

BIOLOGIA E POTENCIAL DE *DORU LUTEIPES* NO CONTROLE DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA*¹

LUCIENE LANZA REIS², LENITA JACOB OLIVEIRA³ e IVAN CRUZ⁴

RESUMO - O trabalho foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), em Sete Lagoas, MG, tendo como objetivo conhecer a biologia e o potencial de *Doru luteipes* (Scudder, 1876) como predador de ovos e larvas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), em condições de laboratório. Estudou-se também, em condições de campo, o efeito de diversos inseticidas sobre o predador. Dos estudos bioecológicos, observou-se que as posturas possuem, em média, 26,6 ovos, e o período de incubação é de 7,31 dias. A fase ninfal variou de 37,1 a 50,1 dias, conforme o tratamento, e a fase adulta, de 83,2 dias para indivíduos alimentados com ovos, a 143 dias para indivíduos alimentados com larvas. O inseto mostrou um bom potencial como predador de *S. frugiperda*, apresentando um consumo diário na fase ninfal de 12, 10 e 8 larvas, conforme estas foram oferecidas isoladamente, com folhas de milho ou com dieta. Na fase adulta, o consumo foi na mesma seqüência da anterior, de 21, 19 e 10 larvas. Com relação aos inseticidas testados, os produtos permethrin, deltamethrin e methomyl foram eficientes no controle de *S. frugiperda*, e praticamente não afetaram o predador. Com base nos resultados, concluiu-se que *D. luteipes*, em condições de laboratório, apresentou-se eficiente no controle de *S. frugiperda* e possui grande potencial para utilização no controle deste inseto em milho, em condições de campo.

Termos para indexação: pragas, predador, inimigos naturais, lagarta-do-cartucho, controle biológico, controle químico.

BIOLOGY AND POTENTIAL OF *DORU LUTEIPES* FOR THE CONTROL OF *SPODOPTERA FRUGIPERDA*

ABSTRACT - Experiments were conducted at the Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) at Sete Lagoas, MG, Brazil, to study the biology and potential of *Doru luteipes* (Scudder, 1876) as a predator of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) eggs and larvae, under laboratory conditions. Field experiments were conducted to determine the effect of several insecticides on the predator. In the biological studies, it was observed that *D. luteipes* produced an average of 26.6 eggs per oviposition and that the incubation period was 7.31 days. The nymphal stage varied from 37.1 to 50.1 days according to the diet used. The average adults stage ranged from 83.7 to 143 days when fed with a diet of eggs or larvae, respectively. This study indicated that this insect has a good potential as a predator of *S. frugiperda*. In the nymphal stage the daily consumption was 12, 10 and 8 larvae when consumed alone, with corn leaves and with a diet, respectively. In the adult stage the daily consumption was, in the same order as above, 21, 19 and 10 larvae. Among the insecticides tested in field experiments, permethrin, deltamethrin and methomyl were efficient in controlling *S. frugiperda* and did not affect the predator *D. luteipes*. Based on the results, it was concluded that *D. luteipes* under laboratory conditions gave an efficient control of *S. frugiperda* (eggs and larvae) and can be used under field conditions as for controlling this important pest of corn.

Index terms: pests, predator, natural enemies, fall armyworm, biological control, chemical control.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), é uma das principais pragas

da cultura do milho, podendo reduzir a produção em até 34% (Carvalho 1970).

Segundo Cruz et al. (1983), existe uma série de métodos de controle que, se utilizados corretamente, são suficientes para manter as pragas do milho em níveis abaixo daqueles que causariam danos econômicos. Os autores citam que os métodos de controle mais viáveis na cultura do milho, atualmente, no Brasil, são: culturais, biológicos e químicos.

O controle biológico apresenta várias vantagens sobre outros tipos de controle, desde que seja rela-

¹ Aceito para publicação em 14 de outubro de 1986.

² Eng. - Agr., Estudante de Pós-Graduação. Dep. de Entomol./UFV, CEP 36570 Viçosa, MG.

³ Eng. - Agr., Inst. Biológico de São Paulo. CEP 04014 São Paulo, SP.

⁴ Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

tivamente seguro, permanente e econômico (Stehr 1982).

Nos últimos anos, diante dos efeitos colaterais desvantajosos pelo uso intensivo de defensivos químicos, os fatores de mortalidade dependentes de densidade começaram a receber maior atenção nos estudos de métodos de controle de insetos-pragas (Garcia 1979).

Patel (1981) relatou que a *S. frugiperda* sofre a ação de muitos inimigos naturais entre insetos entomófagos e patógenos que reduzem a sua densidade populacional no campo; segundo o autor, até o presente, o controle dessa praga tem sido feito basicamente mediante agentes químicos, sem considerar o potencial dos inimigos naturais.

Em condições de campo, no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, foi observado que onde ocorria o inseto da ordem Dermaptera, vulgarmente conhecido como "tesourinha", tanto em milho como em sorgo, a população de *S. frugiperda* era reduzida.

