

INSETICIDAS SISTÊMICOS E ENDRIN APLICADOS NO CONTROLE DE *Elasmopalpus lignosellus*, E SEUS EFEITOS SOBRE A SOJA¹

Elvis A. Heinrichs²

RESUMO. — Foi conduzido um experimento a campo, na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Guaíba, RS, com o objetivo de determinar o efeito de vários inseticidas no controle da “broca-do-colo”, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848). Os tratamentos aplicados foram: 2 dosagens de Carbofuran no tratamento de sementes; 2 dosagens de Carbofuran, Aldicarb e Disulfoton granulado, aplicado no sulco na época do plantio; e 2 tratamentos de Endrin de 1 e 3 pulverizações no período de pós-emergência.

Os resultados indicaram que apenas dois tratamentos com Endrin controlaram a broca. Rendimentos altos nos tratamentos com Endrin e Carbofuran granulado foram atribuídos ao controle da *Anticarsia gemmatilis* Hübner (1818).

O tratamento de sementes com Carbofuran a 10 g/kg de sementes causou um efeito adverso na nodulação.

Termos para indexação: soja, controle das pragas, inseticida sistêmico, Endrin, Carbofuran, Aldicarb, Disulfoton, *Elasmopalpus lignosellus*, *Rhizobium*, efeito de inseticidas, broca-do-colo.

INTRODUÇÃO

O ataque da “broca-do-colo”, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), é uma das principais causas da redução no “stand” da soja no Rio Grande do Sul. O ataque começa logo após a germinação e continua até pouco antes da época da colheita. Quando o ataque ocorre na época da germinação, os danos são especialmente sérios, pois a larva alimenta-se no interior dos caules, provocando a morte da planta. No ataque mais tardio, a larva não consegue entrar no caule e começa a roê-lo por fora, causando acamamento da planta, principalmente sob a ação de ventos fortes.

Vários autores têm relatado resultados de experimentos de controle desta praga. Corseuil & Terhost (1971) relataram que o endrin e o DDT, aplicados em pulverizações 5 dias após a germinação, deram um ótimo controle. Ferreira (1968) comparou tratamentos de sementes com aplicações de granulados nos sulcos e com pulverizações, chegando à conclusão de que o tratamento de sementes em uma mistura de endrin com thiram (fungi-

cida) controlou melhor a “broca-do-colo” do que a pulverização pós-emergência de carbaryl ou a aplicação de carbofuran granulado.

São necessárias pequenas quantidades de inseticidas quando aplicados em tratamentos de sementes. Portanto, este método, quando eficaz, poderia ser economicamente recomendável aos agricultores. Broersma & Luckmann (1967) estudaram o efeito de vários produtos químicos no tratamento de sementes na germinação e não encontraram efeitos adversos na soja tratada com carbofuran na dosagem de 5g de princípio ativo/kg de sementes. Entretanto, a nodulação decresceu em 50% quando as sementes tratadas com carbofuran na dosagem acima mencionada foram plantadas em solos com falta de *Rhizobium* (Bowling 1968). Nos solos com *Rhizobium* o carbofuran não causou decréscimo na nodulação.

Certos autores demonstraram que algumas características da planta são afetadas pelos inseticidas sistêmicos granulados, aplicados no sulco ao tempo de plantio. Moody & Bailey (1974) observaram que os sistêmicos granulados aplicados na soja afetam a altura da planta nova e o “stand”. De outro lado, Shehan & Bass (1974) observaram que os tratamentos com granulados de carbofuran, methomyl, disulfoton e phorate não afetaram a altura da planta. Kapusta & Rouwenhorst (1973) reportaram que não teve um efeito adverso no “stand” ou no peso dos nódulos.

¹ Aceito para publicação em 15 de dezembro de 1975.

² Entomologista do Programa de Pesquisa da Soja, EMBRAPA/USAID/WISCONSIN até junho de 1975. Atualmente, Chefe do Departamento de Entomologia “International Rice Research Institute”, P.O. Box 933, Manila, Filipinas.

