

## CROP PROTECTION

### Influência de Cultivares de Batata-Doce Resistentes e Suscetíveis a *Euscepes postfasciatus* Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae) sobre o Parasitismo, Sobrevivência e a Biologia de *Catolaccus grandis* Burks (Hymenoptera: Pteromalidae)

PAULO A. WANDERLEY<sup>1</sup>, ARLINDO L. BOIÇA JÚNIOR<sup>2</sup> E FRANCISCO S. RAMALHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Depto. Agropecuária, CFT – UFPB, Campus IV, 58.220-000, Bananeiras, PB

<sup>2</sup>Depto. Fitossanidade, FCAV – UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Castellane, km 5, 14870-000, Jaboticabal, SP

<sup>3</sup>Depto. Entomologia, Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz 1143, C. postal 174, 58107-720, Campina Grande, PB

*Neotropical Entomology* 32(1):139-143 (2003)

Influence of Resistant and Susceptible Sweet Potato Cultivars to *Euscepes postfasciatus* (Coleoptera: Curculionidae) on Parasitism, Survival and Biology of *Catolaccus grandis* (Hymenoptera: Pteromalidae)

**ABSTRACT** - The influence of four resistant and two susceptible genotypes of sweet potato to *Euscepes postfasciatus* Fairmaire on parasitism and biology of *Catolaccus grandis* Burks were evaluated under laboratory conditions. Six sweet potato roots of each genotype were infested with *E. postfasciatus* adults during 40 days. After this period the larvae were taken, weighted and encapsulated in parafilm. Five larvae were offered in free choice and no choice tests to *C. grandis* pregnant females for 12h. Five replications were used. The parasitized larvae and the eggs of the parasitoid were counted. Three daily observations were made to determine the developmental time of phases and parasitoid survival. *C. grandis* females can distinguish *E. postfasciatus* larvae reared on susceptible and resistant roots, preferring to parasitize larvae reared on susceptible roots. *C. grandis* survival was higher when the parasitoid was reared on larvae originated from susceptible roots and the number of emerged females was higher on larvae reared on hosts originated from susceptible roots.

**KEY WORDS:** Insecta, *Ipomoea batatas*, resistance, sweet potato weevil, parasitoid

**RESUMO** - Avaliou-se em laboratório a influência de quatro cultivares de batata-doce resistentes a *Euscepes postfasciatus* Fairmaire e duas suscetíveis, sobre o parasitismo e a biologia de *Catolaccus grandis* Burks. Seis raízes tuberosas de batata-doce de cada cultivar foram infestadas com adultos de *E. postfasciatus* durante 40 dias. Após esse período as larvas foram retiradas, pesadas e encapsuladas em parafilme e oferecidas em grupos de cinco, com chance e sem chance de escolha, a fêmeas grávidas de *C. grandis* por 12h. Foram feitas cinco repetições. Larvas parasitadas e os ovos do parasitóide sobre as mesmas foram contados. Em seguida as larvas foram colocadas em copos descartáveis de 500 ml. Diariamente foram efetuadas três observações para se determinar a duração de desenvolvimento das fases do parasitóide e sua sobrevivência. As fêmeas de *C. grandis* conseguiram distinguir as larvas de *E. postfasciatus* criadas em raízes tuberosas suscetíveis e resistentes, preferindo parasitar aquelas criadas sobre raízes tuberosas de cultivares suscetíveis. A sobrevivência de *C. grandis* foi maior em larvas de *E. postfasciatus* provenientes de genótipos suscetíveis e o número de fêmeas emergidas do parasitóide foi maior quando as larvas hospedeiras provieram de raízes tuberosas dessas cultivares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, *Ipomoea batatas*, resistência, broca-da-batata, parasitóide

A broca da batata-doce, *Euscepes postfasciatus* Fairmaire, é considerada a segunda praga mais importante da cultura em todo o mundo, e a primeira na ilha de Barbados (Chalfan *et al.* 1990), no Japão (Shimoji & Kohama 1996) e no Brasil (Seixas & Amaral 1952, Murayama 1987). Jansson (1992) destaca a importância da praga causando danos econômicos

na República Dominicana, no Peru, ilhas do Caribe e nos Estados Unidos.

