

**CONTROLE BIOLÓGICO****Predação de Pupas de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) por Larvas e Adultos de *Calosoma granulatum* Perty (Coleoptera: Carabidae) em Laboratório**

VIVIANE R. CHOCOROSQUI E AMARILDO PASINI

Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina,  
Caixa postal 6001, 86051-970, Londrina, PR.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 29(1): 65-70 (2000)Predation of *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)  
Pupae by Larvae and Adults of *Calosoma granulatum* Perty  
(Coleoptera: Carabidae) in the Laboratory

**ABSTRACT** - The predation capacity of larvae and adults of *Calosoma granulatum* Perty on *Alabama argillacea* (Hübner) pupae was studied under laboratory conditions. In the first experiment, each larva of *C. granulatum* (n=18) was provided with five pupae of *A. argillacea* per day; in the second experiment, five pupae per day were given to each *C. granulatum* adult (n= five males and five females). Their predation rate was 1.8 pupae per day. The highest level of predation occurred from the end of the second instar to the beginning of the third instar. Their predation rate for adults was 1.5 and 1.7 larvae per day, for males and females, respectively. There was no significant difference between male and female predation capacity in all evaluations. These results indicate that *C. granulatum* larvae and adults may prey on relatively high numbers of *A. argillacea* pupae, and therefore, the preservation of this predator on cultivated areas is essential to reduce the number of insecticide sprays and, consequently, the cost of production per hectare.

**KEY WORDS:** Insecta, predator, cotton pest, biological control.

**RESUMO** - Com o objetivo de verificar a capacidade de predação de pupas de *Alabama argillacea* (Hübner) por *Calosoma granulatum* Perty, dois experimentos foram realizados em laboratório durante os meses de janeiro e fevereiro de 1997, sob condição ambiente. No primeiro experimento, foram oferecidas cinco pupas recém-formadas de *A. argillacea*, envoltas em folhas de algodoeiro, para cada larva de segundo ínstar de *C. granulatum*. Verificou-se uma predação média diária de 1,8 pupas por larva de *C. granulatum*. As três primeiras avaliações, correspondentes ao final do segundo ínstar e início do terceiro, foram as que apresentaram maior índice de predação por parte das larvas. No experimento com adultos, a média diária de pupas predadas foi de 1,5 e 1,7 para machos e fêmeas, respectivamente; não houve diferença significativa entre o potencial de predação de machos e fêmeas. Os resultados indicam que larvas e adultos de *C. granulatum* podem predar um número

relativamente alto de pupas de *A. argillacea* e, portanto, a preservação de *C. granulatum* em áreas cultivadas é essencial para a redução do número de aplicações de agrotóxicos e, conseqüentemente, do custo da produção por hectare de área cultivada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, praga do algodoeiro, predador, controle biológico.

O curuquerê do algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner), é considerado uma das principais pragas da cultura de algodão. No Brasil, sua ocorrência se verifica entre os meses de janeiro a abril (Gallo *et al.* 1988).

As lagartas atacam as folhas, devorando-as quase totalmente, podendo atacar também as nervuras maiores e pecíolos. Almeida & Cavalcante (1966) obtiveram prejuízos de até 28% quando esta praga não foi controlada. Completando o período larval, as lagartas dobram os bordos das folhas, prendendo-os com fios de seda, e se abrigam ali para transformarem-se em pupa (Gallo *et al.* 1988). Possivelmente, tal comportamento pode ser uma estratégia para a manutenção da umidade durante essa fase e também para proteção contra inimigos naturais.

A forma de controle mais utilizada tem sido a química. Entretanto, há suspeitas de que esta praga já apresente resistência aos produtos comumente utilizados (M.U. Ventura – comunicação pessoal).

*Calosoma granulatum* Perty é um importante predador que ataca tanto lagartas quanto pré-pupas e pupas de lepidópteros-praga de diversas culturas (Pasini 1991). Inicia suas atividades a partir de outubro, estendendo-se até fins de março, nas culturas agrícolas do Estado do Paraná (Pasini 1995a), coincidindo com a ocorrência de *A. argillacea*. Pegoraro & Foerster (1988) observaram que a abundância deste carábido não está relacionada apenas com a ocorrência da presa, mas também com condições climáticas, especialmente umidade. Em anos com menor incidência de chuvas (1983-84), houve menor ocorrência de *C. granulatum* em comparação com o ano anterior, apesar de a

população da praga se manter alta durante todo o período.

