

## EFICIÊNCIA DE CARBOFURAN E TERBUFOS SOBRE NEMATÓIDES E PRAGAS INICIAIS NA CULTURA ALGODOEIRA

Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>

Roberto Kazuhiro Kubo<sup>1</sup>

Romildo Cássio Siloto<sup>1</sup>

Adalton Raga<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A cultura do algodão no Brasil encontra-se em fase de recuperação econômica, voltando a ser usada em áreas tradicionais de plantio e, também, sendo implantada em novas regiões. No ano agrícola de 1997/1998, o crescimento da produção foi de 69% em relação à safra anterior (BARBOSA, 1998). No entanto, há alguns fatores que limitam o seu rendimento, principalmente aqueles relacionados aos aspectos fitossanitários, com destaque ao severo ataque de nematóides e pragas iniciais.

Os principais nematóides que parasitam o algodoeiro no Brasil são *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White, 1919) Chitwood, 1949 (nematóide das galhas), *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940 (nematóide reniforme) e *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 (nematóide das lesões radiculares) (LORDELLO, 1988). A espécie *R. reniformis* tem sido freqüentemente encontrada associada ao algodoeiro, causando prejuízos em algumas regiões do Brasil, como os Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais (RUANO *et al.*, 1992; SILVA & SANTOS, 1997; TIHOHOD, 1993). As fêmeas imaturas desse nematóide penetram o córtex radicular e estabelecem um sítio permanente de alimentação junto aos tecidos do floema.

---

<sup>1</sup> Instituto Biológico, Caixa Postal 70, 13001-970, Campinas, SP, Brasil.

Durante esse processo de penetração e alimentação, o nematóide danifica as raízes, causando necrose no floema e no córtex, resultando em severa diminuição do sistema radicular. Consequentemente, a planta torna-se ineficiente na absorção de água e nutrientes e, como resultado, há uma redução geral no crescimento da planta, culminando com a queda da produção (STARR & PAGE, 1993). Nos EUA, há relato de perdas entre 40 e 60 %, devido ao ataque de *R. reniformis*, dependendo do nível populacional inicial do nematóide (BIRCHFIELD & JONES, 1961).

O uso de nematicidas constitui uma das principais opções para o controle de *R. reniformis* na cultura do algodão, em praticamente todos os países produtores (BIRCHFIELD, 1971; THAMES & HEALD, 1974). No Brasil, os trabalhos relacionados ao controle químico de *R. reniformis* em algodoeiro são escassos; restringem-se aos desenvolvidos por BRANCALION & LORDELLO (1982) e LORDELLO & BRANCALION (1986).

Além disso, desde a emergência, as plantas de algodão são atacadas por insetos sugadores como tripes (*Frankliniella* sp.) e pulgão (*Aphis gossypii* Glover, 1876) (SANTOS, 1997a). Devido às elevadas populações de pulgões verificadas no primeiro mês após o plantio, os algodoeiros têm seu crescimento retardado, o que se reflete na produção (CALCAGNOLO & SAUER, 1954), com redução estimada em 24 % no peso do algodão em caroço (VENDRAMIN & NAKANO, 1981).

*Aphis gossypii* vive em colônias na face inferior do limbo foliar, sugando seiva e provocando deformação e encarquilhamento das folhas, além de alterações fisiológicas (CALCAGNOLO & SAUER, 1954). A fase crítica dos pulgões na cultura do algodão se concentra entre os 20 e 60 dias de idade da planta (GRAVENA, 1988), sendo vetores de duas viroses: *vermelhão* e *mosaico das nervuras* (SANTOS, 1997b).

As maiores infestações de tripes ocorrem entre os 15 e 20 dias de emergência das plantas (SANTOS, 1997b), embora possam incidir em todo o período vegetativo do algodoeiro (SANTOS, 1999). *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) é a espécie comumente encontrada atacando

algodoeiro; é vetora do vírus TSWV (*Tomato Spotted Wilt Virus*) (MONTEIRO *et al.*, 1998) e provavelmente do *mosaico tardio* em algodão. Espécie polífaga, também pode ser encontrada em plantas de amendoim, ervilha, cebola, feijão, soja, tomate e Compositae (MONTEIRO, 1994). As formas jovens e adultas alimentam-se de modo semelhante, sugando a seiva das plantas, sendo raspadoras e sugadoras; a extração da seiva e de grânulos de clorofila provoca a formação de tecidos necrosados e lesados (SANTOS, 1997b).

Segundo PINENT & CARVALHO (1998), o ciclo de vida de *F. schultzei*, em plantas de tomate, dura em média 12,6 dias. Os adultos têm a longevidade média de 13 dias e apresentam reprodução partenogenética deuterótoca (machos e fêmeas).

O emprego de inseticidas sistêmicos no tratamento de sementes ou solo pode proteger as plantas até 25-30 dias e geralmente reduz o crescimento populacional de pulgões e tripes (SANTOS & SANTOS, 1999; LUCAS *et al.* 1999).

