

Efeito do Tratamento de Sementes de Milho com Inseticidas Sobre o Rendimento de Grãos

Ivan Cruz¹

¹EMBRAPA/CNPMS, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(2): 181-189 (1996)

Effect of Seed Treatment with Insecticides on Maize Yield

ABSTRACT - One of the factors decreasing maize yield in Brazil is related to the soil insect complex and the lesser corn stalkborer, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller). This study was conducted to evaluate carbofuran, carbosulfan and thiodicarb, alone or in mixture with micronutrients (boron, zinc and molybdenum), as seed treatment to control the initial pests of maize, using the hybrid BR 201. Evaluations were based on plant emergence, insect damage and yield parameters. The dosage of each product was 700 g of active ingredient / 100 kg of seed. Except for carbaryl, the use of insecticides as a seed treatment increased the number of plants per unit area up to 45 %, compared to the check. The average maize yield from treated plots varied from 818 to 1414 kg/ha, greater than the yield obtained from the check plots.

KEY WORDS: Insecta, chemical control, soil insects, *Elasmopalpus lignosellus*, *Spodoptera frugiperda*.

RESUMO - Um dos fatores que provoca o baixo rendimento de milho no Brasil está relacionado às pragas subterrâneas e a *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller). Este estudo teve como objetivo avaliar carbofuran, carbosulfan e thiodicarb, sozinhos ou em mistura com micronutrientes. Foram utilizados tratamentos e repetições em blocos ao acaso, utilizando o milho BR 201. As avaliações basearam-se na emergência das plantas, no ataque das pragas e nos parâmetros de produção. A dosagem de cada produto foi de 700 g do ingrediente ativo/100 kg de sementes. Exceto para o carbaryl, a utilização de inseticida misturados à sementes, propiciou um aumento no número de plantas de até a 45 % em relação a testemunha sem tratamento. Os rendimentos médios obtidos de parcelas tratadas variaram de 818 a 1.414 kg/ha, acima do rendimento obtido das parcelas sem tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, controle químico, pragas subterrâneas, *Elasmopalpus lignosellus*, *Spodoptera frugiperda*.

Logo após o plantio as sementes ou raízes de milho são danificadas por insetos que vivem no solo, diminuindo diretamente a produtividade por ocasionar morte ou, indiretamente, por tornar a planta menos competitiva. Da emergência da plântula até os primeiros 30 dias do plantio, a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) e a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) reduzem a produtividade por causar a morte da planta. Quantitativamente os dados sobre perdas causadas pelas pragas subterrâneas são escassos. Cruz *et al.* (1983), mostraram que o número de plantas emergidas de sementes sem inseticidas, foi em média 10% inferior àquele obtido das sementes tratadas com os inseticidas mais eficientes. No local estudado predominam cupins, larva-aramé e bicho bolo (Waquil *et al.* 1992). Para a lagarta-elasma, há um aumento de 2,8% no rendimento de grãos para cada 1% de controle (All *et al.* 1979). Cruz *et al.* (1983) encontraram diferenças acima de 1500 Kg/ha, entre parcelas de milho tratadas com inseticidas por ocasião do plantio, e não tratadas. Para a lagarta-do-cartucho já foram assinalados perdas de até 34% (Carvalho 1970, Cruz & Turpin 1982, 1983).

As opções para o controle dessas pragas iniciais do milho não são muitas. Controle curativo não tem sido eficiente. Especificamente para as pragas subterrâneas, o controle químico é preventivo porque sistemas de amostragens não são eficientes. Diante dessas considerações aliadas à facilidade do tratamento de sementes e relativamente custo baixo, tem-se investido em pesquisas sobre este assunto.

