

**CICLO VITAL E CONSUMO ALIMENTAR DE ADULTOS DE  
*Cerotoma arcuata tingomariana* BECHYNÉ (COLEOPTERA:  
CHRYSOMELIDAE) EM SOJA**

Maria A. Heineck<sup>1</sup> e Elio Corseuil<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

Lyfe Cycle and Food Consumption of Adults of *Cerotoma arcuata tingomariana* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) on Soybean

This work was conducted to study the lyfe cycle and adult food consumption of *Cerotoma arcuata tingomariana* Bechyné on soybean, at  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  RH, and 14 HL: 10 HD photoperiod. Average duration of immature stage, adult longevity, pre-oviposition, and oviposition periods were 28.0; 138.5; 25.2 and 89.1 days, respectively. Average number of eggs/female was 1880.6. Egg and immature stage survival rates were 77.5 and 16.4%, respectively. Daily average leaf area consumption per adult was  $1.059 \text{ cm}^2$ .

KEY WORDS: Insecta, bean leaf beetle, biology, nutrition.

**RESUMO**

Estudou-se o ciclo vital e o consumo alimentar de adultos de *Cerotoma arcuata tingomariana* Bechyné em soja. O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Entomologia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, sob temperatura de  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. A duração das fases imaturas foi de 28,0 dias; a longevidade dos adultos 138,5 dias; o período de pré-oviposição 25,2 dias; o período de oviposição 89,1 dias; o número de ovos colocados por fêmea 1880,6; a viabilidade dos ovos 77,5%; a viabilidade total das fases imaturas 16,4%; e a área foliar diária consumida por adultos  $1,059 \text{ cm}^2$ .

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, vaquinha, biologia, nutrição.

---

Recebido em 29/08/94. Aceito em 17/10/95.

<sup>1</sup>EMBRAPA/CPACT, Caixa postal 403, 96050-500, Pelotas, RS.

<sup>2</sup>Instituto de Biociências, PUCRS, Caixa postal 1429, 90619-900, Porto Alegre, RS.

## INTRODUÇÃO

Espécies do gênero *Cerotoma* Chevrolat (= *Andrector* Horn) (Coleoptera: Chrysomelidae) ocorrem frequentemente em lavouras de soja e feijão. Os insetos adultos conhecidos pelo nome comum de "vaquinha" danificam flores, vagens e folhas de plantas hospedeiras, além de atuar como agentes transmissores de viroses. As larvas podem atacar as sementes em germinação, as plantas recém germinadas e as raízes de plantas em desenvolvimento (Link & Costa 1978, Gonzalez & Cardona 1979, Cardona *et al.* 1982, Gonzalez *et al.* 1982b.)

Alguns aspectos biológicos de *Cerotoma trifurcata* Forster foram estudados por Eddy & Nettles (1930) e Isely (1930), em feijão e por Herzog *et al.* (1974) em soja. Gonzalez & Cardona (1979) e Gonzalez *et al.* (1982a) trabalharam com *C. facialis* Erichson, alimentados com feijão, o que também foi feito por Rajnauth *et al.* (1987) com *C. arcuata* Olivier. Gonzalez *et al.* (1982b) mediram o consumo foliar em feijão, por *C. facialis*.

O objetivo deste trabalho foi estudar, em condições de laboratório, o ciclo de vida e o consumo alimentar de *C. arcuata tingomariana* Bechyné em soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia da UFRGS, em Porto Alegre, RS, sob temperatura de  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas.