O principal objetivo deste experimento foi determinar o efeito de vários inseticidas no controle da "broca-do-colo" e seus efeitos sobre as plantas de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica, UFRGS, em Guaíba, em solo da unidade de mapeamento São Jerônimo. A área do experimento estivera, antes, coberta de pastagem nativa e esta foi a primeira vez em que foi usada para o cultivo de soja. Foi semeada a variedade Davis em 5 de dezembro de 1973, na quantidade de 30 sementes viáveis/m de fileira. O delineamento foi em blocos completos ao acaso, com 4 repetições. Cada parcela era constituída de 4 fileiras de 5 m de comprimento com 0,60 m de espaçamento entre as fileiras. Os tratamentos foram os seguintes:

- A. Carbofuran 75%, PM, tratamento das sementes, a 2g princípio ativo/kg de sementes;
- B. Carbofuran 75%, PM, tratamento das sementes, a 10g princípio ativo/kg de sementes;
- C. Carbofuran 5%, G, a 1kg princípio ativo/ha no sulco;
- D. Carbofuran 5%, G, a 2kg princípio ativo/ha no sulco;
- E. Aldicarb 10%, G, a 1kg princípio ativo/ha no sulco;
- F. Aldicarb 10%, G, a 2kg princípio ativo/ha no sulco;
- G. Disulfoton 2,5%, G, a 1kg princípio ativo/ha no sulco;
- H. Disulfoton 2,5%, G, a 2kg princípio ativo/ha no sulco;
- I. Endrin 20%, CE, a 0,6 kg princípio ativo/ha em pós-emergência, 1 aplicação;
- J. Endrin 20%, CE, a 1,8kg princípio ativo/ha em pós-emergência, 3 aplicações de 0,6kg cada;
- K. Testemunha.

No tratamento com Carbofuran, 100g de sementes foram umedecidas com 1ml de uma solução de celulose-metilica, adicionando-se a seguir o inseticida, misturando-se bem e deixando-se secar. As sementes e grânulos foram colocados nos sulcos, à mão. O Endrin foi aplicado na parte baixa das plantas com um pulverizador manual, na proporção de 400 l d'água/ha. O tratamento com uma aplicação de Endrin foi efetuado em 21 de dezembro e com três aplicações em 21 e 28 de dezembro de 1973 e 4 de janeiro de 1974, 16 e 23 e 31 dias depois do plantio, respectivamente.

A determinação do efeito dos inseticidas na germinação foi obtida por contagem do número de plantas nas 2 fileiras centrais, 23 dias após o plantio. A percentagem de mortalidade de plantas, devido ao ataque da broca, foi determinada por observações feitas 7 vezes durante a época do crescimento, de 28 de dezembro até 9 de março. As plantas mortas foram tiradas da parcela.

Para verificar o controle do ataque de lagartas nas folhas, como efeito correlato dos tratamentos, em 18 de fevereiro foram feitas estimativas de percentagem de desfolhamento.

O efeito dos tratamentos sobre o ataque da broca no estágio final do crescimento — no qual os caules são danificados, mas as plantas continuam vivas (plantas broqueadas) — e sobre o nodulação e altura das plantas, foi verificado tirando-se 40 plantas das fileiras, em 21 de janeiro, e realizando-se as observações no laboratório.

Foram determinadas as características referentes à produção, tais como: número de vagens/planta, percentagem de vagens chochas, número de grãos/vagem e peso das sementes/planta. Para se efetuar este experimento, foram tiradas, ao acaso, 10 plantas das 2 fileiras centrais. Pela colheita de 4m dessas 2 fileiras centrais verificou-se, em 23 de abril, o rendimento.

Para comparação entre as médias dos tratamentos, utilizou-se o teste de Duncan de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhum tratamento afetou a germinação, como é verificável nos dados de emergência das plantas, 23 dias após o plantio (Tabela 1). Também não se observaram diferenças na velocidade de germinação.

Somente o tratamento de carbofuran com 10g/kg de sementes afetou adversamente a nodulação (Tabela 1). Senão, vejamos: 1) com esse tratamento o número de nódulos obtidos foi de apenas 31% em relação ao número de nódulos obtidos pela Testemunha; 2) o peso médio dos nódulos foi de apenas 175 mg/planta tratada, ao passo que o da Testemunha foi de 553. Entretanto, não houve uma diferença significativa, nos diversos tratamentos, quanto ao peso dos nódulos, apesar da grande variação das repetições.

A medição da altura das plantas, 47 dias após o plantio, não indicou efeito algum que se pudesse atribuir aos diferentes tratamentos.

TABELA 1. Efeito dos inseticidas na emergência, nodulação e crescimento das plantas.

Tratamentos	Emergência ^a plantas/10m de fileira	Nódulos ^a		Altura das plantas (cm)
		Nº/planta	peso/planta(mg)	
A	254a	19,8a	565a	61a
B	269a	6,2b	175a	61a
C	251a	23,1a	285a	63a
D	245a	20,5a	482a	62a
E	245a	15,0a	383a	62a
F	235a	16,3a	460a	62a
G	253a	17,7a	345a	61a
H	227a	16,9a	433a	61a
I	233a	18,2a	420a	60a
J	254a	21,1a	593a	61a
K	233a	19,7a	553a	62a

^aAs médias seguidas por letras idênticas, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Somente os tratamentos de Endrin apresentaram uma redução, no número de plantas mortas por efeito do inseto, inferior ao da Testemunha (Tabela 2). Os tratamentos de 1 e 3 aplicações de Endrin tiveram 0,5 e 0,3%, respectivamente, de plantas destruídas pela broca, enquanto a Testemunha apresentou 8,5% de destruição. O tratamento de 2kg/ha de Disulfoton granulado teve uma percentagem de plantas mortas superior ao da Testemunha. Não foi possível determinar a razão deste aumento.