O objetivo desse trabalho foi avaliar os ingredientes ativos carbofuran, carbosulfan e thiodicarb, sozinhos, ou em mistura com micronutrientes (boro, zinco e molibdênio), todos em formulação para tratamento de sementes.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados em Sete Lagoas e Janaúba, MG em área experi-

mental da EMBRAPA, no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Os micronutrientes utilizados foram zinco, boro, e molibdênio, em concentrações recomendadas pelo fabricante. Para cada inseticida, foi utilizado um kg de sementes as quais foram colocadas em sacos de plástico transparente de cinco kg de capacidade e a seguir foi adicionado o produto. Foi realizada homogeneização por cerca de cinco minutos, até que todas as sementes estivessem uniformemente cobertas. O plantio foi efetuado no dia seguinte ao tratamento, nos experimentos de Sete Lagoas e dois dias após, no experimento de Janaúba. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com o número de repetições variável com cada experimento, utilizando o híbrido BR 201, em espaçamento de um metro entre fileiras com cinco sementes por metro em plantio manual. No ano agrícola de 1991/92 o experimento foi conduzido em Sete Lagoas com sete tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela composta de quatro fileiras de 7 m, sendo o plantio realizado em 17/10/91. O segundo experimento realizado em Sete Lagoas, o plantio foi efetuado em janeiro de 1993, com oito tratamentos e cinco repetições, incluindo uma formulação menos concentrada de thiodicarb (Futur), além de carbaryl (Sevin). A parcela experimental foi de quatro fileiras de 5 m. Em Janaúba o experimento foi realizado no dia 14 de maio de 1992, com nove tratamentos e seis repetições. Cada parcela foi composta de quatro fileiras de 5 m. As avaliações basearam-se no número de plantas emergidas, no ataque da lagarta-elasma e lagarta-do-cartucho, no número de plantas e espigas na colheita e no rendimento de grão. Para se avaliar o ataque da lagarta-elasma foram realizadas contagens de dois em dois dias, do número de plantas mortas e também do número de plantas sobreviventes. Para a lagarta-do-cartucho, avaliou-se a percentagem de plantas atacadas.

Resultados e Discussão

Aos 12 dias após o plantio (DAP), a percentagem de emergência de plantas no primeiro experimento de Sete Lagoas variou de 75,3% (testemunha) a 89,6% (parcelas cujas sementes foram tratadas com Semevin + Micronutrientes) (Tabela 1). A média geral de emergência foi de 83,4%. O plantio nesta região, quando realizado em outubro,

número de plantas entre as duas avaliações, variou de 1,8% (parcelas tratadas com Semevin + micronutrientes) a 17,4% (parcelas testemunhas). A queda no número de plantas foi de 5% para as parcelas tratadas com Semevin, 7,1% para Furadan e 5,3% para o Furazin. Aos 32 DAP, a queda percentual foi: testemunha 20,4%, Semevin + micronutrientes, 3,02%; Semevin + micronutrientes + peridian, 4,7; Semevin, 6,3%; Furazin, 7,6

Tabela 1. Número de plantas de milho obtido de parcelas sujeitas a diferentes tratamentos com inseticidas misturadas às sementes, Sete Lagoas, 1992.

Produto comercial (p.c.)	Princípio ativo	Litros p.c./ 100 kg de sementes	Número de plantas/parcela ^{2,3}			Valor Relativo		
			Dias após o plantio			Dias após o plantio		
			12	22	32	12	22	32
Testemunha			105,5 ± 4,76d	87,2 ± 8,50d	84,0 ± 8,96d	100	100	100
Semevin 350+Micro	Thiodicarb + Zn + B + Mo	2,00 l	125,5 ± 1,26a	123,2 ± 1,76a	121,7 ± 1,87a	117	141	145
Semevin 350 SC	Thiodicarb + Zn + B + Mo	2,00 l	121,2 ± 1,08ab	117,0 ± 0,84ab	115,5 ± 0,96ab	115	134	137
+Micro+Peridian ¹	+ Peridian							
Semevin 350 SC	Thiodicarb	2,00 l	113,5 ± 2,74 bcd	107,8 ± 2,74bc	106,3 ± 2,60bc	107	124	126
Furazin 310 TS	Carbofuran + Zn	2,25 l	118,5 ± 1,61abc	112,2 ± 2,24bc	109,5 ± 2,20bc	112	129	130
Furadan 350 SC	Carbofuran	2,00 l	110,5 ± 4,46cd	102,7 ± 2,85c	99,7 ± 3,15c	105	110	119
Semevin 350 SC + Peridian	Thiodicarb + peridian	2,00 l	123,2 ± 2,48a	117,8 ± 2,56ab	115,3 ± 2,98ab	117	135	137
CV (%)			5,6	7,6	8,2			

¹ Peridian é um adjuvante.