Durante o ano de 1983, realizou-se, neste Centro de Pesquisa, uma série de experimentos visando estudar a biologia desse inseto, o seu potencial como predador de *S. frugiperda*, bem como o efeito de alguns inseticidas utilizados para controle da lagarta-do-cartucho, sobre este predador, no sentido de avaliar a potencialidade desta espécie em programas de manejo integrado da praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento de laboratório - biologia e potencial do predador

O experimento foi conduzido no laboratório de criação de insetos do CNPMS, à temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, UR de $70\% \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Inicialmente, foram coletados no campo adultos, ninfas e ovos do predador para observação, tendo sido também testados vários métodos para criação do inseto em laboratório. Alguns exemplares foram enviados para identificação para o Dr. Seiroku Sakai, do Institute of Biology and Chemistry, Daito Bunka University, Sendagi, Bunkyo, Tokyo, Japan.

As tesourinhas foram individualizadas em copos de plástico de 50 ml (do tipo usado para café), acondicionados com tampa de acrílico, contendo os seguintes tratamentos: 1) larvas recém-eclodidas de *S. frugiperda*; 2) larvas e folhas de milho; 3) larvas e dieta artificial (Tabela 1); 4) dieta artificial (Tabela 1); 5) ovos de *S. frugiperda*; 6) ovos de *S. frugiperda* e dieta artificial (Tabela 1).

TABELA 1. Composição da dieta artificial utilizada para criação de *S. frugiperda*¹.

Componentes	Quantidade
Feijão	333,0 g
Levedura de cerveja	101,4 g
Germe de trigo	158,4 g
Ácido ascórbico	10,2 g
Metil p-hidroxibenzoato	6,3 g
Ácido sórbico	3,3 g
Ágar	41,0 g
Água	2.390,0 ml
Formaldeído 10%	25,0 ml

¹ Modificada de Perkins et al. (1973).

Como, no campo, as tesourinhas, em especial as ninfas recém-eclodidas e ovos, são encontrados no cartucho de plantas de milho e sorgo onde a umidade é elevada, foi adicionado, nos tratamentos de números 1, 2 e 5, um pedaço de algodão embebido em água destilada, umedecido sempre que necessário. Nos outros tratamentos, a umidade foi mantida pela dieta artificial.

Antes da condução do experimento anteriormente descrito, foi feito um teste prévio, utilizando-se secções de folhas de milho e de arroz, considerando que outra espécie do mesmo gênero (*Doru lineare* Eschs) é citada como fitófaga (Gallo et al. 1978a). No caso de folhas de milho, estas foram utilizadas juntamente com larvas de *S. frugiperda*, visando verificar se o predador se alimentava de ambas.

Nos tratamentos em que foram utilizadas folhas (uma secção de aproximadamente 4 cm^2 por copo), estas foram substituídas diariamente.

A dieta artificial foi fornecida aos insetos em cubos de aproximadamente 2,5 g, sendo trocada semanalmente.

Foram avaliados os seguintes aspectos biológicos do inseto: período de pré-oviposição, número e duração de instares, largura da cápsula cefálica, razão de crescimento, longevidade do adulto, e o potencial do inseto como predador, através da contagem diária de larvas e ovos consumidos.

Para obtenção de posturas e eclosão de ninfas em laboratório, de cinco a dez casais foram colocados em copos de plástico de 50 ml, em placas-de-petri de 14 cm de diâmetro e em vidros de boca larga contendo todos os tipos de alimentos descritos anteriormente. Nas placas-de-petri, além de uma fonte de alimento, colocou-se um recipiente (fundo de copo de plástico) contendo um pedaço de algodão com a dupla função de servir como fonte de umidade e satisfazer os hábitos tigmotrópicos do inseto (Lima 1938). Posturas coletadas no campo foram colocadas em copos de plástico e placas-de-petri sobre algodão ou papel-de-filtro umedecidos em água destilada.

Experimento de campo: seletividade de alguns inseticidas

Foi conduzido um experimento envolvendo inseticidas em diferentes formulações e dosagens, visando avaliar o controle de *S. frugiperda* em milho (Cruz et al. 1982) e o efeito sobre o predador.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e 17 tratamentos. Cada parcela foi composta de quatro fileiras de 6 m de comprimento, porém para efeito de avaliação foram consideradas apenas as duas fileiras centrais.

Quarenta e nove dias após o plantio foi feita a aplicação dos inseticidas. Para aplicar os produtos na forma líquida, utilizou-se um pulverizador manual-costal, onde se adaptou um manômetro na base de sua barra de pulverização, o que possibilitou um controle de pressão em torno de 40 lb/pol² (2,8 kg/cm²). Utilizou-se o bico tipo leque 8004, dirigindo-se o jato de inseticida para o interior do cartucho da planta. Os inseticidas granulados também foram aplicados diretamente no interior do cartucho da planta, com um dispositivo tipo "matraca".

A avaliação do efeito dos inseticidas sobre o predador, que se baseou no número de tesourinhas vivas e mortas por planta, foi realizada sete dias após a aplicação dos produtos.

Os dados obtidos foram computados em valores percentuais e analisados como arc sen da raiz quadrada da percentagem de tesourinhas vivas relativa a cada tratamento. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação do predador

A espécie em estudo foi identificada como *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae).