Carbofuran é um produto registrado para o controle de nematóides e pragas iniciais, enquanto que Terbufos é nematicida/inseticida de uso recente no Brasil, cuja eficiência no controle desses parasitos em algodoeiro não é conhecida. Desta forma, o presente trabalho foi conduzido para medir a eficiência de Terbufos no controle de nematóides e pragas iniciais do algodoeiro, comparado com Carbofuran, na busca de moléculas alternativas eficientes para tratamento via solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área comprovadamente infestada por *R. reniformis* e *P. brachyurus*, por meio de análise nematológica e histórico de anos anteriores, no Sítio Santa Rosa, município de Leme, SP, no ano agrícola de 1998/1999. Após preparo, por técnicas convencionais para plantio, o terreno foi sulcado no espaçamento de 0,90 m.

Usaram-se quatro blocos ao acaso, com sete tratamentos. Cada parcela constou de 6 linhas de plantio, com 6 m de comprimento. Os tratamentos empregados estão descritos na **Tabela 1**. Os produtos químicos granulados foram distribuídos manualmente dentro dos sulcos das parcelas correspondentes e incorporados, com auxílio de enxada, na data do plantio (23/10/98). O tratamento de sementes com Carbofuran foi realizado previamente, adicionado-se, neste caso, os fungicidas Vitavax – Thiram 200SC. Este tipo de tratamento é padronizado e utilizado em toda região de Leme, SP.

**Tabela 1** - Tratamentos e doses empregadas em algodão, Leme, SP, 1998.

TRATAMENTOS		DOSE/ha (exceto trata- mento 7=100kg semente)		DOSE/linha de 6m
Ingrediente Ativo	Produto Comercial	I.A.	P.C.	P.C.
1. Testemunha	—	—	—	—
2. Terbufos	Counter 150 G	1,95 kg	13,0 kg	7,00g
3. Terbufos	Counter 150 G	2,55 kg	17,0 kg	9,18g
4. Terbufos	Counter 150 G	3,00 kg	20,0 kg	10,80g
5. Terbufos	Counter 50 G	3,00 kg	60,0 kg	32,40g
6. Carbofuran	Furadan 50 G	2,50 kg	50,0 kg	27,00g
7. Carbofuran*	Furadan 350 TS	0.70 kg	2.00 ℓ	1,08ml

\* Acrescido dos fungicidas Carboxin e Thiram (Vitavax – Thiram 200SC) a 400 mL de PC/100kg de semente

O plantio foi realizado mecanicamente. As sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* cv. IAC 20) foram distribuídas na proporção de 18 sementes por metro linear. Posteriormente, os algodoeiros foram conduzidos segundo as técnicas agrônômicas convencionais.

Aos 33 e 73 dias da aplicação dos produtos, amostras nematológicas foram coletadas. Cada coleta foi realizada em oito pontos diferentes dentro de cada parcela (dois pontos em cada uma das quatro linhas centrais) numa profundidade de aproximadamente 20 cm, obtendo-se uma amostra composta. Com o auxílio de enxadão, os sistemas radiculares e o solo da rizosfera foram coletados e acondicionados em sacos plásticos resistentes, devidamente etiquetados. A seguir, dentro de caixas térmicas de isopor, as amostras foram encaminhadas para processamento no Laboratório de Nematologia do Centro Experimental do Instituto Biológico, Campinas, SP.

Os espécimes de *R. reniformis* ou *P. brachyurus* presentes nos sistemas radiculares das plantas de algodão e no solo da rizosfera foram extraídos pelos métodos de COOLEN & D'HERDE (1972) e JENKINS (1964), respectivamente. Posteriormente, foram estimadas as densidades populacionais. O volume da suspensão foi reduzido por sifonamento a 10 cm<sup>3</sup> e uma alíquota de 1 cm<sup>3</sup> foi utilizada para a contagem dos nematóides presentes, em lâminas de Peters, sob microscópio.

A avaliação populacional de pulgões e tripses foi realizada em campo, baseada na contagem do número de ninfas e adultos de *A. gossypii* e *F. schultzei* presentes em dez algodoeiros, ao acaso, nas quatro linhas centrais. Essa leitura foi feita com o auxílio de uma lupa de bolso de aumento de dez vezes, aos 21, 27, 38 e 60 dias da aplicação dos tratamentos.

Para a análise estatística os dados referentes a nematóides e insetos foram transformados em  $\log_e(x + 1)$  e  $\sqrt{x+1}$ , respectivamente, e submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Aos 166 dias após a aplicação, fez-se a colheita manual na área total das parcelas. Os valores obtidos para produção foram analisados como descrito para insetos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Rotylenchulus reniformis*

As médias dos níveis populacionais de *R. reniformis* no solo da rizosfera e nas raízes do algodoeiro aos 33 e 73 dias após aplicação dos produtos (DAA) encontram-se na **Tabela 2**. Na primeira avaliação, aos 33 DAA, os níveis populacionais do nematóide reniforme no solo não diferiram significativamente entre os tratamentos utilizados. Nas raízes, os níveis populacionais de *R. reniformis* foram significativamente menores para o tratamento Terbufos 150 G (2,55 kg de i.a./ha) em relação à testemunha e aos nematicidas Carbofuran 50G, Carbofuran 350 TS e a menor dosagem de Terbufos 150 G (1,95 kg de i.a./ha). Os outros tratamentos não diferiram estatisticamente entre si.