² Máximo de 140 plantas.

≈ Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, nível de 5 % segundo o teste de Duncan.

normalmente está sujeito ao ataque da lagarta-elasma. Já na primeira avaliação da emergência das plantas foram encontradas plantas atacadas. Aos 22 DAP, a queda no

% ; Furadan, 9,8%; e Semevin + peridian, 6,4%. Ainda pela Tabela 1, fazendo a comparação entre os tratamentos, observam-se variações percentuais a maior, de 5 a 19%,

nas parcelas tratadas em relação a testemunha. O maior percentual foi obtido das parcelas tratadas com o Semevin + micronutrientes. Com o passar do tempo e com a ocorrência da lagarta-elasma as diferenças em relação à testemunha tornaram-se maiores, variando de 19 a 45%.

Na primeira avaliação do ataque da lagarta-do-cartucho, realizada 10 dias após a emergência, 63,4% das plantas nas parcelas testemunhas apresentavam-se com algum dano do inseto; percentagem de dano semelhante foi observada nas parcelas em que as sementes foram tratadas com Furadan e Furazin. As menores percentagens foram encontradas nas parcelas tratadas com Semevin e com Semevin + micronutrientes. Na segunda avaliação realizada 10 dias após a primeira já não se observou diferenças entre as parcelas; provavelmente a ação dos

ocorreu para o número de espigas e rendimento de grãos (Tabela 3).

O segundo experimento, realizado em Sete Lagoas, foi conduzido numa época que normalmente se tem alta infestação da lagarta-elasma. A percentagem média de emergência foi acima de 83% para todas as parcelas, exceto para aquela em que as sementes foram tratadas com Sevin 480. Este produto apresentou um efeito tóxico, diminuindo significativamente a germinação. Também não manteve a população de plantas que germinaram, em relação ao número de plantas estabelecido (após cessar o ataque da lagarta-elasma). Não houve diferença significativa entre os demais produtos (Tabela 4). Esta mesma situação ocorreu para os parâmetros, número de plantas mortas e número de plantas obtido na colheita. O menor rendimento foi obtido das parcelas cujas sementes foram

Tabela 2. Percentagem de infestação por lagartas de *Spodoptera frugiperda* em parcelas de milho sujeitas a diferentes tratamentos com inseticidas misturados às sementes, Sete Lagoas, 1992.

Produto Comercial	Dias Após a Germinação		Média ¹
	10	20	
Testemunha	63,4 ± 5,71a	36,2 ± 4,35	49,8 ± 5,35
Semevin 350 SC + Micro	16,8 ± 3,73c	27,8 ± 3,61	22,3 ± 2,98
Semevin 350 SC + Micro + Peridian	26,9 ± 2,03bc	31,3 ± 2,34	29,1 ± 1,62
Semevin 350 SC	36,3 ± 3,68b	39,9 ± 4,01	38,1 ± 2,65
Furazin 310 TS	55,1 ± 5,43a	42,9 ± 2,95	49,0 ± 3,48
Furadan 350 SC	66,7 ± 4,93a	46,4 ± 3,11	56,5 ± 4,72
Semevin 350 + Peridian	38,8 ± 4,23b	35,9 ± 3,37	37,3 ± 2,62
CV (%)	26,0	24,9	

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% segundo o teste de Duncan.

produtos já não era eficiente nesta ocasião (Tabela 2).

O número de plantas obtido na colheita variou de 28.678 a 40.786 por hectare, sendo o menor número proveniente da testemunha, que diferiu significativamente de todos os outros tratamentos. Situação semelhante

tratadas com Sevin 480 seguido do rendimento obtido das parcelas testemunhas (2.367 kg/ha). Os rendimentos das demais parcelas foram significativamente semelhantes, com média de 3.185 kg/ha (Tabela 4).

Em Janaúba, MG, aos 13 DAP, a emergência das plantas nas parcelas sem

Tabela 3. Número de plantas, número de espigas e rendimentos de grãos obtidos de parcelas sujeitas a diferentes tratamentos com inseticidas misturados às sementes de milho, Sete Lagoas, 1992.