Biologia

As posturas de *D. luteipes* têm em média

26,6 ovos, colocados em agrupamentos, sem forma definida. Os ovos têm forma ovalada e inicialmente são amarelo-claros, podendo chegar ao amarelo intenso, embora isso nem sempre ocorra. Aproximadamente de 24 h a 36 h antes da eclosão, os olhos e posteriormente as mandíbulas se tornam visíveis na forma de pontuações vermelho-escuras e vermelho-claras, respectivamente. O período de incubação é, em média, de 7,31 dias (Tabela 2), e as ninfas não eclodem ao mesmo tempo; foi observada uma variação de até 12 horas entre a primeira e a última eclosão. Este período dependeu do tamanho da postura, uma vez que não foram feitas todas ao mesmo tempo.

As ninfas recém-eclodidas são de coloração geral branca, medindo inicialmente 3,4 mm, com os olhos e mandíbulas de coloração avermelhada; a parte posterior do abdômen é inicialmente amarelada; gradativamente as ninfas vão escurecendo e diminuindo até atingirem, em média, 2,4 mm (Tabela 3); o escurecimento inicia-se pelas antenas, pernas e pinças; posteriormente escurece-se a cabeça e, finalmente, o corpo. Aproximadamente 30 minutos após a eclosão, as ninfas apresentam-se cinzentas; o escurecimento total leva cerca de seis horas. Em alguns casos, o escurecimento do corpo não é total, permanecendo a ninfa durante o primeiro instar com uma área mais clara no abdômen. As ninfas permanecem agrupadas aproximadamente dois dias após a eclosão, e provavelmente alimentam-se inicialmente dos córiões.

O período ninfal apresentou quatro instares, com exceção dos tratamentos com ovos de *S. frugiperda*, quando alguns insetos, notadamente os machos, apresentaram cinco instares. As ninfas

TABELA 2. Período de incubação, número de ovos por postura e período de pré-oviposição de *D. luteipes*. Temperatura 25°C ± 1°C, UR : 70% ± 10%, fotofase 12 horas. Sete Lagoas, 1983.

Parâmetro ¹	Número observações	\bar{X}	Intervalo de variação
Período incubação (dias)	16	7,3 ± 0,9	6 - 9
Número de ovos/postura ²	51	26,6 ± 5,7	18 - 44
Período pré-oviposição (dias)	22	18,6 ± 6,2	10 - 32

¹ Observações feitas independentemente do tratamento.

² Observações de posturas de campo e laboratório.

TABELA 3. Tamanho médio de ninfas de *D. luteipes* recém-eclodidas a 30 minutos após a eclosão². Temperatura 25°C ± 1°C, UR 70% ± 10%, fotófase 12 horas. Sete Lagoas, MG, 1983.

Ninfas	Recém-eclodidas	30 minutos após eclosão ¹
1	3,5 mm	2,5 mm
2	3,6 mm	2,6 mm
3	3,7 mm	2,1 mm
4	2,6 mm	2,3 mm
5	3,9 mm	2,5 mm
6	3,0 mm	2,4 mm
7	3,2 mm	2,3 mm
8	3,4 mm	2,2 mm
9	3,2 mm	2,9 mm
10	3,3 mm	2,3 mm
X	3,4 mm	2,4 mm

¹ Medida feita da cabeça até o início das pinças.

² Observações feitas independente do tratamento.

no último instar já apresentam tecas alares. A largura média da cápsula cefálica em cada instar e razão de crescimento são mostradas na Tabela 4. A razão de crescimento foi, em média, 1,19, encontrando-se dentro da faixa estabelecida pela regra de Dyar (Gallo et al. 1978b).

Aparentemente, o inseto estudado não é fitófago, uma vez que nos tratamentos onde se utilizaram apenas folhas de milho e arroz foi observada a morte de todas as ninfas nos dois primeiros instares.

Observa-se que, quando foram utilizadas somente dieta artificial, larvas de *S. frugiperda* e folhas de milho, a duração da fase ninfal foi, em média, de 49,9 e 50,3 dias, respectivamente, mostrando-se maior em relação aos outros tipos de dieta utilizados (Tabela 5). Nas dietas incluindo ovos de *S. frugiperda*, apesar de terem sido observados cinco instares, isso não parece ter afetado a duração do ciclo, que foi, inclusive, ligeiramente menor que nos outros tratamentos. A dieta artificial, quando utilizada isoladamente, além de alongar o ciclo, provocou também uma redução do tamanho do predador, comparado com os insetos dos outros tratamentos, embora o índice de mortalidade de ninfas tenha sido mais baixo nos tratamentos em que essa dieta foi incluída. A maior mortalidade de ninfas, nos outros casos, pode ser devida ao fato de que o algodão umedecido não foi suficiente para manter a condição de alta umidade exigida pelo inseto. Por outro lado, a dieta artificial pode também ter servido como fonte alternativa de alimento; entretanto, quando se utilizaram folhas de milho além do algodão, a mortalidade foi menor, confirmando que a umidade parece ser o fator limitante, uma vez que as folhas também ajudavam a manter esse teor de umidade, embora não tão eficientemente quanto a dieta.