Adultos de *C. arcuata tingomariana* foram coletados em uma lavoura de soja da cv. Ivaí, na Estação Experimental Agronômica da UFRGS em Eldorado do Sul, RS, e levados ao laboratório onde foram colocados em gaiola de madeira (30 x 30 x 46 cm) com os lados telados, recebendo como alimento folíolos de soja. Como substrato para a postura utilizou-se terra colocada em uma tampa de placa de Petri. Os ovos obtidos foram individualizados em placas de Petri que foram vedadas com um filme plástico transparente. Internamente, as placas foram forradas com algodão, coberto por papel filtro umedecido. As larvas receberam como alimento, sementes de soja desinfestadas em uma solução de hipoclorito de sódio 1% e pré-germinadas durante cinco a seis dias em câmara incubadora. As pré-pupas e pupas foram mantidas nas mesmas condições das larvas. Casais foram individualizados em "mangas de vidro para lâmpião", fechadas na base com uma tampa plástica de placa de Petri forrada com papel filtro, cobertas com filô, preso com elástico. A distinção dos sexos foi feita de acordo com a característica morfológica da antena dos machos, que apresenta o 3º e 4º artículos antenais modificados formando uma estrutura em forma de "pinça". Como alimento utilizaram-se folíolos de soja cujo pecíolo foi envolto com algodão e colocado dentro de um vidro com água. Uma tampa plástica contendo terra, serviu de substrato para postura, sendo substituídas sempre que foi observada a presença de ovos. Os machos que morreram foram substituídos com o objetivo de assegurar a permanência dos casais para a avaliação do consumo alimentar. Para análise estatística foram considerados apenas os casais cujas fêmeas realizaram postura. Diariamente, foi realizada a coleta dos ovos com o auxílio de um pincel e uma agulha histológica. Os ovos coletados foram colocados em placas de Petri sobre um papel filtro umedecido e mantidos assim até a eclosão das larvas.

O consumo alimentar dos casais foi estudado utilizando-se folíolos coletados da parte superior da planta que, antes de serem fornecidos aos adultos, foram desenhados em folhas de papel sulfite tamanho ofício, devidamente identificadas. Os folíolos foram trocados diariamente e, a área foliar consumida, demarcada sobre o desenho anterior. Posteriormente, os folíolos

foram recortados do papel e sua área medida em um integrador eletrônico de superfície, marca LI-COR LI 3000. A área foliar consumida foi determinada pela diferença entre a área total do folíolo, não danificada pelo inseto, e a área foliar após ter sofrido o dano.

O potencial biótico da espécie foi calculado de acordo com a fórmula citada por Silveira Neto *et al.* (1976) e modificada por Vendramim & Parra (1986). Os dados referentes ao ciclo vital foram analisados seguindo um delineamento experimental completamente casualizado, comparando-se as médias pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de percentuais foram transformados por arco seno  $\sqrt{\%}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Ciclo Vital.** As larvas levaram de cinco a nove dias para eclodir. O sétimo dia evidenciou a maior porcentagem de eclosão, seguido do sexto e oitavo dias, que foram estatisticamente diferentes entre si; a eclosão de larvas foi inexpressiva no quinto e nono dias, que ficaram em igualdade estatística (Fig. 1).