Reduções de 93,1% foram observadas ao comparar o tratamento Terbufos 150 G (2,55 kg de i.a./ha) em relação às plantas que não receberam tratamento nematicida. Para Terbufos 150 G (3,00 kg i.a./ha), Terbufos 50 G (3,00 kg i.a./ha) e Carbofuran 50 G, as reduções foram de: 70,1; 62,5 e 36,6%. Os demais nematicidas não promoveram nenhum efeito na redução dos níveis populacionais de *R. reniformis* nas raízes.

Na segunda avaliação, aos 73 DAA, não houve diferença estatística entre os tratamentos empregados, tanto para os níveis populacionais de *R. reniformis* no solo como nas raízes do algodoeiro, provavelmente porque os produtos a essa altura já tinham sido degradados ou lixiviados, permitindo o aumento populacional de *R. reniformis*.

É oportuno salientar que o objetivo do manejo dos nematóides parasitos do algodoeiro não é a erradicação dos nematóides, uma vez que esses organismos constituem parte natural da biodiversidade do solo. A meta é manter a densidade populacional de *R. reniformis* abaixo do limiar de dano, principalmente na fase inicial da cultura, que é a mais sensível ao seu ataque.

**Tabela 2.** Ovos, juvenis e adultos de *Rotylenchulus reniformis* presentes no solo da rizosfera (250 cm<sup>3</sup>) e nas raízes (10g) do algodoeiro cv IAC 20, aos 33 e 73 dias da aplicação dos nematicidas. Leme, SP. Dados não transformados.

Tratamento	Dose	<i>Rotylenchulus reniformis</i>					
		33 DAA		73 DAA		73 DAA	
I.A.		solo	raízes	solo	raízes	solo	raízes
		X <sup>1</sup>	X	X	% EF <sup>2</sup>	X	X
1. Testemunha	—	4272,5 a	28451,5 a	8970,0 a	—	862,5 a	862,5 a
2. Terbufos 150 G	1,95 kg/ha	4040,0 a	39114,2 a	6867,5 a	—	1412,5 a	1412,5 a
3. Terbufos 150 G	2,55 kg/ha	1833,3 a	1964,6 b	2727,5 a	93,1	392,5 a	392,5 a
4. Terbufos 150 G	3,00 kg/ha	3117,5 a	8499,6 ab	3042,5 a	70,1	817,5 a	817,5 a
5. Terbufos 50 G	3,00 kg/ha	2540,0 a	10659,1 ab	4217,5 a	62,5	1152,5 a	1152,5 a
6. Carbofuran 50 G	2,50 kg/ha	4645,0 a	18032,6 a	5312,5 a	36,6	3497,5 a	3497,5 a
7. Carbofuran 350 TS	0,70kg/ 100 kg sem	2812,5 a	43115,7 a	9480,0 a	—	2275,0 a	2275,0 a
CV (dos dados transformados)		6,2%	7,8%	8,4%		14,4%	14,4%

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras dentro das colunas não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para a análise estatística os valores foram transformados em  $L(x+1)$ , em que  $L = \logaritmo$  natural.

<sup>2</sup>EF = índice de redução (%) do nível populacional de *R. reniformis* das parcelas tratadas em relação à Testemunha (fórmula de Abbott).

### *Pratylenchus brachyurus*

As médias dos níveis populacionais de *P. brachyurus* nas raízes do algodoeiro aos 33 e 73 dias após aplicação dos nematicidas (DAA) encontram-se na **Tabela 3**. Aos 33 DAA, Terbufos 150 G (2,55 kg de i.a./ha) mostrou-se eficiente no controle de *P. brachyurus* nas raízes do algodoeiro, diferindo significativamente da Testemunha e dos outros tratamentos utilizados. As maiores reduções percentuais na densidade populacional de *P. brachyurus* foram de 97,4 e 81,9% para Terbufos 150 G nas dosagens 2,55 e 3,00 kg de i.a./ha, respectivamente. Aos 73 DAA, nenhum tratamento diferiu estatisticamente da testemunha.

Cabe ressaltar que *P. brachyurus* é um nematóide pouco estudado no Brasil parasitando algodoeiro, mas seus danos são conhecidos. GOULART (1997) comprovou, em condições controladas, que *P. brachyurus* afeta negativamente o crescimento de algodoeiros do cv IAC 20.

### *Aphis gossypii*

As médias originais do número de pulgões por planta, nas quatro avaliações realizadas, são apresentadas na **Tabela 4**.