O alongamento do ciclo quando se utilizaram folhas de milho e larvas pode ser devido à dificuldade de a ninfa encontrar as larvas, que se concentravam na parte interna das folhas, uma vez que estas enrolavam-se devido à perda de umidade.

Os adultos medem, em média, 12,2 mm (da ca-

TABELA 4. Largura da cápsula cefálica e razão de crescimento de *D. luteipes* criada com diversas dietas. Temperatura 25°C ± 1°C, UR 70% ± 10%, fotófase 12 horas. Sete Lagoas, MG, 1983.

Dieta	Largura da cápsula cefálica ¹					Razão de crescimento			
	Instares					Segundo/ primeiro	Terceiro/ segundo	Quarto/ terceiro	Quinto/ quarto
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Quinto				
Larva de <i>S. frugiperda</i>	0,98(64)	1,19(40)	1,43(33)	1,67(24)	-	1,28(19)	1,20(10)	1,24(16)	-
Larva e folha de milho	1,09(9)	1,27(7)	1,58(5)	1,86(6)	-	1,13(5)	1,28(4)	1,10(2)	-
Dieta artificial	1,00(11)	1,10(10)	1,33(12)	1,67(14)	-	1,19(5)	1,23(6)	1,14(5)	-
Dieta artificial + larva	1,00(28)	1,24(35)	1,51(32)	1,85(27)	-	1,26(18)	1,19(23)	1,25(21)	-
Dieta artificial + ovos	0,99(29)	1,16(26)	1,42(19)	1,69(22)	1,80(11)	1,20(21)	1,21(18)	1,19(16)	1,14(8)
Ovos de <i>S. frugiperda</i>	1,10(57)	1,33(41)	1,63(27)	1,87(18)	-	1,22(34)	1,19(21)	1,11(11)	-
Média	1,02	1,21	1,48	1,77	1,80	1,21	1,20	1,17	1,14

¹ Valor entre parênteses corresponde ao número de indivíduos observados.

* Cápsula cefálica destruída.

TABELA 5. Duração da fase ninfal (dias) de *D. luteipes* criada com diferentes dietas. Temperatura 25°C ± 1°C, UR 70% ± 10%, fotofase 12 horas. Sete Lagoas, MG, 1983.

Parâmetro	Larva de <i>S. frugiperda</i>	Larva e folha de milho	Larva e dieta artificial	Dieta artificial	Ovos de <i>S. frugiperda</i>	Ovos e dieta artificial
Primeiro instar	10,8 ± 3,0(126) ¹	12,2 ± 2,1(12)	9,8 ± 2,3(58)	19,9 ± 4,3(21)	9,6 ± 2,9(70)	8,5 ± 2,1(33)
Segundo instar	9,2 ± 2,4(81)	10,4 ± 3,0(11)	7,2 ± 1,1(57)	12,8 ± 2,4(22)	7,2 ± 1,4(56)	5,5 ± 2,0(29)
Terceiro instar	10,2 ± 3,2(49)	14,7 ± 3,5(10)	7,9 ± 0,9(53)	11,7 ± 3,1(19)	7,8 ± 1,7(37)	6,7 ± 1,5(27)
Quarto instar	11,6 ± 4,1(39)	15,0 ± 3,1(9)	10,5 ± 1,5(51)	14,4 ± 3,1(18)	10,8 ± 3,1(23)	9,3 ± 2,0(26)
Quinto instar	-	-	-	-	8,0 ± 0,0(1)	10,3 ± 2,0(13)
Fase ninfal média						
(\bar{x} e σ) ²	38,3 ± 9,0(39) ³	50,3 ± 10,3(10)a	35,6 ± 2,9(52)b	49,9 ± 6,6(21)a	36,3 ± 5,1(23)b	38,0 ± 3,5(30)b
macho	35,0 ± 7,3(8)	50,6 ± 10,6(5)	36,4 ± 3,4(22)	50,2 ± 6,9(5)	38,3 ± 5,9(10)	37,5 ± 3,5(17)
fêmea	39,0 ± 11,6(18)	50,0 ± 9,8(6)	38,1 ± 3,2(28)	49,8 ± 6,5(16)	34,6 ± 3,8(13)	38,9 ± 3,5(12)

¹ O valor entre parênteses corresponde ao número de indivíduos observados.

² Em alguns tratamentos não foi feita a separação de sexos de todos os indivíduos observados.

³ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

beça até o início das pinças), distinguindo-se os sexos pelas pinças, que nos machos são curvas e denteadas, e nas fêmeas, retas e lisas (Fig. 1). A relação macho-fêmea encontrada foi de 1:1,08.