Segundo Jansson (1992), *E. postfasciatus* tem grandes possibilidades de ser controlada através do controle biológico, uma vez que existem quatro espécies de parasitóides himenópteros da praga no Peru e no Hawai,

sendo três espécies da família Pteromalidae e uma espécie da família Eupelmidae. Além disso *E. postfasciatus* sofre a influência de fatores de resistência, podendo ser controlada também através do uso de variedades resistentes (Hall & Phatak 1993).

A identificação de cultivares resistentes e suscetíveis a *E. postfasciatus* é de grande importância não só para o controle da praga, como também para o controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman) (Coleoptera: Curculionidae), uma vez que as formas jovens de *E. postfasciatus* servem de hospedeiro alternativo para vespas parasitóide do bicudo-do-algodoeiro (Maranhão 1995, Ramalho et al. 2000). As interações entre genótipos resistentes e suscetíveis e o desenvolvimento de inimigos naturais são comuns na natureza, demandando assim, a caracterização das cultivares quanto a seu potencial na produção de vespas parasitóides. A caracterização de cultivares de batata-doce foi objeto de estudo de outros autores (França & Ritschel 1996).

No Brasil, existe grande número de cultivares regionais de batata-doce mantidas por agricultores e por instituições de pesquisa que nem sempre são bem avaliadas e estudadas em relação à resistência a pragas e sim a caracteres ligados à produtividade, ciclo e preferência alimentar (Miranda et al. 1989). Tem-se como boas características para cultivares resistentes em relação ao ataque da broca: parte aérea pouco desenvolvida e resistente, raízes longas que permitem distribuição esparsa das batatas nas leiras; menor teor de amido e maior teor de umidade e caroteno (Cockerhan & Deen 1947, Silva 1991). Esses autores concluíram que as raízes tuberosas de clones de batata-doce possuem fatores letais a larvas de primeiro e segundo instar.

A integração entre variedades resistentes e controle biológico é altamente desejável e as interações entre essas duas táticas de controle de pragas precisam ser conhecidas, uma vez que a planta pode afetar diretamente os inimigos naturais ou indiretamente, afetando o herbívoro (Lara 1991). Conforme Panizzi & Parra (1991), o desenvolvimento de cultivares resistentes é a forma de controle que mais envolve o componente alimentação/nutrição.

Ramalho et al. (2000) utilizaram larvas de *E. postfasciatus* na criação em laboratório de *Catolaccus grandis* Burks (Hymenoptera: Pteromalidae), o mais importante parasitóide do bicudo do algodoeiro. No entanto, as cultivares de onde provinham as raízes tuberosas não foram conhecidas. McGovern & Cross (1976) verificaram que os parasitóides do bicudo-do-algodoeiro *C. grandis* e *Bracon mellitor* Say (Hymenoptera: Braconidae) foram influenciados por caracteres de resistência varietal do algodoeiro ao bicudo, demonstrando que parasitóides podem sofrer influência de fatores de resistência de variedades aos seus hospedeiros.

*C. grandis* foi introduzido no Brasil por Lukefahr em 1980 e se mostra com potencial como agente de controle do bicudo-do-algodoeiro por sua especificidade e capacidade de parasitismo (Ramalho et al. 1989), desenvolvendo-se a partir da temperatura base de 7,27°C e necessitando de 312,69 graus-dias para completar o desenvolvimento. A 25°C, o período de incubação completa-

se em  $0,8 \pm 0,01$  dias, período larval em  $4,5 \pm 0,06$  dias, período pupal de  $6,9 \pm 0,19$  dias e fase jovem (ovo a adulto) de  $12,1 \pm 0,20$  dias, quando criado sobre larvas de bicudo proveniente de botões florais coletados em plantas da variedade CNPA Precoce-1 (Wanderley & Ramalho 1996).

