, empregando-se o produto dicofol (de contato, translaminar) como padrão. Os autores não obtiveram diferença significativa entre os diferentes processos de pulverização, quanto ao controle dos ácaros, e concluíram que todos os processos foram satisfatórios. Os autores ressaltaram a vantagem da redução de volume de calda pulverizada no processo eletrohidrodinâmico, considerando o ponto de vista econômico e ecológico.

O objetivo principal do presente trabalho, foi estudar a viabilidade de controle de tripes *E. flavens* em cultivo de amendoim, com inseticida piretróide cypermethrin em pulverização eletrohidrodinâmica, observando-se a ação de contato, translaminar, do produto em UBV.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os presentes experimentos foram conduzidos na propriedade do Sr. Mário Chechio, que faz divida com a Fa-

culdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP, em Latossolo Vermelho Escuro - fase arenosa, série Sta. Teresa, e nos laboratórios do Departamento de Entomologia e Nematologia da FCAV-UNESP.

Os ensaios foram conduzidos com cultura de amendoim cultivar Tatu 50, no ano agrícola 1984/85. A sementeira, tratorizada, foi feita no dia 22/09/84, no espaçamento de 0,60m entre linhas e com uma densidade de cerca de 25 sementes por metro linear de sulco. A adubação foi realizada junto com a sementeira. Durante o desenvolvimento da cultura fizeram-se capinas, para manter o experimento livre da competição de ervas daninhas.

Dois ensaios foram instalados, um em 26/10/84 e outro em 02/12/84. O delineamento estatístico empregado foi o de blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. O campo experimental tinha cerca de 700m<sup>2</sup>, onde foram locadas 20 parcelas de 4,0 x 6,0 m em sequência, incluindo as bordaduras. A organização dos blocos foi feita considerando-se as 5 parcelas mais infestadas com tripes (em 06/11/84 para o primeiro ensaio e em 03/12/84 para o segundo ensaio) denominadas de bloco A, as 5 parcelas menos infestadas, bloco D e as parcelas com infestações intermediárias, blocos B e C, uma vez que a distribuição dos insetos na fase inicial da infestação raramente é uniforme, e pode constituir distribuição binomial negativa.

As aplicações foram feitas em 06/11/84 e 03/12/84, logo após o levantamento populacional prévio e a formação das parcelas e dos blocos. O pulverizador Electro-dyn foi aplicado na entrelinha do amendoimzeiro na altura do topo com velocidade de 1 m/segundo, registrada por cronômetro, com calda especialmente formulada pelo fabricante (cypermethrin 30 ED). As pulverizações costais usadas como padrão foram feitas com pulverizador costal manual Jacto com depósito de 20 litros, bico JD 14-2 empregando-se o produto Cymbush 25 CE (cypermethrin) na dosagem de 200 ml p.c./ha com gasto de calda de 280 l/ha, para ambos os ensaios (quadro 1).

Quadro 1 - Caracterização dos tratamentos empregados nos ensaios com *Enneothrips flavens*. Jaboticabal, 1984/85.

Tratamento (06/11/84 e 03/12/84)	Volume de aplicação	Produto
Pulverizador eletrohidrodinâmico Electrodyn c/bico branco (1,8 ml/min)	0,5 l/ha	Cypermethrin ED
Pulverizador eletrohidrodinâmico Electrodyn c/bico amarelo (3,0 ml/min)	0,83 l/ha	Cypermethrin ED
Pulverizador eletrohidrodinâmico Electrodyn c/bico azul (6,0 ml/min)	1,66 l/ha	Cypermethrin ED
Pulverizador Costal Manual* (padrão pulverização hidráulica)	280 l/ha	Cymbush 25CE (Cypermethrin)
Testemunha	-	-

\* 200 ml p.c./ha

Para as avaliações das populações de *E. flavens* no primeiro ensaio, foram efetuados levantamentos populacionais nos dias 26/10/84, 06/11/84 (antes dos tratamentos), 07/11/84, 09/11/84, 13/11/84, 16/11/84 (após os tratamentos). No segundo ensaio, as avaliações foram feitas nos dias 03/12/84 (antes dos tratamentos), 04/12/84, 06/12/84, 10/12/84 e 19/12/84 (após os tratamentos). Foi feita a contagem do número de tripes vivos no folíolo, considerando-se 20 folíolos ao acaso em cada parcela experimental.

Alguns dados meteorológicos (temperatura diária má-

xima, mínima e média, e precipitação aquosa diária) foram registrados no Posto Meteorológico da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP, localizado a cerca de 1.500 metros do local dos ensaios, com a finalidade de observar possíveis efeitos do tempo sobre a população de tripes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro II observa-se a população de tripes no primeiro ensaio (número médio de tripes por parcela) em avaliações feitas 24 horas antes das aplicações dos tratamentos e nas quatro avaliações posteriores. Observa-se que os tratamentos quase não diferiram entre si, porém diferiram significativamente da testemunha. Isto não ocorreu na avaliação feita em 13/11/1984, quando o tratamento 2, com cypermethrin ED a 0,83 litros / hectare, diferiu dos demais.