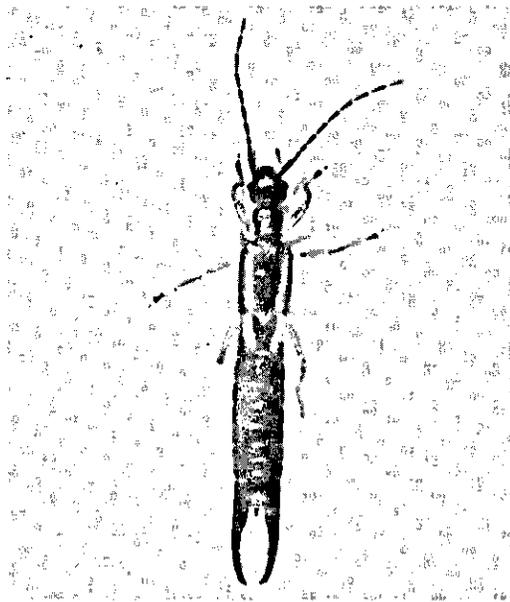


FIG. 1. Inseto adulto de *D. luteipes*
Esquerda: Macho - Direita: Fêmea

A fase adulta é a mais longa, tendo sido observados, em laboratório, insetos com mais de 310 dias (Tabela 6). Quando se utilizou dieta artificial, a longevidade dos adultos foi maior. Esses dados parecem indicar que a dieta artificial proporciona

um ambiente mais adequado ao inseto, possivelmente por simular as condições de umidade do interior do cartucho do milho.

O período de pré-oviposição, é de cerca de 18,6 dias, podendo chegar a 32 dias. As fêmeas ovipositam mais de uma vez, mesmo quando não fecundadas, tendo sido observado um máximo de treze posturas, feitas em intervalos variáveis, mas não inferiores a doze dias. Notou-se que a fêmea protegia os ovos e ninfas recém-eclodidas, porém, em alguns casos, ela se alimentou dos próprios ovos. Acredita-se, entretanto, que isso tenha ocorrido somente quando os ovos não estavam fecundados, como também foi observado por Patel & Habib (1978).

Potencial da tesourinha como predador

O inseto é encontrado no campo durante o ano todo, principalmente na fase inicial da cultura do milho, quando a ocorrência da lagarta-do-cartucho é mais freqüente. Nota-se, também, grande ocorrência de adultos nas espigas e pendões do milho, suspeitando-se que possam estar alimentando-se de ovos e/ou larvas de pragas que ocorrem naqueles locais.

As posturas são normalmente encontradas no interior do cartucho da planta, local onde geralmente se encontram as larvinhas de *S. frugiperda*. Este hábito provavelmente favorece o predador na busca de sua presa.

O potencial da tesourinha como predador de *S. frugiperda* é mostrado na Tabela 7. No tratamento no qual as larvas recém-eclodidas são fornecidas

TABELA 6. Longevidade de adultos de *D. luteipes* criados com diferentes dietas. Temperatura $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, UR $70\% \pm 10\%$, fotófase 12 horas. Sete Lagoas, MG, 1983.

Dieta	Longevidade do adulto (dias)		
	Macho	Fêmea	Média (♂ e ♀) ²
Larva de <i>S. frugiperda</i>	132,0 ± 41,2(7) ¹	111,2 ± 54,8(13)	113,7 ± 45,8(31)b ³
Larva e folha de milho	79,5 ± 28,5(4)	134,2 ± 67,2(4)	106,9 ± 58,4(8)b
Larva e dieta artificial	208,2 ± 54,3(6)	207,7 ± 61,8(7)	207,9 ± 58,5(13)a
Dieta artificial	245,0 ± 0,0(1)	162,3 ± 56,4(3)	183,0 ± 60,5(4)a
Ovos de <i>S. frugiperda</i>	87,0 ± 37,4(7)	77,8 ± 33,5(5)	83,2 ± 36,1(12)b

¹ Valor entre parênteses corresponde ao número de indivíduos observados.

² Não foi feita a separação de sexo de todos os indivíduos observados.

³ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 7. Consumo total e diário de larvas e ovos de *S. frugiperda* por ninfas e adultos de *D. luteipes*. Temperatura $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, UR $70\% \pm 10\%$, fotófase 12 horas. Sete Lagoas, MG, 1983.

Dieta	Ninfa			Adulto		
	macho	fêmea	média (♂ e ♀) ³	macho	fêmea	média (♂ e ♀)
Larva de <i>S. frugiperda</i>						
Total	454 ± 171(7) ¹	543 ± 181(17)	465 ± 165(39) ² A	3017 ± 574(6)	2496 ± 1086(12)	2349 ± 993(31)A
Diário	13 ± 3(7)	14 ± 3(17)	12 ± 3(39)a	22 ± 7(6)	25 ± 7(12)	21 ± 6(31)a
Larva e folha de milho						
Total	543 ± 179(5)	518 ± 165(5)	531 ± 173(10)A	1504 ± 544(4)	2411 ± 1191(4)	1958 ± 1030(8)A
Diário	11 ± 2(5)	10 ± 1(5)	10 ± 2(10)b	20 ± 4(4)	18 ± 2(4)	10 ± 4(8)a
Larva e dieta Artificial						
Total	275 ± 64(22)	286 ± 99(28)	277 ± 87(52)B	1916 ± 423(6)	2109 ± 513(7)	2020 ± 483(13)A
Diário	8 ± 2(22)	8 ± 3(28)	8 ± 2(52)c	11 ± 3(6)	11 ± 4(7)	10 ± 1(13)b
Ovos e dieta Artificial						
Total	476 ± 177(17)	539 ± 146(8)	496 ± 130(25)A	.	.	.
Diário	12 ± 4(17)	14 ± 4(8)	13 ± 4(25)a	.	.	.