No presente trabalho objetivou-se estudar a influência de genótipos de batata-doce suscetíveis a *E. postfasciatus*, quanto à produção e qualidade de larvas, comparando-se com larvas obtidas de genótipos resistentes, na multiplicação da vespa *C. grandis*, parasitóide do bicudo-do-algodoeiro.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Departamento de Fitossanidade da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. Seis cultivares de batata-doce foram selecionadas em uma etapa anterior do trabalho baseando-se nos danos da praga sobre raízes e ramos, bem como na sobrevivência das larvas. Assim, caracterizaram-se duas cultivares suscetíveis (Granfina e UFRPE) e quatro resistentes (Japonesa Lagartixa, Bom Nome e Roxa da Paz), que foram plantadas na área experimental do departamento. Após 120 dias do plantio, raízes tuberosas de cada uma das seis cultivares foram colhidas e lavadas, secas ao sol por 48h e submetidas a 30 casais de *E. postfasciatus* por 24h. Após 40 dias, as raízes foram abertas e as larvas foram retiradas. As larvas foram pesadas e encapsuladas em parafilme, conforme o método descrito por Wanderley & Ramalho (1996), e oferecidas a fêmeas grávidas do parasitóide *C. grandis*. Trinta fêmeas do parasitóide foram colocadas em caixas de vidro transparentes com acesso através de uma luva de tecido em uma das laterais. Cinco larvas de *E. postfasciatus* encapsuladas, provenientes de cada cultivar, foram dispostas em círculo sobre o fundo interior da caixa de forma que as fêmeas do parasitóide tivessem livre chance de escolha. A caixa foi colocada dentro de BOD com temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR de  $60 \pm 10\%$  e presença de luz, por 12h. Esse procedimento foi repetido cinco vezes, sempre com larvas de mesma idade.

Em teste sem chance de escolha, cinco larvas de *E. postfasciatus* provenientes de cada cultivar foram oferecidas separadamente para cinco fêmeas grávidas do parasitóide em um recipiente plástico transparente com volume de 500 ml, repetindo-se esse procedimento por cinco vezes, também por 12h, nas mesmas condições do ensaio anterior. Decorridas 12h de exposição às fêmeas de *C. grandis*, avaliou-se a presença de ovos, os quais foram transferidos juntamente com a larva hospedeira, para placas do tipo "Teste Elisa". As placas foram mantidas em BOD à temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , durante toda a fase de desenvolvimento (ovo a adulto) do parasitóide. Foram feitas três observações diárias a cada 8h, até que os insetos atingissem a idade adulta, para se detectar diferenças no ciclo de desenvolvimento, bem como sua capacidade de sobrevivência, peso de pupas do parasitóide, quando submetidos à alimentação com larvas provenientes de material resistente e suscetível. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas através do teste Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As cultivares Granfina e UFRPE, consideradas suscetíveis à broca *E. postfasciatus*, favoreceram o maior parasitismo por fêmeas de *C. grandis* sobre larvas com 40 dias de idade, criadas em raízes dessas cultivares (Tabela 1), em testes com chance de escolha. O peso das larvas hospedeiras não influenciou o parasitismo, uma vez que larvas com pesos semelhantes foram parasitadas em diferentes números. As pupas de parasitóides criados sobre hospedeiros que se alimentaram de raízes de cultivares suscetíveis estão entre os mais pesados. Raízes da cultivar Roxa da Paz, considerada resistente, produziram larvas com peso reduzido em relação às demais. Entretanto proporcionaram o desenvolvimento de parasitóides com pupas de peso médio semelhante ao das pupas que se alimentaram de larvas mais pesadas, provenientes de raízes de cultivares suscetíveis.

O número de ovos depositados pelo parasitóide foi maior nas larvas criadas sobre raízes das cultivares Granfina e UFRPE, consideradas suscetíveis, embora a oviposição obtida sobre larvas criadas na cultivar Japonesa, considerada resistente, não tenha diferido da obtida em larvas da cultivar UFRPE. Em larvas criadas nas demais cultivares resistentes, a oviposição foi significativamente menor (Tabela 1), o que mostra que fêmeas de *C. grandis* conseguem distinguir e selecionar larvas hospedeiras criadas sobre raízes de cultivares resistentes e suscetíveis. Esse comportamento do parasitóide pode influenciar sua produção massal. Utilizando-se larvas do hospedeiro alternativo *E. postfasciatus*, produzidas em raízes com fatores de resistência, a oviposição dos parasitóides será reduzida.