No Brasil, os estudos com *C. granulatum* desenvolveram-se mais na Região Sul, e são comumente associados à lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* Hübner, embora este inseto possua ampla distribuição no país (Gidaspow 1963). Já nos Estados Unidos, *C. sycophanta* é largamente estudada quanto ao comportamento e capacidade de predação, entre outros aspectos (Fuester 1996, Weseloh 1997, Schaefer *et al.* 1999). A metodologia para criação de *C. sycophanta* em laboratório foi desenvolvida por Weseloh (1996) com o objetivo de facilitar a criação massal para liberações do predador a campo. O problema do canibalismo existente entre larvas de *Calosoma* foi minimizado com um suprimento de pupas maior do que 0,5/larva/dia. Não havendo escassez de alimento, até 40 larvas podem ser criadas por recipiente, sem aumento na mortalidade.

Apesar da importância do predador *C. granulatum* no controle de lepidópteros pragas do algodoeiro (Allen 1977), e da existência de diversos trabalhos sobre predação de pupas por carábidos e outros predadores (Lee *et al.* 1990, De Clercq *et al.* 1998), não há estudos anteriores sobre o potencial deste coleóptero na predação de pupas de *A. argillacea*, as quais são encontradas no campo em condição diferenciada, ou seja, protegidas por folhas de algodoeiro. Em um experimento realizado por Weseloh (1988), as larvas de *C. sycophanta*, preferiram pupas a lagartas, acreditando-se que as larvas se alimentam predominantemente de pupas.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi

verificar se *C. granulatum* é capaz de localizar e preda pupas de *A. argillacea* envoltas naturalmente em folhas de algodoeiro, sob condições de laboratório, e comparar a capacidade de predação de machos e fêmeas do predador.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado durante os meses de janeiro e fevereiro de 1997, no Laboratório de Entomologia do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), sob condição ambiente.

A coleta de adultos de *C. granulatum* foi realizada de outubro a dezembro de 1996, manualmente ou com armadilhas luminosas, no período da noite, nas proximidades de torres de iluminação pública. Estes foram separados em casais e mantidos em laboratório para obtenção de ovos e larvas, segundo metodologia descrita por Pasini (1995b).

A coleta de pupas de *A. argillacea* foi feita no mês de janeiro de 1997, em algodoeiro localizado na Fazenda Escola da UEL, onde não se utilizaram produtos químicos para o controle de pragas. Coletaram-se somente pupas que se movimentavam ao contato com as mãos, verificando-se desta forma se estavam vivas.

No primeiro experimento, foram acondicionadas cinco pupas recém-formadas de *A. argillacea* (envoltas em folhas) em cada recipiente plástico (18 cm diâmetro, 17 cm altura) contendo uma larva de segundo ínstar (dois dias após a mudança de ínstar) de *C. granulatum*, num total de 18 repetições. Uma camada de 1 cm de vermiculita umedecida foi utilizada como substrato para as larvas. Diariamente, todas as pupas foram substituídas, registrando-se o número de pupas predadas de *A. argillacea* por *C. granulatum* até o início da fase de pré-pupa do predador.

No experimento com adultos de *C. granulatum*, utilizaram-se cinco pupas recém-formadas de *A. argillacea* em cada recipiente plástico (o mesmo utilizado para o experimento com larvas) contendo um adulto do

predador, num total de cinco repetições por tratamento (cinco machos e cinco fêmeas de *C. granulatum*). A avaliação foi realizada diariamente, durante oito dias, registrando-se o número de pupas predadas; após cada avaliação, todas as pupas foram substituídas.

Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (SANEST) ao nível de significância de 5%.

### Resultados e Discussão

Larvas de *C. granulatum* foram capazes de localizar as pupas envoltas em folhas de algodoeiro, as quais não ofereceram portanto proteção contra este predador. A predação média diária durante o 2º e o 3º ínstar foi de 1,8 pupas de *A. argillacea* por larva do predador (Tabela 1). Essa capacidade de localização e predação de pupas de

Tabela 1. Número de pupas de *A. argillacea* predadas por larvas de 2º e 3º ínstar de *C. granulatum* (n=18).

