

SCIENTIFIC NOTE

Dieta Artificial para Criação de *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae), Predador da Lagarta-do-Cartucho do Milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

AMARILDO PASINI¹, JOSÉ R.P. PARRA² E JANAÍNA M. LOPES^{1,3}

¹Depto. Agronomia Univ. Estadual de Londrina, C. postal 6001, 86051-990, Londrina, PR, pasini@uel.br

²Depto. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, C. postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP
jrpparra@esalq.usp.br

³Aluna de Pós-Graduação de Agronomia, janaina1704@yahoo.com.br

Neotropical Entomology 36(2):308-311 (2007)

Artificial Diet for Rearing *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae), a Predator of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

ABSTRACT - A new technique involving an artificial diet and an artificial substrate for oviposition for the rearing of the predator *Doru luteipes* (Scudder) is suggested. Both adults and nymphs were maintained in petri dishes containing a transparent piece of soda straw filled with moistened cotton and the corresponding food for the bioassays. The following treatments were tested: eggs of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) and *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae); insect pupae meal (FPI); *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) commercial pollen (PC); FPI + PC, and FPI + cattail pollen [*Typha angustifolia* L. (Typhaceae)]. Each treatment had 50 replicates, and food was offered in excess. Treatments consisting of insect pupae meal (FPI), FPI + commercial pollen (PC), and FPI + cattail pollen resulted in nymphal development of 32, 29, and 29 days, with 83, 90 and 100% survival, respectively, and were superior to the PC treatment, with values of 37 days and 67% survival observed for insects reared on commercial pollen. Treatments that included insect pupae flour, either alone or mixed with pollens, were similar to control (*S. frugiperda* eggs). We conclude that the artificial diets tested and rearing technique are suitable for the artificial rearing of *D. luteipes* in laboratory conditions.

KEY WORDS: Insecta, natural enemy, biological control

RESUMO - Uma nova técnica de criação para o predador *Doru luteipes* (Scudder), envolvendo dietas artificiais e substrato artificial de oviposição é sugerida. Tanto adultos, quanto ninfas foram mantidos em placas contendo um canudinho transparente de refrigerante com algodão umedecido e o respectivo alimento. Foram testados os seguintes tratamentos: ovos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith); ovos de *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae); ovos de *Anagasta kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae); farinha de pupa de insetos (FPI); pólen comercial de abelhas *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) (PC); FPI + PC, FPI + pólen de taboa [*Typha angustifolia* L. (Typhaceae)]. Para as dietas artificiais, observou-se que os tratamentos com farinha de pupas de insetos (FPI), FPI + pólen comercial (PC) e FPI + pólen de taboa resultaram em 32; 29 e 29 dias de período ninfal, com 83; 90 e 100% de sobrevivência, respectivamente, sendo superiores ao tratamento com PC, com 37 dias e 67% de sobrevivência. Os tratamentos com farinha de pupas de insetos, isolada ou em mistura com pólen, foram semelhantes ao padrão com ovos de *S. frugiperda*. Conclui-se que a criação de *D. luteipes* com as dietas artificiais testadas, bem como o método de criação, são adequados para sua produção em laboratório.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, inimigo-natural, controle biológico

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) é uma praga polífaga que ataca inúmeras culturas agrícolas importantes e constitui uma das principais pragas do milho, podendo reduzir a produção em mais de 30% (Ávila

et al. 1997). Dentre seus predadores, destaca-se a tesourinha *Doru luteipes* Scudder, considerada o inimigo natural chave dessa praga (Cruz 1995), atuando também sobre a lagarta da espiga, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)

(Cruz *et al.* 1995) e o pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae) em sorgo (Alvarenga 1992, Alvarenga *et al.* 1995).

O predador é encontrado durante o ano todo, principalmente na fase inicial da cultura do milho, ocorrendo também nas espigas e pendões. Sua postura é realizada tanto no cartucho do milho, como na espiga, ou seja, no mesmo habitat da lagarta do cartucho e da lagarta-da-espiga, respectivamente. Nesses locais, comumente a umidade é alta, condição fundamental para o desenvolvimento embrionário desse predador (Cruz 1995). As ninfas consomem, diariamente, em média 13 ovos e 12 lagartas de primeiro ínstar de *S. frugiperda*, enquanto os adultos consomem 21 lagartas (Reis *et al.* 1988).

Cruz *et al.* (1995) verificaram que *D. luteipes*, ao longo de sua vida, alimentou-se de 8276 ovos de *H. zea* (39 ovos/dia), podendo ser considerada capaz de suprimir a referida praga na cultura do milho.

A biologia e o potencial de *D. luteipes* no controle de *S. frugiperda* foram estudados por Reis *et al.* (1988). Dentre as principais limitações para as pesquisas em laboratório, destacam-se os fatores alimento e substrato de postura, utilizando-se ovos da própria praga como dieta e cartuchos de milho como local de postura. No entanto, a utilização desses materiais eleva a mão-de-obra, o espaço útil de trabalho, e conseqüentemente, os custos de produção (Cruz 1995).