O exame de plantas vivas para determinar o número de plantas broqueadas indicou, novamente, que os tratamentos com Endrin proporcionaram controle da broca (Tabela 2). A percentagem de plantas broqueadas foi de 11 e 6 para os tratamentos de 1 e 3 aplicações de Endrin, enquanto que a Testemunha teve 50% de plantas broqueadas.

Em ambos os tratamentos, um com Carbofuran granulado e o outro com Endrin com 3 aplicações, verificou-se menos desfolhamento causado por

TABELA 2. Efeito dos inseticidas no controle de *E. lignosellus* e desfolhamento por lagartas.

Tratamentos	Controle de <i>E. lignosellus</i> ^a		
	plantas mortas %	plantas broqueadas %	desfolhamento por lagartas ^{ab}
A	9,8cd	38b	56cd
B	6,8bc	35b	50cd
C	7,5bc	45b	41bc
D	4,5ab	37b	31ab
E	7,0bc	42b	69d
F	11,0cd	37b	68d
G	12,8cd	48b	60d
H	15,0d	54b	66d
I	0,5a	11a	64d
J	0,3a	6a	25a
K	8,5bc	50b	59d

^a As médias seguidas por letras idênticas, na mesma coluna não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

^b Verificado em 21 de janeiro, 47 dias depois do plantio.

^c Lagartas foram 6% de *Plusia* sp. e 94% de *A. gemmatalis*.

lagartas do que na Testemunha (Tabela 2). É de interesse notar-se que o Endrin, embora não seja considerado um sistêmico, quando foi aplicado nas partes baixas da planta, com 3 aplicações, exerceu um controle das lagartas nas folhas durante toda a estação. A população de lagartas, na época em que foi realizada a estimativa de desfolhamento, a 10 de fevereiro, era constituída de 6% de *Plusia* sp. e 94% de *Anticarsia gemmatalis*.

O efeito dos inseticidas na produção de soja está indicado na Tabela 3. Não houve diferenças, entre os diversos tratamentos, quanto à percentagem de vagens chochas, grãos/vagem ou peso/grão. Houve, sim, uma diferença quanto ao número de vagens/planta, produção/planta e rendimento/ha. O tratamento com Carbofuran granulado com 2kg/ha produziu 41 vagens/planta, o que significa 1,3 vezes mais do que a Testemunha e mais do que todos os demais tratamentos. A produção/planta neste tratamento também foi maior do que em todos os demais tratamentos, exceto no de Carbofuran com 1kg/ha, no de 3 aplicações de Endrin, e na Testemunha. O mais alto rendimento foi obtido no tratamento com 3 aplicações de Endrin sendo de 4,466kg/ha, superior, portanto, aos alcançados nos demais tratamentos, excetuados os dois tratamentos com Carbofuran granulado. As diferenças na produção/planta e no rendimento obtido neste experimento parecem estar relacionadas ao controle das lagartas das partes aéreas da planta e não ao controle da broca. A percentagem de desfolhamento foi mais baixa (Tabela 2)

nos tratamentos, com o mais alto rendimento (Tabela 3). Isso está indicado nos tratamentos com Endrin, os quais apresentaram igual controle da broca; mas o de 1 aplicação produziu 1.165kg/ha de grãos menos que o de 3 aplicações, e teve um desfolhamento notavelmente maior, por lagartas. Entretanto, o aumento no número de vagens/planta verificado no tratamento com Carbofuran a 2kg/ha (Tabela 3) pode, aparentemente, ser atribuído a outras causas, senão unicamente ao combate contra as lagartas. É o que se pode concluir ante o desfolhamento havido, o qual não foi menor neste tratamento do que no de 3 aplicações de Endrin. O ataque da broca, nos níveis verificados neste experimento, aparentemente não afetou o rendimento. O rendimento de grãos obtido no tratamento com 1 aplicação de Endrin, em que a broca causou mortalidade de apenas 0,5% não apresentou diferença se for comparado ao rendimento obtido com tratamento com Disulfoton, a 2kg/ha, em que a mortalidade foi de 15%. Burnwood & Fehr (1973) observaram apenas um decréscimo de 18% na produção, quando 50% das plantas eram removidas na época da floração.