Avaliações	Número de pupas predadas <sup>1</sup> (X±EP)
1	2,5 ± 0,71 a
2	2,7 ± 0,83 a
3	2,3 ± 0,96 a
4	1,2 ± 0,65 b
5	1,0 ± 0,72 b
6	1,0 ± 0,64 b
Média	1,8 ± 0,77

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Duncan.

lepidópteros por larvas de *Calosoma* foi observada no experimento realizado por Weseloh (1985), quando pupas de *Lymantria dispar* L., dispostas sob faixas de tecido alocadas em troncos de árvores da base até as folhas, foram localizadas e predadas por lar-

vas de *C. sycophanta*, havendo a destruição média de 70% das pupas marcadas, até uma altura de aproximadamente cinco metros.

Não houve diferença significativa entre as três primeiras avaliações, as quais corresponderam ao final do 2º ínstar e aos dois primeiros dias do 3º ínstar. Este período corresponde à fase mais ativa das larvas quanto à predação, segundo Pasini (1995b). Este resultado é semelhante ao encontrado por Weseloh (1988), o qual observou que durante o 1º ínstar de *C. sycophanta*, a predação tanto de larvas quanto de pupas de *L. dispar* é muito baixa em relação aos dois ínstares subsequentes (cerca de 2,2 pupas no 1º ínstar, 5,2 e 11,6 pupas fêmeas no 2º e 3º ínstares, respectivamente), devido provavelmente ao tamanho relativamente pequeno da larva no 1º ínstar.

A partir da quarta avaliação, houve redução significativa no número de pupas predadas. Este fato pode ser atribuído à proximidade do período de empupamento do predador. As larvas apresentavam poucos movimentos e muitas estavam sob o substrato. Na última avaliação, as larvas já estavam com comportamento característico da fase de pré-pupa (movimentação lateral do corpo).

A maioria das larvas, ao passar para o 3º

ínstar e após se alimentarem das pupas, encontrava-se dentro das folhas enroladas. Em alguns recipientes houve emergência de adultos de *A. argillacea*, mostrando que, apesar da movimentação das pupas coletadas, algumas estavam em fase avançada do período pupal.

No experimento com adultos, a predação apresentada por machos e fêmeas não diferiu significativamente em todas as avaliações (Tabela 2). A folha de algodoeiro não foi empecilho para a localização e predação das pupas. Houve diferença significativa apenas entre a primeira e a quinta avaliação com fêmeas; não houve diferença entre as avaliações com machos. A média diária de pupas predadas foi de 1,5 e 1,7, para machos e fêmeas, respectivamente.

A redução da predação em algumas avaliações pode ter sido causada pelo estado das pupas, as quais se encontravam em fase final de metamorfose. Estas pupas não são predadas por *C. granulatum*, possivelmente, por alguma alteração física ou química decorrente da transformação das mesmas. Desta forma, faz-se necessário um experimento para comparar a predação de pupas recém-formadas com a de pupas próximas da emergência.

Tabela 2. Número de pupas de *A. argillacea* atacadas por machos e fêmeas de *C. granulatum* (n=5).

Avaliações	Predação <sup>1</sup> (X±EP)	
	Macho	Fêmea
1	2,0 ± 1,22 Aa	2,4 ± 1,14 Aa
2	1,8 ± 1,09 Aa	2,0 ± 0,00 ABa
3	2,2 ± 0,83 Aa	1,8 ± 0,84 ABa
4	2,0 ± 1,22 Aa	1,4 ± 1,14 ABa
5	0,8 ± 0,83 Aa	1,0 ± 0,71 Ba
6	1,0 ± 0,71 Aa	1,8 ± 0,84 ABa
7	1,4 ± 0,55 Aa	1,4 ± 0,55 ABa
8	0,8 ± 1,09 Aa	1,6 ± 1,14 ABa
Média	1,5 ± 0,57	1,7 ± 0,42

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas (maiúscula dentro das colunas, minúsculas para cada linha) diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Duncan.

Embora os resultados numéricos de predação diária pareçam baixos, se *C. granulatum* preda duas pupas diariamente, e se a proporção sexual de *A. argillacea* for de 1:1, isso significa que uma das duas pupas predadas daria origem a um adulto fêmea, capaz de gerar em média 500 ovos, ou seja, centenas de lagartas prontas para destruírem várias plantações. A redução do número de machos também pode reduzir o número de acasalamentos e, conseqüentemente, a geração seguinte. Portanto, o controle durante o estágio de pupa é extremamente importante para a redução da geração que atacará a próxima safra.