Tabela 1. Efeito das cultivares de batata-doce sobre o peso da larva e número de larvas parasitadas de *E. postfasciatus* e sobre o número de ovos e peso de pupas do parasitóide *C. grandis* em testes com chance de escolha. T = 25°C; UR = 60 ± 10% (n = 5)

| Cultivares  | Peso da larva hospedeira (mg) | Larvas parasitadas <sup>1</sup> | Nº de ovos <sup>1</sup> | Peso da pupa do parasitóide (mg) |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Granfina    | 8,7 ± 0,50bc                  | 2,0 ± 0,10a                     | 2,3 ± 0,10a             | 2,3 ± 0,22a                      |
| UFRPE       | 12,7 ± 1,51a                  | 1,8 ± 0,13a                     | 2,1 ± 0,11ab            | 2,3 ± 0,32a                      |
| Japonesa    | 11,4 ± 0,32ab                 | 1,3 ± 0,22b                     | 1,4 ± 0,23bc            | 1,2 ± 0,34b                      |
| Lagartixa   | 10,7 ± 0,70abc                | 1,1 ± 0,21b                     | 1,2 ± 0,20c             | 2,2 ± 0,22a                      |
| Bom nome    | 7,2 ± 0,50c                   | 1,1 ± 0,11b                     | 1,2 ± 0,1c              | 0,8 ± 0,11b                      |
| Roxa da Paz | 3,1 ± 0,31d                   | 1,1 ± 0,10b                     | 1,3 ± 0,20c             | 2,1 ± 0,21a                      |
| CV (%)      | 20,0                          | 20,3                            | 22,5                    | 24,4                             |

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{(x+0,5)}$

Tabela 2. Efeito das cultivares de batata-doce sobre o número de larvas parasitadas de *E. postfasciatus* e sobre o número de ovos de *C. grandis* em testes sem chance de escolha. T = 25°C; UR = 60 ± 10% (n = 5)

| Cultivares  | Nº de larvas parasitadas | Nº de ovos   |
|-------------|--------------------------|--------------|
| Granfina    | 2,3 ± 0,11a              | 3,5 ± 0,11a  |
| UFRPE       | 2,1 ± 0,10ab             | 3,2 ± 0,10a  |
| Japonesa    | 1,0 ± 0,12d              | 1,1 ± 0,20c  |
| Lagartixa   | 1,2 ± 0,12               | 1,2 ± 0,11c  |
| Bom Nome    | 1,7 ± 0,10bc             | 2,0 ± 0,12b  |
| Roxa da Paz | 1,3 ± 0,13cd             | 1,4 ± 0,12bc |
| CV (%)      | 14,01                    | 14,23        |

Dados transformados em  $\sqrt{(x+0,5)}$

Em testes onde as fêmeas dos parasitóides não tiveram chance de escolha em relação às cultivares em que foram criadas as larvas hospedeiras, novamente larvas criadas sobre as cultivares Granfina e UFRPE foram as mais parasitadas, diferindo de Japonesa, Lagartixa e Roxa da Paz (Tabela 2). A média de parasitismo em larvas criadas sobre a cultivar Bom Nome não diferiu daquelas referentes às larvas vindas de raízes da cultivar UFRPE, ou seja, quando as fêmeas do parasitóide não têm escolha em relação à procedência das larvas hospedeiras, essas passam a parasitar as larvas criadas na cultivar Bom Nome em maior número do que quando têm opção de escolha.

Em relação ao número de ovos depositados por fêmea do parasitóide, o comportamento foi o mesmo observado em relação ao número de larvas parasitadas, ou seja, as fêmeas conseguiram distinguir as larvas criadas nas raízes de cultivares suscetíveis, depositando número maior de ovos nessas larvas. A oviposição sobre larvas criadas nas raízes das cultivares Bom Nome e Roxa da Paz foi intermediária, mostrando que os fatores de resistência não provocam rejeição tão pronunciada a larvas criadas nessas cultivares.

Com relação à sobrevivência, as formas jovens criadas sobre larvas obtidas de raízes das cultivares suscetíveis Granfina e UFRPE apresentaram médias de 45%, enquanto em Bom Nome e Lagartixa as médias foram de 10% e 15%, respectivamente (Tabela 3).