Na primeira avaliação (21 DAA), apenas Terbufos 150 G na menor dosagem (1,95 kg de i.a./ha) e Terbufos 50 G apresentaram diferença estatisticamente significativa da Testemunha, com redução do número de pulgões de 80,9% e 99,4%, respectivamente.

Aos 27 DAA (segunda avaliação), todos os tratamentos químicos e respectivas dosagens reduziram significativamente o nível populacional de *A. gossypii*. Houve destaque para todos os tratamentos granulados, que alcançaram níveis mínimos de redução de 93,0% para Terbufos 150 G a 1,95 kg de i.a./ha e máximo de 98,7% para a mesma formulação a 2,55 kg de i.a./ha. Este fato indica que Terbufos 150 G parece ter liberação mais lenta e, conseqüentemente, ação mais prolongada no controle da praga, fato que, sem dúvida, é benéfico para a cultura.

Ainda na mesma avaliação do presente experimento (27 DAA), Carbofuran 350 TS mostrou boa eficiência (84,9%), fato também obser-



**Tabela 3** - Juvenis e adultos de *Pratylenchus brachyurus* presentes nas raízes (10g) do algodoeiro cv IAC 20, aos 33 e 73 dias da aplicação dos nematocidas (DAA). Leme, SP. Dados não transformados.

Tratamentos	Dose	<i>Pratylenchus brachyurus</i> nas raízes			
		33 DAA		73 DAA	
I.A.		X <sup>1</sup>	EF% <sup>2</sup>	X <sup>1</sup>	EF% <sup>2</sup>
1. Testemunha	—	582,8 a	—	140,0 ab	—
2. Terbufos 150 G	1,95 kg/ha	290,7 ab	50,1	32,5 ab	76,8
3. Terbufos 150 G	2,55 kg/ha	14,9 c	97,4	37,5 b	73,2
4. Terbufos 150 G	3,00 kg/ha	105,7 b	81,9	35,0 ab	75,0
5. Terbufos 50 G	3,00 kg/ha	201,4 ab	65,4	32,5 ab	76,8
6. Carbofuran 50 G	2,50 kg/ha	279,5 ab	52,0	230,0 a	—
7. Carbofuran 350 TS	0,70kg/ 100 kg sem	311,5 ab	46,6	150,0 ab	—
CV (dos dados transformados)		17,9%		33,6%	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras dentro das colunas não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para a análise estatística os valores foram transformados em L (x + 1), em que L = logaritmo natural.

<sup>2</sup>EF = índice de redução (%) do nível populacional de *P. brachyurus* das parcelas tratadas em relação à Testemunha (fórmula de Abbott).

**Tabela 4** - Comparações entre número médio de ninfas + adultos de *Aphis gossypii* por planta e porcentagem de eficiência, na cultura do algodão. Leme, SP, 1998. Dados não transformados.

Tratamento	Dose	Ninfas + Adultos							
		21 DAA		27 DAA		38 DAA		60 DAA	
L.A.		X <sup>1</sup>	% EF <sup>2</sup>	X	% EF	X	% EF	X	% EF
1. Testemunha	—	3,25 a	—	33,95 a	—	65,47 a	—	3,75 a	—
2. Terbufos 150 G	1,95 kg/ha	0,05 b	83,1	2,37 b	93,0	16,80 ab	74,3	3,05 a	74,3
3. Terbufos 150 G	2,55 kg/ha	0,62 ab	80,9	0,95 b	97,2	5,67 b	91,3	2,72 a	91,3
4. Terbufos 150 G	3,00 kg/ha	0,40 ab	87,7	0,45 b	98,7	5,42 b	91,7	1,55 a	91,7
5. Terbufos 50 G	3,00 kg/ha	0,02 b	99,4	1,67 b	95,1	4,40 b	93,3	1,55 a	93,3
6. Carbofuran 50 G	2,50 kg/ha	0,82 ab	74,8	1,55 b	95,4	49,47 ab	24,4	3,00 a	24,4
7. Carbofuran 350 TS	0,70kg/ 100 kg sem	0,55 ab	83,1	5,12 b	84,9	37,80 ab	42,3	2,65 a	42,3
CV (dos dados transformados)		27,8%		43,0%		42,7%		18,6%	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras dentro das colunas não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para a análise estatística os valores foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

<sup>2</sup>EF = índice de redução (%) do nível populacional de *A. gossypii* das parcelas tratadas em relação à Testemunha (fórmula de Abbott).

vado, com esse produto na mesma dose, por SANTOS & SANTOS (1999) aos 27 dias após germinação do algodão.