¹ Valor entre parênteses corresponde ao número de indivíduos observados.

² Não foi feita a separação de sexos de todos os indivíduos observados.

³ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade; letras maiúsculas comparam o consumo total, e minúsculas, o consumo diário.

junto à dieta artificial, o consumo total de larvas durante o período ninfal foi significativamente diferente dos demais tratamentos, ou seja, foi menor, com média de 277 larvas.

Quando se observa o consumo diário, verifica-se que há diferença significativa entre o consumo de larvas. Com relação aos tratamentos, quando são fornecidas apenas larva ou larva e folha de milho, o consumo é um pouco menor no segundo caso. Isto, provavelmente, porque as larvas se alimentam das folhas, tornando-se maiores, de maneira que a ninfa necessita de um número menor de indivíduos, além de ter maior dificuldade em encontrar as larvas, uma vez que as folhas se enrolam. No caso de larvas associadas à dieta artifi-

cial, ocorre fato semelhante, além de o predador ter provavelmente também utilizado a dieta artificial como fonte alternativa de alimento, apresentando, portanto, um menor consumo de larvas. Este ponto fica evidenciado quando a dieta é associada aos ovos (Tabela 7), pois embora o número de ovos consumidos seja praticamente igual ao de larvas quando estas são a única fonte de alimento, observou-se que no tratamento utilizando somente ovos o consumo era maior, embora o número de ovos consumidos não tenha sido avaliado. Quanto ao consumo total por instar (Tabela 8), verifica-se que praticamente não houve diferença no número de larvas consumidas quando se utilizaram larva e folha de milho e apenas larva, sendo o consumo

TABELA 8. Número de larvas ou ovos de *S. frugiperda* consumidos por *D. luteipes* durante a fase ninfal. Temperatura 25°C ± 1°C, UR 70% ± 10%, fotófase 12 horas. Sete Lagoas, MG, 1983.

Dieta	Primeiro instar	Segundo instar	Terceiro instar	Quarto instar	Quinto instar	Total
Larva de <i>S. frugiperda</i>						
Total	34 ± 17(40) ¹	98 ± 40(37)	155 ± 68(37)	216 ± 86(39)	-	465 ± 165(39) ² A
Diário	3 ± 1(40)	10 ± 3(37)	17 ± 7(37)	19 ± 6(39)	-	12 ± 3(39)a
Larva e folha de milho						
Total	32 ± 9(12)	70 ± 26(11)	176 ± 49(10)	284 ± 109(9)	-	531 ± 173(10)A
Diário	3 ± 1(12)	7 ± 3(11)	12 ± 1(10)	19 ± 5(9)	-	10 ± 2(10)b
Larva e dieta						
Total	20 ± 7(58)	47 ± 15(57)	77 ± 30(53)	132 ± 61(51)	-	277 ± 87(52)B
Diário	2 ± 1(58)	7 ± 2(57)	10 ± 4(53)	12 ± 5(51)	-	8 ± 2(52)c
Ovos e dieta						
Total	19 ± 2(27)	40 ± 9(27)	116 ± 23(26)	196 ± 73(24)	282 ± 80(10)	496 ± 130(25)A
Diário	3 ± 0,5(27)	8 ± 1(27)	18 ± 4(26)	21 ± 6(24)	28 ± 8(19)	13 ± 4(25)a

¹ Valor entre parênteses corresponde ao número de indivíduos observados.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; letras maiúsculas comparam o consumo total, e minúsculas, o consumo diário.

maior que quando se utilizaram dieta artificial e larva, em todos os quatro instares.

O consumo diário do adulto, conforme mostra a Tabela 7, obedeceu à mesma tendência, isto é, foi maior quando as larvas eram fornecidas isoladamente, diminuindo quando se adicionaram folhas ou dieta sendo menor neste último tratamento; porém, nesta fase, a diferença nos tratamentos com ou sem dieta foi mais evidente. No caso de folha de milho e larva, o consumo diário médio parece ter sido diminuído, devido a dois indivíduos que consumiram um número bem menor de larvas e apresentaram inclusive menor longevidade. Quando se considerou o consumo durante a fase adulta total, não houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo consumidas, em média, 2.108,8 larvas, o que pode ser explicado pela diferença na longevidade dos adultos (Tabela 5), que foi maior quando se utilizaram larva e dieta, embora neste caso o consumo diário fosse menor. Quando se utilizaram larva e folha ou somente larva, praticamente não houve diferença na longevidade, o mesmo ocorrendo com o consumo diário.

Apesar de o consumo diário na fase adulta ter sido, em média, de 20 larvas, quando não havia outra fonte de alimento, notou-se que alguns indivíduos, no início dessa fase, consumiram até 80 larvas diariamente. A curva de consumo do adulto é mostrada na Fig. 2. No tratamento em que foram oferecidas apenas larvas, o consumo foi maior e

mais uniforme, com tendência de diminuir após o adulto atingir 160 dias de idade. Para folha de milho e larva houve maior desuniformidade no consumo. Isso parece ser devido a dois indivíduos, pois após a morte deles (após 40 dias) o consumo passou a ser semelhante ao tratamento anterior. No tratamento larva e dieta, embora o consumo nos primeiros 30 dias tenha sido semelhante aos outros tratamentos, houve uma sensível diminuição a partir desse período.