CONCLUSÕES

Somente o tratamento de Endrin proporcionou o controle da broca. Entretanto, devido aos efeitos residuais e ao perigo de contaminação do meio ambiente, o uso de Endrin não pode ser recomendado.

TABELA 3. Efeito dos inseticidas na produção e no rendimento da soja.

Tratamentos	Nº de vagens/planta ^a	Vagens chochas ^a %	Nº de grãos/vagem ^a	Peso/grão (mg) ^a	Produção/planta (g) ^a	Rendimento/ha (kg) ^a
A	28b	13a	1,5a	171a	7,2b	3364bcde
B	29b	14a	1,4a	169a	6,8b	3269bcde
C	33b	13a	1,5a	170a	8,6ab	3861abc
D	41a	13a	1,5a	178a	10,7a	4084ab
E	26b	15a	1,4a	172a	6,6b	3152cde
F	27b	16a	1,5a	169a	6,7b	2969de
G	29b	13a	1,5a	174a	7,8b	3716bcd
H	27b	15a	1,5a	172a	6,8b	2902e
I	30b	13a	1,5a	176a	7,8b	3301bcde
J	33b	10a	1,6a	176a	8,8ab	4466a
K	31b	11a	1,6a	175a	8,4ab	3525bcde

^aAs médias seguidas por letras idênticas, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Ainda que o Carbofuran, a 2 kg/ha, proporcione algum controle sobre a ação maléfica das lagartas nas folhas, seu uso, a esta dosagem, não seria economicamente recomendável, a não ser que também exista um sério problema devido a nematódeos (o Carbofuran, além de inseticida, é um nematocida).

Uma vez que os níveis de ataque da broca, observados neste experimento, não afetaram o rendimento, torna-se evidente a necessidade de determinar-se o nível exato em que a broca causa danos econômicos.

REFERÊNCIAS

- BOWLING, C.C. 1968. Systemic insecticide seed treatment tests on soybeans. *J. Econ. Entomol.* 61: 1224-1227.
- BROERSMA, D.B. & LUCKMANN, W.H. 1967. Seed-treatment techniques and phytotoxicity studies on some grain and vegetable crops. *J. Econ. Entomol.* 60: 821-823.
- BURMWOOD, D.T. & FEHR, W.R. 1973. Variety and row spacing effects on recoverability of soybean from simulated hail injury. *J. Am. Soc. Agron.* 65: 301-303.
- CORSEUIL, E. & TERHORST, A. 1971. Ensaio de controle a *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) Lepidoptera, Phyticidae). *Arq. Museu Nacional*, Vol. LIV.
- FERREIRA, E. 1968. Relatório dos trabalhos realizados em soja no IPEAS, Pelotas. (Mimeo).
- KAPUSTA, G. & ROUWHORST, D.L. 1973. Interaction of selected pesticides and *Rhizobium japonicum* in pure culture and under field conditions. *J. Am. Soc. Agron.* 65: 112-115.
- MOODY, R. & BAILEY, J.C. 1974. Soybean plant response to certain systemic insecticides applied as granular infurrow at planting. *J. Econ. Entomol.* 67: 442-444.
- SHEHANE, R.H. & BASS, M.H. 1974. Growth and yield of soybeans following treatment with phorate, carbofuran, methomyl or disulfoton. *Env. Entomol.* 3: 574-575.

ABSTRACT. — SYSTEMIC INSECTICIDES IN THE CONTROL OF *Elasmopalpus lignosellus* AND THEIR EFFECT ON SOYBEANS.

A field experiment was conducted at the Agronomy Research Station of the Federal University of Rio Grande do Sul, at Guaíba, RS, with the objective of determining the effectiveness of several chemical treatments on the control of the lesser cornstalk borer, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller 1848). Treatments consisted of 2 rates each of Carbofuran, Aldicarb, and Disulfoton as in-furrow granular treatment, carbofuran as a seed treatment and 2 treatments consisting of 1 and 3 applications of Endrin as a post-emergence spray.

Results indicated only the 2 Endrin treatments as providing control of *E. lignosellus*. High grain yields in the Endrin and Carbofuran granular treatments were attributed to control of the leaf feeding caterpillar, *Anticarsia gemmatilis* Hübner (1818) as based on defoliation estimates.

The only adverse treatment effect was a decrease in number of *Rhizobium* nodules/plant when Carbofuran was applied as a seed treatment at the rate of 10 g/kg of seeds.

Index terms: soybeans, systemic insecticide, Endrin, Carbofuran, Aldicarb, Disulfoton, *Elasmopalpus lignosellus*, *Rhizobium*, effect of insecticides, lesser corn stalk borer.