A viabilização da criação com dieta artificial de baixo custo, que possibilite a oviposição em substrato artificial, permitirá, portanto, uma técnica com melhor relação custo benefício. Desta forma, objetivou-se otimizar a criação do predador em laboratório, propondo-se uma técnica com dieta artificial e substrato artificial para oviposição.

Para a criação estoque, adultos do predador (50 machos e 50 fêmeas) foram coletados manualmente em plantas de milho, mantidos em caixas plásticas (30 x 20 x 10 cm) em condições controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$; 60% UR; fotofase de 14h) e alimentados com ovos de *S. frugiperda*. Adicionaram-se canudinhos de refrigerante transparentes ($\pm 4,5$ cm), contendo em seu interior algodão umedecido ($\pm 1,5$ cm), como substrato para oviposição e abrigo (Fig. 1)

Canudinhos contendo fêmeas com posturas foram individualizados em placas de acrílico (6,3 x 2 cm) até a eclosão das ninfas, destinando-se uma parte para o estudo



Fig. 1. Fêmea de *D. luteipes* com ninfas recém-eclodidas no interior de canudinhos de refrigerante.

do período de incubação (20 posturas) e o restante para bioensaios com dietas.

Para o estudo com dietas, ninfas com dois dias de idade foram individualizadas em placas de acrílico com um canudinho e o respectivo alimento, fornecido em forminhas laminadas (2,5 x 1,3 cm) (Fig. 2).

Foram testados os seguintes alimentos: ovos de *S. frugiperda*, ovos dos Pyralídeos *Diatraea saccharalis* Fabricius e de *Anagasta kuehniella* (Zeller), farinha de pupa de insetos [*Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae)] (FPI), pólen comercial de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) - (PC), FPI + PC, FPI + pólen de taboa [*Typha angustifolia* L. (Thyphaceae)]. Foram realizadas 50 repetições por tratamento, sendo os alimentos oferecidos em abundância.

Diariamente era observada a necessidade de reposição de água nos canudinhos, bem como de alimentos nos recipientes, avaliando-se a duração e sobrevivência do ciclo ninfal.

Os valores da duração e sobrevivência da fase ninfal foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fêmeas de *D. luteipes* aceitaram prontamente os canudinhos de refrigerante, utilizando-os como substrato para postura, refúgio, mudança de ínstars e acasalamento. Esse substrato artificial permitiu a visualização de todos os estágios de desenvolvimento do predador, bem como de exúvias, mesmo quando parte delas era consumida pelo inseto, comumente restando apenas os cercos.

A postura era agrupada, com média de 27 ovos, viabilidade de 84,5% e período médio de incubação de oito dias. Como os dados da duração do período embrionário são ligeiramente superiores aos obtidos para *S. frugiperda* e *H. zea* (Reis *et al.* 1988, Cruz *et al.* 1995), pode-se deduzir que tanto o substrato de postura quanto as dietas artificiais foram adequadas para a criação de *D. luteipes*, em laboratório.

No estudo do período ninfal, comparando-se as dietas naturais à base de ovos de insetos, verificou-se que o tratamento com *A. kuehniella* foi semelhante ao com *D. saccharalis*, sendo ambos superiores ao tratamento com *S. frugiperda* (Tabela 1).

No tratamento com ovos de *S. frugiperda*, o período ninfal foi de 30,8 dias, com 75% de sobrevivência. No entanto, foram observados adultos menores e com deformações



Fig. 2. Ninfa de segundo ínstar de *D. luteipes* alimentando-se de pólen de taboa (*T. angustifolia*), em tratamento combinado com farinha de pupa de insetos.

Tabela 1. Duração média (dias) (\pm EP) dos ínstar (i) e sobrevivência da fase de ninfa (VN) de *D. luteipes*, mantidas em dietas naturais e artificiais. ($25 \pm 2^\circ\text{C}$; 60% UR; fotofase de 14h).

Tratamentos	1° instar	2° instar	3° instar	4° instar	5° instar	Total	VN%
Dietas naturais							
<i>Spodoptera</i>	8,0 \pm 0,11	6,6 \pm 0,21	7,1 \pm 0,17	9,1 \pm 0,26		30,8 \pm 0,33 cd	75,0
<i>Anagasta</i>	8,0 \pm 0,11	5,2 \pm 0,14	5,6 \pm 0,10	8,2 \pm 0,08		26,9 \pm 0,20 a	94,7
<i>Diatraea</i>	8,0 \pm 0,11	6,6 \pm 0,21	6,7 \pm 0,13	8,1 \pm 0,17		28,3 \pm 0,70 ab	81,3
Dietas artificiais							
Farinha pupas - FPI	8,4 \pm 0,22	6,4 \pm 0,11	7,5 \pm 0,13	10,4 \pm 0,22		32,4 \pm 0,44 d	83,3
Pólen comercial - PC	8,0 \pm 0,16	8,3 \pm 0,28	8,6 \pm 0,73	13,5 \pm 0,37	4,7 \pm 0,56	37,1 \pm 1,41 e	67,4
FPI + PC	8,4 \pm 0,08	5,1 \pm 0,13	6,9 \pm 0,11	8,6 \pm 0,13		28,9 \pm 0,18 abc	90,6
FPI + Pólen taboa	7,5 \pm 0,09	5,9 \pm 0,09	6,7 \pm 0,11	9,2 \pm 0,21		29,3 \pm 0,25 bc	100,0
						CV 11,3%	