Tratamento	Plantas/ha ¹ (x 1000)	Espigas/ha ¹ (x 1000)	Rendimentos ¹ /kg/ha (x 1000)
Testemunha	28,7 ± 3,05d	39,6 ± 1,82c	4,7 ± 0,34c
Semevin + Micro	40,8 ± 1,00a	50,1 ± 1,67a	6,2 ± 0,20a
Semevin + Micro + Peridian	38,7 ± 0,77ab	48,3 ± 1,12ab	5,9 ± 0,09ab
Semevin	36,1 ± 0,91bc	48,2 ± 0,93ab	5,7 ± 0,15ab
Furazin	36,8 ± 0,74bc	47,5 ± 1,50ab	5,6 ± 0,18ab
Furadan	34,2 ± 1,19c	45,5 ± 1,23b	5,3 ± 0,23b
Semevin + Peridian	37,7 ± 0,71abc	47,1 ± 1,46ab	5,5 ± 0,21b
CV. (%)	8,2	7,4	9,6

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, segundo o teste de Duncan.

tratamento das sementes foi de 52,2%. (71,7%), Ralzer a 2,0 l (65,2 %) e Marshall (67,3%). Apesar da baixa percentagem de emergência, quando se compara entre os tratamentos observam diferenças desde 12

Tabela 4. Efeito de diferentes inseticidas misturados a sementes de milho, sobre a lagarta-elasm, *Elasmopalpus lignosellus*, no número de plantas e nos rendimentos, Sete Lagoas, 1993.

Produto com. (p.c.)	Princípio ativo	Litros p.c./ 100 kg sementes	Número de plantas		Plantas mortas ^{2,3}	Redimento kg/ha ² (x 1000)
			por parcela ¹			
			Dias após o plantio			
		13	28			
Testemunha			83,0 ± 1,48bc	55,8 ± 4,15b	25,2 ± 4,07a	2,4 ± 0,20b
Semevin 350 SC	Thiodicarb	2,00	83,0 ± 1,76c	78,0 ± 2,98a	5,4 ± 1,89b	3,2 ± 0,19a
Futur 300 SC	Thiodicarb + Zn + B + Mo	2,00	86,4 ± 1,33abc	81,0 ± 2,07a	5,2 ± 1,62b	3,3 ± 0,25a
Futur 300 SC	Thiodicarb + Zn + B + Mo	2,33	90,0 ± 1,14a	80,6 ± 4,13a	9,8 ± 3,92b	3,3 ± 0,35a
Furazin 310 TS	Carbofuran + Zn	2,25	88,4 ± 1,29abc	78,2 ± 1,11a	8,8 ± 0,49b	3,1 ± 0,10a
Sevin 480 SC	Carbaryl	2,00	76,6 ± 3,19d	49,4 ± 3,07b	26,4 ± 4,48a	1,9 ± 0,19c
Ralzer 350 SC	Carbofuran	2,00	84,8 ± 1,85abc	77,6 ± 3,23a	8,6 ± 3,37b	2,9 ± 0,26a
Furadan 350 SC	Carbofuran	2,00	89,0 ± 1,38ab	78,6 ± 1,99a	10,2 ± 1,08b	3,3 ± 0,17a
CV. (%)			4,9	8,3	25,4	12,2

¹Máximo de 100 plantas.

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente ao nível de 5%, segundo o teste de Duncan.

³Análise feita com a transformação raiz quadrada de (x+0,5).

até 40% favoráveis ao tratamento das sementes. Os maiores valores foram obtidos de parcelas que receberam tratamentos com inseticidas misturados a micronutrientes: Semevin + micronutrientes (40,0%) e Furazin (37%) (Tabela 5). Para a lagarta-do-cartucho, numa avaliação realizada 28 DAP., os produtos, Semevin a 2,0 litros e o Ralzer a 3,0 litros / 100 kg de sementes

dosagens), Furadan, Furazin e Marshall (Tabela 6).