Na terceira avaliação (38 DAA), apenas Terbufos 50 G e Terbufos 150 G a 17 e 2,55 kg de i.a./ha mostraram níveis populacionais de pulgões significativamente menores que a Testemunha, com reduções calculadas em 93,3%, 91,3% e 91,7%, respectivamente. Por outro lado, Carbofuran 50 G exibiu apenas 24,4% de controle e Carbofuran 350 TS proporcionou somente 42,3% de redução populacional. SANTOS (1997a) obtiveram até 30 DAA, bom controle de *A. gossypii* em algodão, adicionando Dissulfoton a Carbofuran 350 TS no tratamento da semente. LEANDRO JÚNIOR *et al.* (1998) e SCARPELLINI (1998) observaram, em algodão, controle satisfatório do pulgão até 21 DAA e 25 DAA, respectivamente, utilizando Carbofuran 350 TS a 0,70 kg de i.a./100 kg semente. SCARPELLINI & NAKAMURA (1999) obtiveram 75% de controle de *A. gossypii* aos 30 DAA no cultivar Deltapine Acala 90.

Observou-se melhor desempenho do Terbufos para a formulação 150 G a 2,55 kg de i.a./ha e 3,00 kg de i.a./ha, quando comparado com Terbufos 50 G (3,00 kg de i.a./ha).

Os valores populacionais de *A. gossypii* observados na última avaliação (60 DAA) nos diversos tratamentos não diferiram estatisticamente, embora o tratamento Testemunha estivesse mais infestado.

### *Frankliniella schultzei*

As médias originais do número de tripes por planta, nas quatro avaliações realizadas, são apresentadas na **Tabela 5**. Todos os produtos e respectivas dosagens reduziram significativamente o nível populacional de tripes, aos 21 DAA, com destaque para os granulados, que apresentaram valores acima de 89% de controle. Na segunda avaliação (27 DAA), houve, de modo geral, melhoria no efeito dos inseticidas sobre *F. schultzei*, onde os produtos químicos granulados provocaram reduções populacionais acima de 90%.

Embora, aos 38 DAA, a população nas parcelas tratadas esti-

**Tabela 5** - Comparações entre número médio ( $\pm$ EP) de ninfas + adultos de *Frankliniella schultzei* por planta e porcentagem de eficiência, na cultura do algodão. Leme, SP, 1998. Dados não transformados.

Tratamento	Dose	Ninfas + Adultos									
		21 DAA		27 DAA		38 DAA		60 DAA		% EF	% EF
		X <sup>1</sup>	% EF <sup>2</sup>	X	% EF	X	% EF	X	% EF		
1. Testemunha	—	8,90 a	—	6,80 a	—	14,37 a	—	2,15 a	—	—	
2. Terbufos 150 G	1,95 kg /ha	0,77 bc	91,3	0,32 b	95,3	3,15 bc	78,1	0,70 bc	67,4	67,4	
3. Terbufos 150 G	2,55 kg /ha	0,92 bc	89,7	0,12 b	98,2	2,45 c	82,9	1,15 abc	46,5	46,5	
4. Terbufos 150 G	3,00 kg /ha	0,70 bc	92,1	0,37 b	94,6	1,42 c	90,1	0,45 c	79,1	79,1	
5. Terbufos 50 G	3,00 kg /ha	0,02 c	99,8	0,17 b	97,5	2,07 c	85,6	0,77 bc	64,2	64,2	
6. Carbofuran 50 G	2,50 kg /ha	3,48 b	60,9	0,66 b	90,3	7,40 b	48,5	1,07 abc	50,2	50,2	
7. Carbofuran 350 TS	0,70kg/ 100 kg sem	1,72 bc	80,7	1,50 b	77,9	7,22 b	49,8	1,57 ab	27,0	27,0	
CV (dos dados transformados)		23,8%		19,6%		15,6%		11,5%			

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras dentro das colunas não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para a análise estatística os valores foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

<sup>2</sup>EF = índice de redução (%) do nível populacional de *F. schultzei* das parcelas tratadas em relação à Testemunha (fórmula de Abbott).

vesse significativamente menor que na testemunha, apenas Terbufos 150 G (nas três dosagens empregadas) e Terbufos 50 G propiciaram controle satisfatório, em níveis de 78,1; 82,9%; 90,1%; e 85,6%, respectivamente.

Na quarta avaliação (60 DAA), apenas Terbufos 150 G (17,0 kg/ha), Carbofuran 50 G e Carbofuran 350 TS mostraram níveis populacionais semelhantes ao da Testemunha, sendo os demais tratamentos semelhantes entre si. Ainda nessa avaliação, um excelente valor de redução populacional foi alcançado por Terbufos 150 G na maior dose (79,1%). SANTOS & SANTOS (1999) observaram que Aldicarbe controlou a população de *F. schultzei* em algodão apenas aos 13 DAA, em experimento avaliado até os 27 DAA.

CORSO & GAZZONI (1983) não obtiveram controle do tripses *Caliothrips phaseoli* Hood, 1912 em soja, com uso dos granulados à base de Aldicarbe, Carbofuran, Disulfotom, Acefato e Phorato. SANTOS (1997a) concluiu que Disulfotom, aplicado via semente, apresentou bom efeito protetor até 30 DAA, contra *Frankliniella* sp., em algodão.