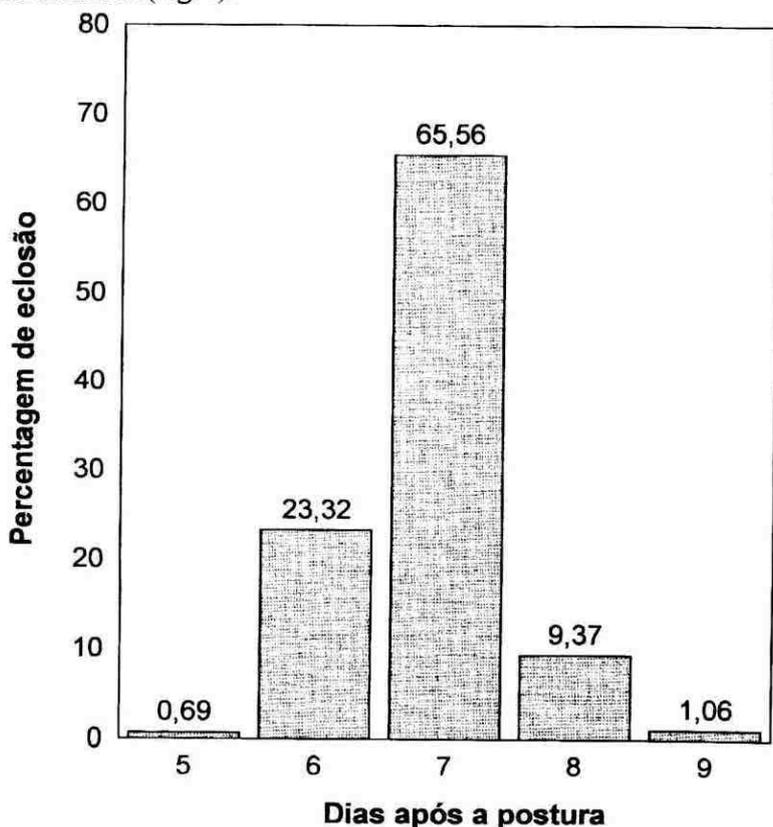


Figura 1. Porcentagem média de eclosão de larvas de *Cerotoma arcuata tingomariana* em laboratório, cinco a nove dias após a postura.

Considerando-se o número total de ovos viáveis (21.829), a duração média da fase de ovo foi de  $6,8 \pm 0,63$  dias, estando dentro do intervalo de tempo mencionado para *C. trifurcata* por Herzog *et al.* (1974), e muito próximo da média citada para *C. facialis* por Gonzalez & Cardona (1979) e Gonzalez *et al.* (1982a). As divergências entre os valores obtidos neste estudo e os dados da bibliografia, estão possivelmente relacionados com as diferentes espécies estudadas, alimentos fornecidos aos insetos e condições de criação.

Observou-se que o ínstar de maior duração foi o terceiro (5,9 dias); a duração total da fase larval foi em média 13,4 dias, variando de 10 a 18 dias (Tabela 1). O resultado obtido para o período médio de duração da fase larval foi semelhante ao descrito por Herzog *et al.* (1974), que alimentaram larvas de *C. trifurcata* com cotilédones de soja, e fica dentro do intervalo mencionado por Rajnauth *et al.* (1987), que trabalharam com *C. arcuata*, porém, alimentando-os com sementes pré-germinadas de feijão.

Tabela 1. Médias de duração (dias) de cada ínstar larval, pré-pupa e pupa, de machos e fêmeas de *Cerotoma arcuata tingomariana*, alimentados com soja, em laboratório.

Fases	Macho	Fêmea	Média
Larval			
1º ínstar	$3,9 \pm 1,38$	$3,9 \pm 1,15$	$3,9 \pm 1,26$
2º ínstar	$3,7 \pm 1,15$	$3,5 \pm 1,10$	$3,6 \pm 1,12$
3º ínstar	$5,9 \pm 1,19$	$5,9 \pm 1,29$	$5,9 \pm 1,24$
1º a 3º instares	$13,5 \pm 1,86$	$13,3 \pm 1,54$	$13,4 \pm 1,71$
Pré-pupa <sup>1</sup>	$2,8 \pm 0,56a$	$2,5 \pm 0,55b$	$2,6 \pm 0,55$
Pupa	$5,2 \pm 0,52$	$5,1 \pm 0,55$	$5,2 \pm 0,53$
Larva-pupa	$21,5 \pm 2,05$	$20,9 \pm 1,57$	$21,2 \pm 1,81$

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

As pré-pupas que originaram machos, ficaram em média 2,8 dias neste estágio, período maior do que o das fêmeas, que foi de 2,5 dias (Tabela 1). O resultado obtido para a duração desta fase, independente do sexo, está próximo do descrito para *C. facialis* por Gonzalez & Cardona (1979) e Gonzalez *et al.* (1982a). A diferença entre sexo, observada na duração da fase de pré-pupa, talvez não fosse detectada se tivessem sido feitas observações em intervalos de tempo menores, salientando-se que não houve significância na duração total da fase imatura (Tabela 1).