O uso de inseticidas sistêmicos aplicados como tratamento de sementes tem sido salientado como o meio mais prático e econômico de reduzir os danos de pragas iniciais da cultura da soja (Petty 1967), incluindo *Diabrotica* sp., *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)

Tabela 5. Número de plantas de milho e percentagem de ataque da lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, obtidos de parcelas sujeitas a diferentes tratamentos com inseticidas misturados às sementes, Janaúba, 1992.

Produto comerc. (p.c.)	Princípio ativo	Litros p.c./ 100 kg de sementes	Número real de plantas/parcelas ^{1,2}		Número relativo de plantas / parcela		Plantas com danos
			Dias após plantio		Dias após plantio		(%) ²
			13	28	13	28	28
Testemunha			52,2±10,00b	50,3±7,51b	100	100	77,0±6,24a
Semevin 350 CS + Micro	Thiodicarb + Zn + B+ Mo	2,00	73,3±1,93a	70,8±1,02a	140	141	25,3±9,11d
Semevin 350 SC	Thiodicarb	2,00	68,0 ± 3,96a	66,0±3,18a	130	131	33,5±5,88cd
Ralzer 350 SC	Carbofuran	2,00	65,2±2,52ab	63,2±1,98ab	125	123	60,1±4,49ab
Ralzer 350 SC	Carbofuran	2,50	58,7±4,78ab	56,5±3,74ab	112	112	60,4±3,84ab
Ralzer 350 SC	Carbofuran	3,00	58,0±3,70ab	57,3±2,84ab	113	114	31,1±3,01d
Marshall 250 TS	Carbosulfan	2,80	67,3±4,33a	66,8±3,48a	129	133	56,9±8,43b
Furazin 310 TS	Carbofuran + Zn	2,25	71,7±3,84a	70,7±2,90a	137	140	57,9±4,55b
Furadan 350 SC	Carbofuran	2,00	64,8±3,22ab	63,0±3,21ab	124	125	49,5±4,86bc
CV(%)			17,3	17,3			28,8

¹Máximo de 100 plantas.

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% segundo o teste de Duncan.

foram os mais eficientes no seu controle (Tabela 5).

Para os parâmetros obtidos na colheita, o melhor resultado foi obtido de parcelas cujas sementes foram tratadas com Semevin + micronutrientes. O rendimento daquelas parcelas equívaleu a 6.738 kg/ha. Este rendimento foi estatisticamente semelhante ao obtido das parcelas cujas sementes foram tratadas com Semevin, Ralzer (duas menores

e *Spodoptera frugiperda* (Smith) pragas essas também da cultura do milho. Segundo Robertson (1991) os insetos pragas que vivem no solo, podem ser classificados em três categorias: insetos subterrâneos que atacam a semente em processo de germinação e as raízes em formação; insetos de atividade na superfície do solo que atacam as plântulas e insetos que danificam as raízes de plantas já estabilizadas. Os insetos das duas primeiras

Tabela 6. Número de plantas, número de espigas e rendimentos de grãos obtidos de parcelas sujeitas a diferentes tratamentos com inseticidas misturados às sementes de milho, Janaúba, 1992.

Produto comercial (p.c.)	Litros p.c./ 100 kg de sementes	Plantas/ha ¹ (x 1000)	Espigas/ha ¹ (x 1000)	Rendimento (kg/ha) ¹ (x 1000)
Testemunha		24,9 ± 4,93c	33,2 ± 5,50b	4,6 ± 0,77c
Semevin 350 SC+Micro	2,00	35,0 ± 1,12a	46,7 ± 1,94a	6,7 ± 0,40a
Semevin 350 SC	2,00	32,9 ± 2,11ab	32,9 ± 2,11b	6,4 ± 0,43ab
Ralzer 350 SC	2,00	31,1 ± 1,31abc	31,1 ± 1,31b	6,2 ± 0,33ab
Ralzer 350 SC	2,50	27,5 ± 2,44bc	27,5 ± 2,44b	5,3 ± 0,74abc
Ralzer 350 SC	3,00	28,1 ± 1,94abc	28,1 ± 1,94b	5,2 ± 0,46bc
Marshall 250 TS	2,80	32,8 ± 1,89ab	32,8 ± 1,89b	6,1 ± 0,47abc
Furazin 310 TS	2,25	34,0 ± 1,53ab	34,0 ± 1,36b	6,4 ± 0,34ab
Furadan 350 SC	2,00	30,4 ± 1,47abc	30,4 ± 1,47b	6,1 ± 0,26abc
CV (%)		17,8	18,7	19,3