Observa-se que os tratamentos controlaram a praga satisfatoriamente, reduzindo significativamente o número médio de tripes por folhelo (redução de cerca de 5 para perto de 1). Isto mostrou a boa eficiência do pulverizador eletrohidrodinâmico quando comparado com o pulverizador costal manual padrão, o que permite, entre outras vantagens, a redução do volume aplicado de 280 l/hectare (padrão) para menos de 1 litro por hectare (ED). A população de *E. flavens* voltou a aumentar, após o dia 13/11/1984, possivelmente devido ao término do efeito residual do cypermethrin. Pode-se notar também que em nenhum momento houve erradicação total da praga, para todos os tratamentos considerados.

O quadro III mostra a população de *E. flavens* no segundo ensaio, em quatro avaliações efetuadas após a aplicação de cypermethrin. Nas avaliações feitas em 04/12/1984 e 06/12/1984, os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, porém não diferiram entre si.

Quadro II - Efeito dos tratamentos sobre a população de tripes no primeiro ensaio. Numero médio de tripes/folhelo/parcela (Média dos dados transformados em  $\sqrt{x}$ ). Jaboticabal, 1984/85.

Tratamentos (6/11/84)		Dados dos levantamentos					
Equipamento	Vol. de aplicação	Produto	Avaliações prévias(1)				
			6/11/84	7/11/84	9/11/84	13/11/84	16/11/84
1. Electrodyn	0,5 l/ha	cypermetrin ED	2,37 a	0,89 b	1,01 b	0,77 b	1,18 b
2. Electrodyn	0,83 l/ha	cypermetrin ED	2,34 a	0,99 b	0,80 b	0,91 ab	1,22 b
3. Electrodyn	1,66 l/ha	cypermetrin ED	2,32 ab	1,06 b	0,92 b	0,73 b	1,23 b
4. Pulv. costal	280 l/ha	Cymbush 25 CE (cypermetrin)	2,27 bc	0,96 b	0,95 b	0,64 b	1,37 b
5. Testemba	-	-	2,23 c	1,84 a	1,67 a	1,64 a	1,94 a
F (blocos)	=		523,92**	0,76 ns	0,40 ns	1,26 ns	2,73 ns
F (tratamentos)	=		14,11**	22,59**	5,72**	5,91**	6,50**
C.V. (%)	=		1,26	14,25	26,84	35,54	17,84
d.m.s. 5%	=		0,06	0,37	0,65	0,75	0,56

(1) As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey ns = não significativo; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro III - Efeito dos tratamentos sobre a população de tripes no segundo ensaio. Número médio de tripes/folhelo/parcela (Médias dos dados transformados em  $\sqrt{x}$ ). Jaboticabal, 1984/85.

Equipamento	Vol. de aplicação	Produto	Dados dos levantamentos				
			Avaliações prévias (1)		Avaliações após aplicações		
			3/12/84	4/12/84	6/12/84	10/12/84	19/12/84
1. Electrodyn	0,5 l/ha	cypermetrin ED	2,26 a	0,99 b	0,82 b	0,85 b	1,09 a
2. Electrodyn	0,83 l/ha	cypermetrin ED	2,24 a	0,83 b	0,61 b	0,82 ab	0,93 a
3. Electrodyn	1,66 l/ha	cypermetrin ED	2,21 ab	0,83 b	0,68 b	1,03 ab	1,02 a
4. Pulv. Costal	280 l/ha	Cy-bush 25CE (cypermetrin)	2,12 bc	0,56 b	0,71 b	0,91 ab	1,18 a
5. Testemba	-	-	2,10 c	1,92 a	1,52 a	1,30 a	1,35 a
F (blocos)	=		219,92**	0,74 ns	0,38 ns	0,72 ns	1,65 ns
F (tratamentos)	=		9,89**	7,77**	10,39**	3,51*	0,59 ns
C.V. (Z)	=		2,18	36,57	26,56	18,89	37,70
d.m.s. 5Z	=		0,11	0,84	0,52	0,43	0,95

(1) As médias seguidas de pelo menos uma letra igual não diferem entre si pelo teste de Tukey.

ns = não significativo; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Na aplicação efetuada em 10/12/1984 o tratamento 1 (0,5 l/hectare) diferiu dos demais (0,83 l/hectare, 1,66 l/hectare, 280 l/hectare) e estes, por sua vez, diferiram da testemunha. Na avaliação do dia 19/12/1984 não houve diferença significativa dos tratamentos em relação à testemunha, indicando o término do efeito das aplicações sobre a população de *E. flavens*. Observa-se semelhança com o primeiro ensaio na flutuação populacional. Os tratamentos apresentaram resultados semelhantes, confirmando os resultados obtidos.