A aplicação de inseticidas para o controle de tripses e pulgão, via tratamento de semente e/ou pulverização foliar, é largamente empregada na cultura do algodão (MELO *et al.*, 1998; MARTINS *et al.*, 1998a; MARTINS *et al.*, 1998b; SANTOS, 1997a; FRANCO, 1999; CALAFIORI *et al.*, 1999). No entanto, deve-se dar preferência ao uso de inseticidas seletivos, pois são bastante numerosos os inimigos naturais de pulgões e tripses na cultura do algodão no Brasil (SANTOS, 1997a; SANTOS, 1999). Neste aspecto, a aplicação de inseticidas granulados, de alta eficiência, via solo (seletividade ecológica) poderia propiciar maior período de controle das pragas iniciais do algodoeiro. Em consequência, a preservação dos inimigos naturais, o que favoreceria o controle biológico das demais pragas do algodoeiro.

### **Rendimento**

Todos os produtos granulados, nas respectivas dosagens, apresentaram rendimentos semelhantes entre si, significativamente superiores ao

da Testemunha e do Carbofuran 350 SC (**Tabela 6**). Carbofuran 50 G apresentou incremento de 38,3% no rendimento, enquanto Terbufos mostrou aumentos variáveis de 43,0% a 48,6% para a formulação de 150G e de 47,4% para a de 50G.

Os incrementos observados nas parcelas tratadas com granulados evidenciam que a redução dos níveis populacionais de nematóides e pragas iniciais permitiu a obtenção de resposta positiva no rendimento do algodoeiro IAC 20. No caso dos nematóides, o efeito dos produtos, embora eficiente apenas na fase inicial da cultura, foi suficiente para garantir aumentos de produção.

## RESUMO

Visando a avaliar a eficiência de Carbofuran e Terbufos no controle de nematóides e pragas iniciais, conduziu-se experimento no município de Leme, SP, em área infestada e cultivada com algodoeiro (*Gossypium hirsutum* cv. IAC 20). Os tratamentos empregados foram Terbufos (Counter 150 G) a 1,95; 2,55 e 3,00 kg de i.a./ha, Terbufos (Counter 50 G) a 3,00 kg de i.a./ha, Carbofuran (Furadan 50 G) a 2,50 kg de i.a./ha, Carbofuran (Furadan 350 TS) a 0,7 kg i.a./100 kg de semente, e Testemunha. Aos 33 dias após aplicação (DAA) dos produtos, observou-se que o tratamento Terbufos 150 G (2,55 kg i.a./ha) foi eficiente no controle dos nematóides *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus* em raízes do algodoeiro, proporcionando reduções populacionais de 93,1 e 97,4%, respectivamente. Aos 73 DAA, nenhum dos produtos e respectivas dosagens empregadas foi eficiente no controle dos nematóides em algodoeiro. Aos 27 DAA, todos os produtos testados (respectivas dosagens) foram altamente eficientes no controle de *Aphis gossypii* e *Frankliniella schultzei*, com níveis de redução acima de 77%. Aos 38 DAA, apenas Terbufos 150 G (17 e 20 kg/ha) e Terbufos 50 G mostraram alta eficiência no controle de *A. gossypii* e *F. schultzei*, com valores de redução acima de 82%. A redução dos níveis populacionais de nematóides e pragas iniciais nas parcelas tratadas com produtos granula-

**Tabela 6** - Rendimento do algodoeiro cv. IAC 20 aos 166 dias da aplicação dos nematocidas/inseticidas. Leme, SP (médias de quatro repetições). Dados não transformados.

Tratamentos	Dose	Médias <sup>1</sup>	Médias <sup>2</sup>	Incremento
	I. A.	(kg/parcela)	(kg/ha)	%
1. Testemunha	—	4,49 b	1385,8	—
2. Terbufos 150 G	1,95 kg /ha	6,67 a	2058,6	48,6
3. Terbufos 150 G	2,55 kg /ha	6,62 a	2043,2	47,4
4. Terbufos 150 G	3,00 kg /ha	6,42 a	1981,5	43,0
5. Terbufos 50 G	3,00 kg /ha	6,62 a	2043,2	47,4
6. Carbofuran 50 G	2,50 kg /ha	6,21 a	1916,6	38,3
7. Carbofuran 350 TS	0,70kg/ 100 kg sem	5,09 b	1570,9	13,4
CV (dos dados transformados)		3,81%		

1 - Médias seguidas de mesmas letras dentro das colunas não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Para a análise estatística os valores foram transformados em .

2 - Extrapolação da média de rendimento em kg/ha.

dos permitiu a obtenção de resposta positiva no rendimento do algodoeiro IAC-20, variando de 38,3 a 48,6%.

**Palavras-chave:** Nematóides parasitos de plantas, controle químico, *Gossypium hirsutum*, *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus brachyurus* *Aphis gossypii*, *Frankliniella schultzei*.