Seletividade de alguns inseticidas

A Tabela 9 mostra os resultados obtidos no experimento de campo. Foram incluídos os resultados sobre o controle da praga para comparações. Observa-se que, à exceção do piretróide granulado deltamethrin, os demais granulados, embora eficientes no controle da praga, causaram altas mortalidades do predador.

Alguns inseticidas, como Pounce (permethrin), Decis 0,1G (deltamethrin) e Lannate 90 PS (methomyl) mostraram-se promissores para utilização em manejo integrado, apresentando um bom controle de *S. frugiperda* e praticamente não afetando a população de tesourinhas. Mesmo inseticidas como Decis EC 2,5 (deltamethrin), Dipterex 80 PS (trichorfon) e Sevin 80 Extra (carbaryl), que não apresentaram um controle tão bom de *S. frugiperda* (eficiência < 80%) poderiam ser utilizados onde a ocorrência de tesourinhas for alta, pois estas compensarão a relativa ineficiência do inse-

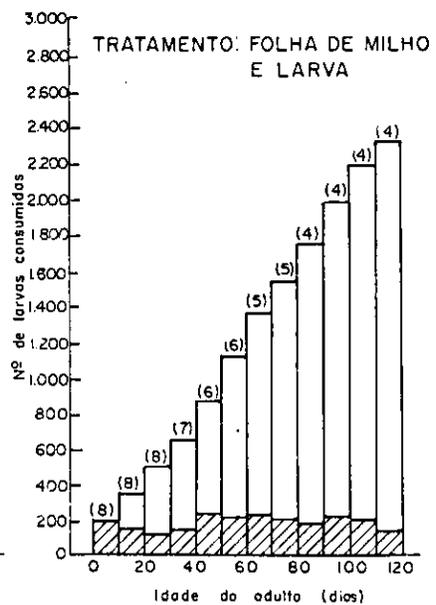
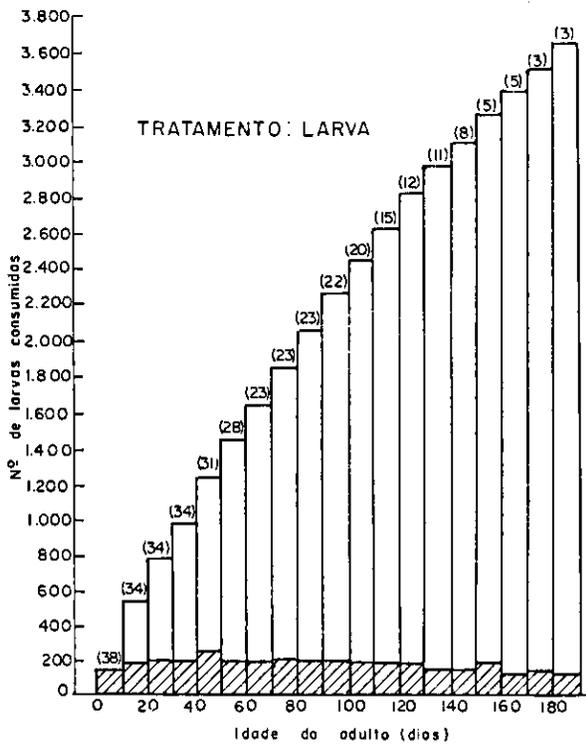
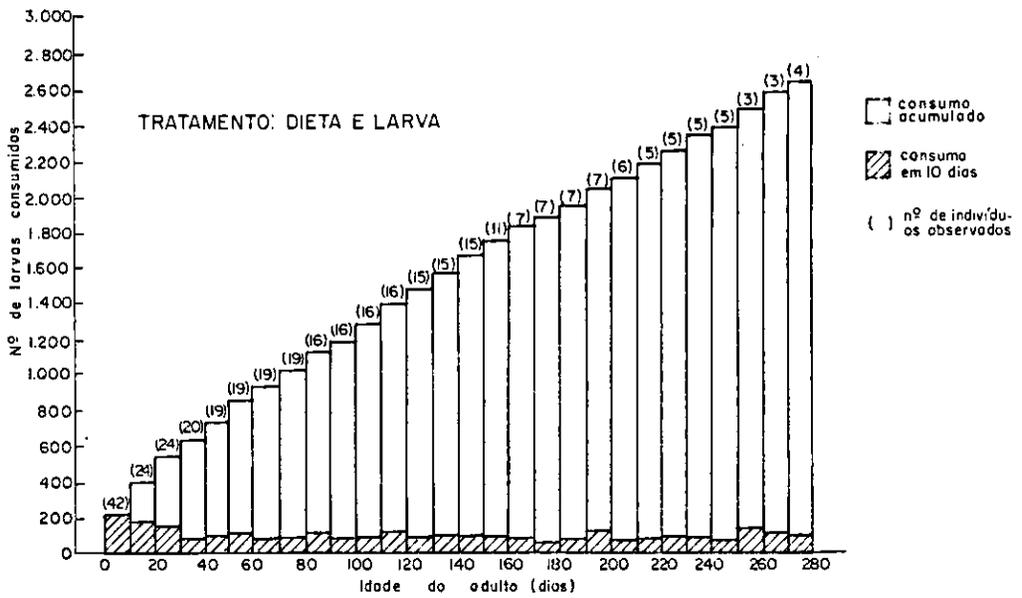


FIG. 2. Consumo de larvas de *S. frugiperda* por adultos de *D. luteipes*.