Todos os tratamentos efetuados controlaram satisfatoriamente *E. flavens* (reduzindo a população de 4 a 5 tripes por folíolo para cerca de 1). A eficiência no controle de *E. flavens* é de certa forma semelhante à obtida por CHAIN (1984), que empregou um protótipo de pulverizador eletrohidrodinâmico (energia eletrostática) no combate a esta mesma espécie.

Os resultados mostraram que o pulverizador eletrohidrodinâmico Electrodyn foi viável no combate ao trips, pois quando comparado com o pulverizador costal manual (aplicação convencional) os resultados foram semelhantes, reduzindo sensivelmente a população da praga. Isto permitirá, entre outras vantagens, a redução de volume de produto pulverizado de 280 litros por hectare para cerca de 1 litro por hectare. Estes resultados são bastante animadores considerando-se a possibilidade de drástica redução de volume de aplicação de inseticidas no controle de *E. flavens* em cultivo de amendoim, sem detrimento da eficiência, o que é de grande importância tanto do ponto de vista ecológico, diminuindo a poluição no agroecossistema, como do ponto de vista econômico, uma vez que o dispêndio com capital e energia é bastante reduzido.

## CONCLUSÃO

No controle de *Enneothrips flavens* em cultivo de

amendoim, todos os tratamentos mostraram certa eficiência, embora não tenham diferido entre si. Este fato, levando em consideração as pulverizações costais manuais, convencionais, indica a possibilidade de drástica redução de volume de calda pulverizada quando se semprega o Electrodyn, sem detrimento da eficiência na aplicação de cypermethrin.

#### RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Campus de Jaboticabal-SP, com o cultivar de amendoimzeiro 'Tatu 50', durante 1984/85 e teve como objetivo principal estudar a eficácia da pulverização eletrohidrodinâmica (Electrodyn) no controle de *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera-Thripidae) em comparação com pulverização costal manual. Foi empregado cypermethrin ED (em UBV) nas dosagens de 0,5, 0,83 e 1,66 l/ha com Electrodyn e empregou-se Cymbush 25CE (cypermethrin) na dosagem de 200 ml p.c./ha (280 l/ha) com um pulverizador costal manual Jacto. A análise e interpretação dos resultados permitiram concluir que no controle de tripes, todos os tratamentos mostraram certa eficiência, embora não tenham diferido entre si. Este fato, levando em consideração as pulverizações costais manuais, convencionais, indica a possibilidade de drástica redução do volume de calda pulverizada quando se semprega o Electrodyn, sem detrimento da eficiência na aplicação de inseticidas.

#### SUMMARY

ELECTROHYDRODYNAMIC SPRAY WITH CYPERMETHRIN 30ED-LVC IN THE CONTROL OF *Enneothrips flavens* MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA, THRIPIDAE) ON PEANUT PLANTS

This study was carried out with 'Tatu 50' peanut variety during 1984/1985 in FCAVJ-UNESP, Jaboticabal, São

Paulo State, Brazil, to study the efficiency of electrohydrodynamic spray (Electrodyn) in the control *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera-Thripidae). Two different spray procedures were studied: Electro-dyn-LVC and standard procedures (Knapsack spray). Cypermethrin 30 ED (LVC) was tested at 0.5, 0.83 and 1.66 l/ha, for Electro-dyn sprayer. Cymbush 25 CE (Cypermethrin) was tested at 280 l/ha (200 ml p.c./ha) with operated knapsack sprayer (conventional). The results allowed the following conclusions: All treatments tested at field conditions showed the same efficacy in the control of *E. flavens* on peanut plants. Considering the standard procedures for knapsack sprayer, the use of Electro-dyn points out the possibility of a drastic reduction of the spray volume, maintaining the same efficiency in the control of the insect.

## LITERATURA CITADA

- CHAIN, A., 1984. Desenvolvimento de um protótipo de pulverizador eletrohidrodinâmico - Avaliação do seu comportamento na produção de gotas e controle de tripes do amendoim. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 95p. (Dissertação de Mestrado).
- COFFEE, R.A., 1981. Electrodynamics crop spraying. *Outlook Agric.* 10(7): 350-356.
- GALLI, J.C. & O. NAKANO, 1985. Pulverização eletrohidrodinâmica no controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) em algodoeiro. *An. Soc. Entomol. Brasil* 14(1): 97-104.
- GALLI, J.C. & O. NAKANO, 1986. Viabilidade da pulverização eletrohidrodinâmica no controle do ácaro branco do algodoeiro. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília 21(4): 369-373.
- MATTHEWS, G.A., 1979. *Pesticide application methods*, London, Longman, 344p.

- MATTHEWS, G.A., 1981. Development in pesticide application for the small-scale farmer in tropics. **Outlook Agric.** 19(7): 341-349.
- MORTON, N., 1982. The 'Electrodyn' sprayer; first studies of spray coverage in cotton. **Crop. Prot.** 1(1): 27-54.
- NAKANO, O., S. SILVEIRA NETO & R.A. ZUCCHI, 1981. (Edt). **Entomologia Econômica**, Piracicaba, ESALQ/USP, 314p.