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna não diferem significativamente, ao nível de 5% segundo o teste de Duncan.

categorias são pragas que influenciam o estabelecimento da cultura, isto é, podem reduzir o número ideal de plantas por unidade de área. Portanto, nesses casos os inseticidas devem ser aplicados antes, durante ou imediatamente após o plantio, utilizando o tratamento de semente, a aplicação no sulco de plantio ou a pulverização em pré-emergência, dependendo da espécie de praga presente. Entretanto o tratamento da semente por requerer uma menor quantidade de ingrediente ativo do que a aplicação no sulco via pulverização ou aplicação de produtos granulados, é considerado um processo mais econômico (Radford & Allsopp 1987). No geral, a utilização de um ou outro produto misturado à semente, à exceção do carbaryl, propiciou substancialmente um maior estabelecimento de plantas por unidade de área. Resultados semelhantes foram obtidos por Robertson (1991), que observou um aumento significativo nas taxas de estabelecimento de plântulas em algodão e sorgo pelo tratamento da semente embora não houvesse alta mortalidade larval da praga avaliada. Segundo

esse autor e Drinkwater *et al.* (1990) alguns produtos químicos como o carbofuran e furathiocarb avaliados em seus experimentos, apesar de darem baixa mortalidade para alguns insetos de solo, propiciam uma alta taxa de proteção à plântula em função da ação significativa de repelência. Dessa maneira a utilização do critério de plantas estabelecidas em função do tratamento químico como aqui apresentado foi adequado, principalmente porque representa a ação protetora dos produtos sobre o complexo de pragas subterâneas. Critério semelhante foi utilizado por Cruz *et al.* (1983) que encontraram um aumento de 10% no número de plantas emergidas de parcelas cujas sementes de milho foram tratadas com inseticidas.

Inseticidas têm sido avaliados para o controle da lagarta-elasma em diversas culturas incluindo além do milho (All *et al.* 1979, Cruz *et al.* 1983), sorgo granífero (Gardner & All 1982), soja (Reynolds *et al.* 1959), amendoim (Arthur & Arant 1956, French & Morgan 1972) e ervilha (Chalfant 1976). Todos esses autores revelaram que o

inseto é de difícil controle com inseticidas, especialmente através de pulverizações exigindo a utilização de altas doses dos produtos (All & Gallaher 1977). O controle é também dificultado em solo seco (Reed *et al.* 1987). A eficiência do tratamento de sementes já tinha sido apontada como a melhor alternativa de controle da praga na cultura do milho (Cruz *et al.* 1983). Ainda hoje, esse tratamento tem sido eficiente, como mostrado no presente trabalho, pois a quantidade de plantas mortas pelo inseto nas parcelas sem tratamento da semente foi o triplo daquela obtida nas parcelas tratadas com os inseticidas sistêmicos.

Poucos trabalhos têm sido realizados com a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda* em relação ao controle químico via tratamento de sementes na cultura do milho. Bowling (1968) na cultura da soja, estudando várias doses de inseticidas via tratamento de sementes, salientou que o carbofuran na dose de 126, 249, 375 e 501 gramas do princípio ativo para 100 kg de sementes foi efetivo no controle de lagartas recém-nascidas, colocadas sobre a planta três semanas após o plantio. Em milho aparentemente essa eficiência não foi verificada mesmo utilizando uma dose de 700 g do princípio ativo para 100 kg de sementes.