Médias (\pm EP) seguidas de mesmas letras, nas colunas, não diferem pelo Teste de Tukey (5%).

nos cercos. Reis *et al.* (1988) encontraram 36,3 dias para o período ninfal, também alimentando o predador com ovos de *S. frugiperda*, com 32,7% de sobrevivência. Esses resultados permitem inferir que a dieta exclusiva com ovos de *S. frugiperda* não satisfaz as exigências nutricionais do predador no campo.

Para as dietas artificiais, observou-se que os tratamentos com farinha de pupas de insetos (FPI), FPI + pólen comercial (PC) e FPI + pólen de taboa foram superiores ao tratamento com PC. Os tratamentos com FPI isolados ou em mistura com pólen (comercial ou de Taboa) foram semelhantes ao padrão com ovos de *S. frugiperda* (Tabela 1).

Alvarenga (1992) observou que o período ninfal variou de 37,5 a 50,1 dias para predadores alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani), valor esse maior que o obtido no presente estudo, onde as dietas com farinha de pupas e pólen, com reduzida proporção de água, resultaram em 100% de sobrevivência e 29,3 dias de período ninfal. Por esta razão sugere-se a hipótese de que o predador não necessita de dieta rica em líquidos, mas sim que seu ambiente tenha água disponível ou adequada umidade relativa no ar. Possivelmente, a umidade do algodão nos canudinhos satisfaça essa necessidade. Na criação estoque do presente trabalho não foi constatada eclosão de ninfas em canudinhos com ausência ou baixa quantidade de água, possivelmente devido ao ressecamento dos mesmos, podendo explicar a baixa incidência de tesourinhas em épocas de seca prolongada. Essa hipótese pode ser reforçada pelo argumento de Reis *et al.* (1988) que consideraram a umidade como fator limitante na criação de *D. luteipes*.

Todos os tratamentos resultaram em quatro ínstar ninfais, com exceção do pólen comercial que promoveu um instar extra, além de insetos menores e deformados, possivelmente devido à sua inadequação nutricional (Tabela 1).

Nutricionalmente, pupa moída de *B. mori* poderia substituir a dieta natural de *D. luteipes*, pois o relatório da análise química laboratorial (Labtec, Campinas-SP) indicou altos teores de proteína (53%), extrato etéreo (27%), além

de conter os 10 aminoácidos essenciais. No entanto, como é pobre em carboidratos e vitaminas, a adição de pólen de taboa pode suprir a carência desses dois componentes.

Atualmente, o custo aproximado da pupa moída do bicho-da-seda é de R\$0,50/kg, sendo disponível somente em locais com beneficiamento de casulos pela indústria de seda. Porém, é possível armazená-la desidratada, por longos períodos, sob baixas temperaturas. Outra alternativa seria a utilização de pupas de outros lepidópteros, comumente contemplados em criações massais, como traças de cereais, entre outros.

Pelas considerações anteriores, a viabilidade do escalonamento de um sistema de produção massal de *D. luteipes* é possível, sendo também favorecida pelo baixo índice de canibalismo em criações estoques de laboratório.

Conclui-se que a técnica de criação com o uso de dieta artificial à base de pupa moída de *B. mori*, bem como do substrato artificial de oviposição (canudinho de refrigerante), pode ser utilizada na criação de *D. luteipes*.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de pós-doutorado ao primeiro autor.

Referências

- Alvarenga, C.D. 1992. Controle integrado do pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1952) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876). (Scudder, 1876). Dissertação de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 113p.
- Alvarenga, C.D., J.D. Vendramin & I. Cruz. 1995. Controle integrado de *Schizaphis graminum* (Rond.) em sorgo através

- de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scud.). An. Soc. Entomol. Brasil 24: 507-516.
- Ávila, C.J., P.E. Degrande, & S.A. Gomez. 1997. Insetos-pragas: Reconhecimento, comportamento, danos e controle, p.157-180. In EMBRAPA, Milho: Informações técnicas. Circular Técnica 5, EMBRAPA/CPAO, 222p.
- Cruz, I. 1995. Manejo Integrado de pragas de milho com ênfase para o controle biológico, p. 48-92. In A.B. Filho (coord.), Anais do IV Ciclo de Palestras sobre Controle Biológico de Pragas, Campinas, 18 a 20 de julho de 1995, 203p.
- Cruz, I., C.D. Alvarenga & P.E.F. Figueiredo. 1995. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). An. Soc. Entomol. Brasil 24: 273-278.
- Reis, L.L., L.J. Oliveira & I. Cruz. 1988. Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. Pesq. Agropec. Bras. 23: 333-342.

Received 04/III/05. Accepted 09/VI/06.