A duração média da fase de pupa foi de 5,2 dias (Tabela 1), não havendo diferença estatística para sexo. Considerando os períodos de pré-pupa e pupa juntos, a duração média foi de 7,8 dias. O resultado fica dentro do intervalo mencionado por Rajnauth *et al.* (1987), que trabalharam com *C. arcuata*, alimentando-os com sementes pré-germinadas de feijão.

Não houve diferença estatística para sexo quando se analisaram os dados obtidos para a soma da duração das fases de larva, pré-pupa e pupa. O número médio de dias, que as larvas

recém eclodidas levaram para atingir a fase adulta foi de 21,2 dias (Tabela 1), valor que está próximo dos descritos para *C. trifurcada* or Isely (1930), e Herzog *et al.* (1974) e para *C. facialis* por Gonzalez & Cardona (1979) e Gonzalez *et al.* (1982a).

A duração média cumulativa das fases de ovo até pupa de *C. arcuata tingomariana* foi de 28 dias (Fig. 2).

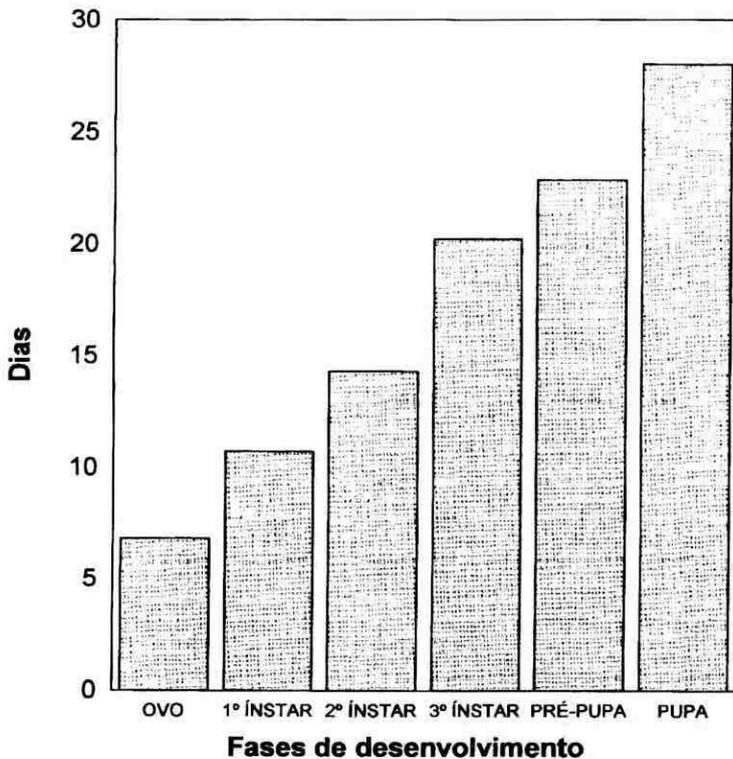


Figura 2. Duração média (dias) cumulativa das fases imaturas de *Cerotoma arcuata tingomariana* alimentado com soja, em laboratório.

Das 410 larvas eclodidas, 351 passaram para o segundo ínstar, 302 para o terceiro, 257 à pré-pupa e 149 à pupa. Houve emergência de 87 adultos. Considerando que a média das percentagens de eclosão de larvas relativas a cada casal foi de  $77,5 \pm 11,99\%$ , obteve-se uma viabilidade total de 16,4% (Tabela 2), resultado pouco inferior ao descrito por Cardona (1982) para *C. facialis*, que foi de 19,9%.