No geral, a utilização de um ou outro produto misturado a semente, à exceção do carbaryl, propiciou substancialmente um maior estabelecimento de plantas por unidade de área, principalmente pela atuação sobre aquelas pragas que causam mortalidade à planta, isto é sobre pragas subterrâneas e sobre a lagarta-elasma. Em função do maior número de plantas estabelecido e em menor escala, pela atuação de alguns produtos sobre a infestação da lagarta-do-cartucho, houve diferença significativa na produção. O rendimento médio obtido de parcelas tratadas foi de 4.990 kg/ha, ou seja, 1.080 kg/ha a mais (27,6 %) do que o rendimento obtido de parcelas testemunhas (3.910 kg/ha) mostrando que o tratamento químico da semente de milho com inseticidas para o controle de pragas iniciais é uma tecnologia viável. Apesar de ainda ser

necessário um maior volume de informações, os dados obtidos indicaram uma tendência de se ter melhores resultados no estabelecimento da cultura do milho quando os inseticidas estavam misturados com micronutrientes, especialmente para o princípio ativo thiodicarb.

Literatura Citada

- All, J.N. & R. N. Gallaher. 1977.** Detrimental effect of non-tillage corn cropping systems involving insecticides, hybrids, and irrigation on lesser cornstalk borer infestations. *J. Econ. Entomol.* 70: 361-365.
- All, J. N., R.N. Gallaher & M. D. Jelium. 1979.** Influence of planting date, preplanting weed control, irrigation, and conservation tillage practices on efficacy of planting time insecticide applications for control of lesser cornstalk borer in field corn. *J. Econ. Entomol.* 72: 265-268.
- Arthur, B.W. & F.S. Arant. 1956.** Control of soil insects attacking peanuts. *J. Econ. Entomol.* 49: 68-71.
- Bowling, C.G. 1968.** Systemic insecticide seed treatment tests on soybeans. *J. Econ. Entomol.* 61: 1224-1227.
- Carvalho, R.P.L. 1970.** Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo. Tese de doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 170 p.
- Chalfant, R.B. 1976.** Chemical control of insect pests of the southern pea in Georgia. *Univ. Ga. Res. Bull.* 179. 31 pp.
- Cruz, I., L. J. Oliveira & J.P. Santos. 1983.** Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasma em milho. *Pesq. Agropec. Bras.* 18: 1293-1301.

- Cruz, I & F. T. Turpin, 1982.** Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estadios do crescimento da cultura do milho. Pesq. Agropec. Bras. 17: 355-359.
- Cruz, I & F. T. Turpin, 1983.** Yield impact of larval infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) to mid-whorl growth stage of corn. J. Econ. Entomol. 76:1052-1054.
- Drinkwater, T.W., J. H. Giliomee & K. L. Prinngle. 1990.** Efficacy of soil-applied and seed dressing insecticides for the control of false wireworm, *Somaticus* species (Coleoptera: Tenebrionidae) attacking maize. Crop Prot. 9:128-130.
- French, J.C. & L.W. Morgan. 1972.** Damage and control of the lesser cornstalk borer, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) on peanuts. J. Am. Peanut Res. Educ. Assoc. 4: 41-42.
- Gardner, W.A. & J.N. All. 1982.** Chemical control of the lesser cornstalk borer in grain sorghum. J. Ga. Entomol. Soc. 17: 167-71.
- Petty, H.B. 1967.** How to control soybean insects. Farm Tech. 23: 43-47.
- Radford, B.J., P. G. Allsopp. 1987.** Use of insecticides and a press wheel to control soil insects affecting sorghum and sunflower establishment in southern Queensland. J. Aust. Entomol. Soc. 26: 161-167.
- Reed, T.D., J. W. Todd & M. H. Bass. 1987.** A new technique for determining the effects of soil moisture on insecticide efficacy against lesser cornstalk borer larvae. J. Entomol. Sci. 22: 169-174.
- Reynolds, H.T., L.D. Anderson & L.A. Andres. 1959.** Cultural and chemical control of the lesser cornstalk borer in Southern California. J. Econ. Entomol. 52: 63-66.
- Robertson, L.N. 1991.** Soil-insecticide bioassays and seed treatments for soil-insect control in central Queensland, Australia. Crop Prot. 10: 293-298.
- Waquil, J.M., I. Cruz, P.A.Viana, J. P. Santos, F. H. Valicente & W. J. R. Matrangolo. 1992.** Levantamento de pragas subterrâneas e sua importância na redução da população de plantas. p. 133-144. In: Anais Reunião Sobre Pragas Subterrâneas dos Países do Cone Sul, 2. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 194p.

Recebido em 07/04/95. Aceito em 28/03/96.