TABELA 9. Percentagem de controle de *S. frugiperda* e efeito sobre tesourinhas (*D. luteipes*), causados por diferentes inseticidas aplicados na cultura do milho. Sete Lagoas, MG, 1981.

Tratamentos	Grupo químico	Dosagem (P. Comercial/ha)	Tesourinhas vivas ¹	% Controle ² <i>S. frugiperda</i>
Permethrin (Pounce)	Piretróide	0,10 l	100 a	100
Deltamethrin (Decis EC 2,5)	Piretróide	0,54 l	100 a	75
Triclorfon (Dipterex 80 PS)	Clorofosforado	0,73 kg	100 a	65
Carbaryl (Sevin 80 Extra)	Carbamato	1,35 kg	100 a	60
Fonofos (Dyfonate 4 CE)	Fosforado	2,07 l	100 a	54
Testemunha			100 a	0
Diazinon (Diazinon 40 PM)	Fosforado	0,54 kg	96 a	67
Methomyl (Lannate 90 PS)	Carbamato	0,33 kg	95 a	87
Deltamethrin (Decis 0.1G)	Piretróide	10,90 kg	92 a	100
Carbaryl (Sevin SL)	Carbamato	3,28 l	89 a	42
Acephate (Ortene 75 PS)	Fosforado	0,45 kg	79 ab	48
Clorpirifos etil (Lorsban 480 BR)	Clorofosforado	0,53 l	71 ab	59
Fonofos (Dyfonate 10G)	Fosforado	14,60 kg	50 abc	97
Methomyl (Lannate 5G)	Carbamato	11,90 kg	50 abc	92
Carbofuran (Furadan 5G)	Carbamato	6,20 kg	50 abc	89
Diazinon (Basudin 14G)	Fosforado	6,10 kg	15 bc	100
Clorpirifos etil (Lorsban 15G)	Clorofosforado	8,80 kg	4 c	100

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

² Fonte: Cruz et al. 1982.

ticida, estando, inclusive, mais aptos a manter o equilíbrio ecológico do que aqueles que reduziam totalmente a população da praga.

CONCLUSÕES

1. O inseto *Doru luteipes*, em condições de laboratório, mostrou ser eficiente no controle de *Spodoptera frugiperda*, pois consumiu um grande número tanto de ovos como de larvas da praga.

2. O predador possui um grande potencial para utilização no controle integrado de *S. frugiperda* em milho, não sendo sensível a alguns inseticidas utilizados para controlar esta lagarta.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R.P.L. Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Piracicaba, ESALQ, 1970. 170p. Tese Doutorado.
- CRUZ, I.; SANTOS, J.P. dos; WAQUIL, J.M. Controle químico da lagarta-do-cartucho. *Pesq. agropec. bras.*, 17(5):677-81, 1982.
- CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P. dos; VIANA, P.A.; SALGADO, L.A. Pragas da cultura de milho em condições de campo; métodos de controle e manuseio de defensivos. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1983. 75p. (Circular técnica, 10)
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. Ordem Dermaptera. In: MANUAL de entomologia agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres, 1978a. p.29-30.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. Reprodução e desenvolvimento dos insetos. In: MANUAL de entomologia agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres. 1978b. p.113.
- GARCIA, M.A. Potencialidade de alguns fatores bióticos e abióticos na regulação populacional de *Spodoptera frugiperda* (Abbot & Smith 1797) (Lepidoptera, Noctuidae). Campinas, UNICAMP, 1979. 96p. Tese Mestrado.
- LIMA, A. da C. Ordem Dermaptera. In: INSETOS do Brasil. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1938. cap. 12, p.205-13.
- PATEL, P.N. Estudos de fatores bióticos de controle natural em populações de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Campinas, UNICAMP, 1981. 98p. Tese Mestrado.

- PATEL, P.N. & HABIB, M.E.M. Biological and behavioral studies of an ovoviparous earwig, *Marava arachidis* (Yersin, 1860) (Dermaptera: Forficulidae). *Rev. Biol. Trop.*, 26(2):385-9, 1978.
- PERKINS, W.D.; JONES, R.L.; SPARKS, A.N.; WISEMAN, B.R.; SNOW, J.W.; MCMILLIAN, W.W. Artificial diets for mass rearing the corn earworm (*Heliothis zea*). Washington, USDA, 1973. 7p. (Production research report, 154)
- STEHR, F.W. Parasitoids and predators in pest management. In: METCALF, R.M. & LUCKMANN, H.L. *Introduction to insect pest management*. 2.ed. New York, J. Wiley, 1982. cap. 5, p.135-73.