Com relação à fase larval, a viabilidade foi de 62,6%, valor que se aproxima do descrito para *C. trifurcata* por Herzog *et al.* (1974), que alimentaram as larvas com sementes pré-germinadas de soja. Verificou-se que a viabilidade foi alta durante os três ínstares, diminuindo durante as fases de pré-pupa e pupa. Estas duas últimas fases apresentaram uma viabilidade de 33,8%, bastante inferior à referida para *C. trifurcata* (Herzog *et al.* 1974).

Tabela 2. Viabilidades (%) de *Cerotoma arcuata tingomariana* alimentado com soja, em laboratório, nas diversas fases de desenvolvimento.

Fase	Viabilidade
Ovo	77,5
1º instar	85,6
2º instar	86,0
3º instar	85,1
Pré-pupa	57,9
Pupa	58,3
Ovo-Pupa	16,4

As fêmeas colocaram ovos principalmente na terra, superficialmente ou enterrados. Alguns ovos foram encontrados no papel filtro que estava no fundo da gaiola, outros no algodão que envolvia o pecíolo do folíolo ou ainda no próprio folíolo. Os ovos algumas vezes foram colocados em grupos, de número variável, e outras isoladamente, fato também observado para *C. facialis* por Gonzalez & Cardona (1979). Quatro fêmeas não realizaram postura, representando 15,4% do total, sendo excluídas do cálculo de análise estatística. Este fato também foi observado em *C. trifurcata* or Isely (1930) e em *C. arcuata* por Quintela *et al.* (1991).

O número de ovos/fêmea foi em média 1880,6, variando de 684 a 2942, intervalo que abrange a média obtida por Quintela *et al.* (1991), que trabalharam com *C. arcuata* em laboratório, alimentados com folhas de feijoeiro. As fêmeas de *C. arcuata tingomariana* não colocaram ovos todos os dias. O número de dias em que foram colocados ovos variou de 14 a 104, sendo em média 51,4 dias. O número de ovos colocados por dia, levando-se em conta apenas os dias em que foram obtidos ovos durante o período de oviposição, foi em média 32,9 variando de 26,3 a 43,4.

O período de pré-oviposição durou, em média, 25,2 dias, e variou de 8 a 76 dias. Esta média é aproximadamente três vezes maior do que a mencionada para *C. trifurcata* por Eddy & Nettles (1930) e Isely (1930), estando próxima da média de Herzog *et al.* (1974). O intervalo de variação está dentro do intervalo mencionado pelo último autor (1 a 112 dias) e é bem superior ao intervalo de 5 a 7 dias referido para *C. facialis* por Gonzalez & Cardona (1979) e Gonzalez *et al.* (1982a).

O período de oviposição durou, em média, 89,1 dias, variando de 32 a 171 dias, resultado superior que os obtidos para *C. trifurcata* por Eddy & Nettles (1930), Isely (1930), que variou de 1 a 67 dias, e Herzog *et al.* (1974), que variou de 1 a 112 dias, que alimentaram os insetos com soja. O número de dias em que foram colocados ovos, representou aproximadamente 58% do período de oviposição.

A longevidade média de machos e fêmeas acasaladas foi de 138,5 dias, e variou de 10 a 280 dias, não havendo diferença estatística para sexo. No que se refere às fêmeas, a média deste experimento (135,0 dias) é maior que a obtida para *C. trifurcata* por Isely (1930), e para *C.*

*arcuata* por Quintela *et al.* (1991), que alimentaram os insetos com folhas de feijoeiro. Para os machos, esta média (141,5 dias) é aproximadamente o dobro das descritas pelos mesmos autores. Comparando o valor médio deste período, independente do sexo, verifica-se que é maior que o citado para *C. trifurcata* por Herzog *et al.* (1974), embora esteja dentro do intervalo mencionado pelo autor (20-212 dias), e bastante superior aos valores citados para *C. facialis* por Gonzalez & Cardona (1979) e Gonzalez *et al.* (1982a).