## SUMMARY

### EFFICACY OF CARBOFURAN AND TERBUFOS ON NEMATODES AND EARLY SEASON PESTS IN COTTON CROP

This study was conducted to evaluate the efficacy of pesticides

for control of nematodes, aphids and thrips on cotton crop (*Gossypium hirsutum* 'IAC 20'), located on infested area in Leme County, State of São Paulo, Brazil. The products tested were: Terbufos (Counter 150G) at 1.95, 2.55, 3.00 kg (A. I.)/ha, Terbufos (Counter 50G) at 3.00 kg (A. I.)/ha, Carbofuran (Furadan 50G) at 2.50 kg (A. I.)/ha and Carbofuran (Furadan 350 TS) at 0.70 kg (A. I.)/100 kg of seed. Terbufos 150G (2.55 kg (A. I.)/ha) was the most efficient product against *Rotylenchulus reniformis* and *Pratylenchus brachyurus* on cotton roots, reaching 93.1% and 97.4% reductions at 33 days after application. None of the tested pesticides had controlled nematodes at 73 days after application. All materials significantly lowered *Aphis gossypii* and *Frankliniella schultzei* population at 27 days after application (above 77% reduction). Only Terbufos 150G (2.55 and 3.00 kg (A. I.)/ha) and Terbufos 50G were significantly efficient to control both insects species at 38 days after application (more than 82% reduction). The cotton yields of plots treated with granular pesticides were significantly higher than those of untreated control, ranging between 38.3% and 48.6% increase.

**Key words:** Plant parasitic nematodes, chemical control, *Gossypium hirsutum*, *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus brachyurus*, *Aphis gossypii*, *Frankliniella schultzei*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Doutores Mário Eidi Sato, Mário Massayuki Inomoto e Wilson Roberto Trevisan Novaretti pelas sugestões e revisão do manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBAGALLO, S.; P. CRAVEDI; E. PASQUALINI & I. PATTI, 1997. **Aphids of the Principal Fruit-Bearing Crops.** Bayer S.p.A. Crop Protection., 123p.



- BARBOSA, M. Z., 1998. O Mercado de Algodão: Uma Revisão das Perspectivas para 1998. **Informações Econômicas**, **28** (1):41-43.
- BIRCHFIELD, W., 1971. Systemic Nematicides Control *Rotylenchulus reniformis* of Cotton. **Plant Disease Reporter**, **55** (4):362-365.
- BIRCHFIELD, W. & J. E. JONES, 1961. Distribution of the Reniform Nematode in Relation to Crop Failure of Cotton in Louisiana. **Plant Disease Reporter**, **45**(9):671-673.
- BRANCALION, A. M. & L. G. E. LORDELLO, 1982. Controle Químico de *Rotylenchulus reniformis* em Algodoeiro. **Sociedade Brasileira de Nematologia**, **5**:191-195.
- CALAFIORI, M.H.; A. A. BARBIERI & S. SALVO, 1999. Eficiência de Inseticidas no Controle de Tripes, *Thrips tabaci* (Linderman, 1876) e Pulgão, *Aphis gossypii* Glover, 1888, em Algodoeiro, *Gossypium hirsutum* L. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., Ribeirão Preto, SP, **Anais**. p. 208-211.
- CALCAGNOLO, G. & H.F.G. SAUER, 1954. A Influência do Ataque dos Pulgões na Produção do Algodão (*Aphis gossypii*) Glover 1876, (Hom. Aphididae). **Arquivos do Instituto Biológico**, **21**: 85-100.
- COOLEN, W. A & C. J. D'HERDE, 1972. A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes From Plant Tissue. **State Nematology and Entomology Research Station**, 77p.
- CORSO, I.C. & D. L. GAZZONI, 1983. Teste de Inseticidas Granulados Sistêmicos para o Controle de Tripes que Atacam a Soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, **12**(1):107-115.
- FRANCO, G. V., 1999. Controle Químico de *Aphis gossypii* Glover, 1876 (Homoptera: Aphididae) em Cultivar Suscetível à Virose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., Ribeirão Preto, SP, **Anais**. p. 195-197.
- GOULART, A. M. C., 1997. Reprodução e Danos Causados por *Pratylenchus rachyurus* (Nemata: Pratylenchidae) em Cultivares de Algodoeiro. Piracicaba. 56p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GRAVENA, S., 1988. Manejo Integrado de Pragas em Algodão. In: **Simpósio Internacional de Manejo Integrado de Pragas , Doen-**