As observações preliminares de Allen (1977), o qual concluiu que *C. granulatum* é um dos principais predadores de *A. argillacea* e *Spodoptera frugiperda* Smith na Bolívia, aliadas aos dados de predação do presente trabalho, mostram que *C. granulatum* é um agente de controle biológico em potencial de *A. argillacea*. A habilidade com que sobem nas plantas, a velocidade com que se movimentam e sua agressividade são fatores que também contribuem para a eficiência deste predador (A. Pasini - comunicação pessoal).

O estudo da dinâmica populacional de *C. granulatum* em algodoeiro é de extrema importância, facilitando desta forma sua utilização no manejo integrado de pragas desta cultura. A preservação deste e de outros predadores nas principais culturas, através do uso de produtos seletivos ou outras estratégias benéficas, é essencial para a redução do número de aplicações de agrotóxicos e do custo por hectare de área cultivada.

#### Agradecimentos

Aos colegas Davi C. Tramontina e Jefferson Caprioli, pelo auxílio na criação em laboratório.

#### Literatura Citada

- Allen, R.T. 1977. *Calosoma (Castrida) alternans granulatum* Perty: a predator of cotton leaf worms in Bolivia (Coleoptera: Carabidae: Carabini). The Coleopt. Bull. 31: 73-76.
- Almeida, P.R. & R.D. Cavalcante. 1966. Resultados dos testes de campo visando o controle do "curuquerê" do algodoeiro com novos inseticidas. O Biológico, 32: 220-222.
- De Clercq, P., F. Merlevede, I. Mestdagh, K. Vandendurpel, J. Mohaghegh, D. Degheele. 1998. Predation on the tomato looper *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Lep.: Noctuidae) by *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het.: Pentatomidae). J. Appl. Entomol. 122: 2-3, 93-98.
- Fuester, R.W. & P.B. Taylor. 1996. Differential mortality in male and female gypsy moth (Lepidoptera: Lymantridae) pupae by invertebrate natural enemies and other factors. Environ. Entomol. 25: 536-547.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. de Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. Ed. 2, São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 649p.
- Gidaspow, T. 1963. The genus *Calosoma* in Central America, the Antilles, and South America (Coleoptera: Carabidae). Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 124: 275-314.
- Lee, J.H., S.J. Johnson & V.L. Wright. 1990. Quantitative survivorship analysis of the velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae) pupae in soybean fields in Louisiana. Environ. Entomol. 19: 978-986.
- Pasini, A. 1991. Predação de lagartas e pupas de *Anticarsia gemmatalis* H. (Lep.:

- Noctuidae) por *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Col.: Carabidae). In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 3, Chapecó, 1991. **Ata...** Chapecó, EMPASC, p.14.
- Pasini, A. 1995a.** Biologia e técnica de criação do predador *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera: Carabidae), em *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta da soja. Piracicaba, ESALQ/USP, 67p. Tese de Doutorado.
- Pasini, A. 1995b.** Metodologia de criação e biologia de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Col.: Carabidae). In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 4, Campinas, 1995. Anais... Campinas: Inst. Biológico/SEB, p. 36-37.
- Pegoraro, R.A. & L.A. Foerster. 1988.** Abundância e distribuição de larvas e adultos de *Calosoma granulatum* Perty, 1830 (Coleoptera: Carabidae) in cultivars of soybean sown at different dates. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 237-248.
- Schaefer, P.W., R.W. Fuester, P.B. Taylor, S.E. Barth, E.E. Simons, E.M. Blumenthal, E.M. Handley, T.B. Finn & E.W. Elliott. 1999.** Current distribution and historical range expansion of *Calosoma sycophanta* (L.) (Coleoptera: Carabidae) in North America. J. Entomol. Sci. 34: 339-362.
- Weseloh, R.M. 1985.** Predation by *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae): evidence for a large impact on gypsy moth, *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantridae) pupae. Can. Entomol. 117: 1117-1126.
- Weseloh, R.M. 1988.** Prey preferences of *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) larvae and relationship of prey consumption to predator size. Can. Entomol. 120: 873-880.
- Weseloh, R.M. 1996.** Rearing the cannibalistic larvae of *Calosoma sycophanta* (Coleoptera: Carabidae) in groups. J. Entomol. Sci. 31: 33-38.
- Weseloh, R.M. 1997.** Orientation of *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) in forests: insights from visual responses to objects. Can. Entomol. 129: 347-354.

Recebido em 13/11/98. Aceito em 20/12/99.

---