**Consumo Foliar.** Em função da média de área foliar consumida pelos casais, que foi de 245,72 cm<sup>2</sup>, pode-se considerar o consumo individual de 122,86 cm<sup>2</sup>, para estimativas de danos. Tal consumo proporciona o valor médio diário de 1,059 cm<sup>2</sup>, levando-se em conta apenas os dias em que houve consumo, e 0,887 cm<sup>2</sup>, considerando a média da longevidade dos adultos obtida neste experimento. Este valor é o dobro do observado por Gonzalez *et al.* (1982b), para *C. facialis*, onde foi fornecido como alimento, folhas de feijão.

**Potencial Biótico.** Para o cálculo do número de gerações utilizaram-se os tempos médios de duração das diversas fases imaturas e o período de pré-oviposição, resultando em 53,2 dias. Considerou-se, ainda, 120 dias como o ciclo da soja, obtendo-se 2,257 gerações durante este período, semelhante ao que ocorre com *C. trifurcata* (Waldbauer & Kogan 1976). Tratando-se de trabalho de laboratório foi desprezada a resistência do ambiente, e, para o cálculo do número de descendentes, levaram-se em conta as viabilidades desde ovo até pupa. Considerando a razão sexual de 0,5, chegou-se ao potencial biótico de  $4,989 \times 10^3$ .

#### LITERATURA CITADA

- Cardona, C., R. Gonzalez & A.V. Schoonhoven. 1982. Evaluation of damage to common beans by larvae and adults of *Diabrotica balteata* and *Cerotoma facialis*. J. Econ. Entomol. 75: 324-327.
- Eddy, C.O. & W.C. Nettles. 1930. The bean leaf beetle. South Carolina Agric. Exp. Stn. Bull., 265, 25p.
- Gonzalez, R. & C. Cardona. 1979. Biología de *Cerotoma facialis* como plaga del frijol comun, *Phaseolus vulgaris* L. Rev. Colomb. Entomol. 5: 3-8.
- Gonzalez, R., C. Cardona & A.V. Schoonhoven. 1982a. Morfología y biología de los crisomelidos *Diabrotica balteata* Le Conte y *Cerotoma facialis* Erikson como plagas del frijol comun. Turrialba 32: 257-264.
- Gonzalez, R., C. Cardona & A.V. Schoonhoven. 1982b. Evaluación de los daños causados en frijol por larva y adultos de los crisomelidos *Diabrotica balteata* Le Conte y *Cerotoma facialis* Erickson. Turrialba 32: 433-439.
- Herzog, D.C., C.E. Eastman & L.D. Newsom. 1974. Laboratory rearing of the bean leaf beetle. J. Econ. Entomol. 67: 794-795.
- Isely, D. 1930. The biology of the bean leaf beetle. Ark. Agric. Exp. Sta. Bull. 248. 20p.

- Link, D. & E.C. Costa. 1978.** Danos causados por besouros crisomelídeos em soja. Rev. Cent. Ciênc. Rur. 8: 245-250.
- Quintela, E.D., C.A. da Silva, G.S. de Sá & D.W. Roberts. 1991.** Biologia de *Cerotoma arcuata* Olivier (Col.: Chrysomelidae). In Congresso Brasileiro de Entomologia, 13, Recife, PE, p.67.
- Rajnauth, G.L., J.E. Pegus & S.Q. Haque. 1987.** Laboratory rearing of *Cerotoma arcuata* (Oliv.), a beetle vector of cowpea severe mosaic virus. Tropic. Agric. 64: 191-192.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba, São Paulo, CERES, 419p.
- Vendramim, J.D. & J.R.P. Parra. 1986.** Utilização do índice potencial reprodutivo corrigido em estudos de resistência de plantas. In Congresso Brasileiro de Entomologia, 10, Rio de Janeiro, RJ, 173p.
- Waldbauer, G.P. & M. Kogan. 1976.** Bean leaf beetle (*Cerotoma trifurcata*): phenological relationship with soybean in Illinois. Environ. Entomol. 5: 35-44.
-