- ças e Plantas Daninhas.** Campinas, SP. p. 121-139.
- JENKINS, W. R., 1964. A Rapid Centrifugal Flotation Technique for Separating Nematodes from Soil. **Plant Disease Reporter**, **48**(9): 692.
- LEANDRO Jr., G. M.; G. M. R. ALVES; L. S. COSTA; A. F. SANTOS; W. F. MELO; I. R. O. D. CRUVINEL; H. E. SILVEIRA; P. M. FERNANDES; C. CZEPAK & C. A. SILVEIRA, 1998. Avaliação da Eficiência de Inseticidas, Via Tratamento de Sementes, para Controle de *Aphis gossypii* (Homoptera, Aphididae) na Cultura do Algodão (*Gossypium* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., Rio de Janeiro, RJ, **Resumos**, p. 276.
- LORDELLO, L. G. E., 1988. **Nematóides das Plantas Cultivadas.** São Paulo: Nobel., 314p.
- LORDELLO, L. G. E. & A. M. BRANCALION, 1986. Avaliação do Nematicida Furadan 350 FMC no Controle do Nematóide *Rotylenchulus reniformis* Atacando Algodoeiro. **Nematologia Brasileira**, **10**(1):103-107.
- LUCAS, M.B; C. A. SILVEIRA; A. C. REZENDE & R. V. LUCAS, 1999. Estudo de Eficiência Agronômica do Inseticida Imidacloprid no Controle de Pragas Iniciais na Cultura do Algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., Ribeirão Preto, SP, **Anais**. p. 149-151.
- MARTINS, J.C.; P. ARAMAKI & E. NASCIMENTO, 1998a. Tratamento de Sementes com Inseticida Thyamethoxan no Controle de *Frankliniella schultzei* Trybom e *Aphis gossypii* Glover, na Cultura do Algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Janeiro, RJ, **Resumos**, p. 384.
- MARTINS, J.C.; P. ARAMAKI & E. NASCIMENTO, 1998b. Inseticida Thyamethoxan Empregado em Pulverização no Controle de *Frankliniella schultzei* Trybom e *Aphis gossypii* Glover, na Cultura do Algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Janeiro, RJ, **Resumos**. p. 385.
- MELO, G. A.; J. L. S. AGUIALAR; A. C. S. ORTIZ; E. S. SOBREIRA; J. S. F. RIBEIRO & P. E. DEGRANDE, 1998. Controle Químico de *Aphis gossypii* e *Frankliniella schultzei* na Cultura do Algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Ja-

- neiro, RJ, **Resumos**, p. 287.
- MONTEIRO, R. C., 1994. Espécies de Tripes (Thysanoptera, Thripidae) Associadas a Algumas Culturas no Brasil. Piracicaba. 85 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MONTEIRO, R. C.; R. A. ZUCCHI & R. A. MOUND, 1998. *Thrips tabaci* Lind.: é realmente uma praga do algodoeiro no Brasil? **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 27(3): 489-494.
- PINENT, S. M. J. & G. S. CARVALHO, 1998. Biologia de *Frankliniella schultzei* (Trybon) (Thysanoptera: Thripidae) em tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 27 (4): 519-524.
- RUANO, O; R. G. CARNEIRO; J. A. BRITO, & J. F. V. SILVA, 1992. Nematóides na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, 16(172):46-48.
- SANTOS, V.J., 1997a. Uso do inseticida disulfoton, em tratamento de sementes, para o controle de tripes e pulgões, e da sua ação protetora ao branqueamento provocado pelo herbicida clomazone às plantas de algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1, Fortaleza, CE, **Anais**, p. 119-122.
- SANTOS, V. J., 1997b. Planejamento e Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO, 1, Ituverava, SP., **Anais**, p. 27-64.
- SANTOS, V. J. 1999. Manejo integrado de pragas do algodoeiro com destaque para as regiões de cerrado no Brasil. In: Mato Grosso liderança e competitividade, Rondonópolis, MT. **Boletim** 3, p. 113-140.
- SANTOS, V.J. & K. B. SANTOS, 1999. Controle de pulgões, *Aphis gossypii*, e tripes, *Frankliniella schultzei*, em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., Ribeirão Preto, SP, **Anais**. p. 175-177.
- SCARPELLINI, J.R., 1998. Controle do pulgão *Aphis gossypii* (Massae, 1937) (Homoptera, Aphididae) na cultura do algodoeiro, em ataques precoces, através de tratamentos de sementes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Janeiro, RJ, **Resumos**, p. 56.
- SILVA, C. M. & M. A. SANTOS, 1997. Levantamento de Nematóides

- na Cultura do Algodoeiro. **Nematologia Brasileira**, **21**(1):22-23.
- STARR, J L. & L. J. PAGE, 1993. Nematode Parasites of Cotton and Other Tropical Fibre Crops. In: LUC, M., SIKORA, R. A. & BRIDGE, J. (Eds.) **Plant parasite nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: CAB International. p.539 -556.
- THAMES, W. R. & C. M. HEALD, 1974. Chemical and Cultural Control of *Rotylenchulus reniformis* on Cotton. **Plant Disease Reporter**, **58**(4):337-341.
- TIHOHOD, D., 1983. **Nematologia Agrícola Aplicada**. FUNEP, 372p.
- VENDRAMIN, J.D. & O. NAKANO, 1981. Avaliação de Danos de *Aphis gossypii* Gloves, 1877 (Homoptera, Aphididae) no Algodoeiro, Cultivar IAC 17. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, **10**(1):89-96.