O número de fêmeas obtidas de hospedeiros criados nas cultivares resistentes, tendeu a ser inferior ou nulo em relação ao número de machos (cultivar Bom Nome) (Tabela 3). Essa tendência sugere que a fêmea do parasitóide pode selecionar os hospedeiros criados nas cultivares mais favoráveis ao seu

desenvolvimento, colocando ovos fertilizados que darão origem a fêmeas, sobre aqueles hospedeiros que foram selecionados como os melhores (suscetíveis), influenciando diretamente a razão sexual.

Em relação à duração de desenvolvimento das larvas, devido ao pequeno número de parasitóides emergidos dos hospedeiros criados nas cultivares resistentes, só se analisou a duração do desenvolvimento de machos obtidos das cultivares Granfina, UFRPE, Roxa da Paz e Japonesa. A duração da fase larval que originou machos do parasitóide obtidos de larvas criadas na cultivar Granfina foi superior à duração de desenvolvimento de machos obtidos de larvas criadas nas demais cultivares.

Em resumo, as fêmeas de *C. grandis* conseguiram distinguir

Tabela 3. Efeito de cultivares de batata-doce sobre a sobrevivência e a duração de desenvolvimento de formas jovens de *C. grandis*. T = 25°C; UR = 60 ± 10% (n = 5)

| Cultivares  | Fase         | Peso hospedeiro (mg) | Sobrevivência larva-adulto (%) | Duração ±EP (fêmeas) | Duração ±EP (machos)     |
|-------------|--------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Granfina    | Ovo          | 8,7                  | 45,0                           | 0,9 ± 0,11           | 0,8 ± 0,11a              |
|             | Larva        |                      |                                | 6,3 ± 0,20           | 6,3 ± 0,21a              |
|             | Pré-pupa     |                      |                                | 1,0 ± 0,00           | 0,8 ± 0,10a              |
|             | Pupa         |                      |                                | 7,3 ± 0,32           | 5,2 ± 0,33a              |
|             | Ovo a adulto |                      |                                | 15,5 ± 0,33          | 13,4 ± 0,33a             |
| M = 6 F = 3 |              |                      |                                |                      |                          |
| UFRPE       | Ovo          | 12,7                 | 45,0                           | 0,8 ± 0,10           | 0,8 ± 0,10a              |
|             | Larva        |                      |                                | 4,7 ± 0,11           | 5,2 ± 0,21b              |
|             | Pré-pupa     |                      |                                | 1,6 ± 0,20           | 0,8 ± 0,10a              |
|             | Pupa         |                      |                                | 6,7 ± 0,21           | 5,7 ± 0,20a              |
|             | Ovo a adulto |                      |                                | 13,8 ± 0,33          | 12,5 ± 0,41ab            |
| M = 5 F = 4 |              |                      |                                |                      |                          |
| R. da Paz   | Ovo          | 3,1                  | 40,0                           | 1,2 ± 0,00           | 0,9 ± 0,11a              |
|             | Larva        |                      |                                | 5,7 ± 0,00           | 4,6 ± 0,33b              |
|             | Pré-pupa     |                      |                                | 0,7 ± 0,01           | 0,9 ± 0,11a              |
|             | Pupa         |                      |                                | 6,7 ± 0,01           | 5,7 ± 0,20a              |
|             | Ovo a adulto |                      |                                | 14,5 ± 0,00          | 12,1 ± 0,33b             |
| M = 7 F = 1 |              |                      |                                |                      |                          |
| Japonesa    | Ovo          | 11,4                 | 30,0                           | 0,8 ± 0,21           | 0,6 ± 0,10a              |
|             | Larva        |                      |                                | 5,2 ± 1,21           | 4,5 ± 0,50b              |
|             | Pré-pupa     |                      |                                | 1,3 ± 0,33           | 1,0 ± 0,01a              |
|             | Pupa         |                      |                                | 6,3 ± 0,72           | 6,3 ± 0,33b              |
|             | Ovo a adulto |                      |                                | 13,7 ± 0,33          | 12,9 ± 0,70b             |
| M = 5 F = 1 |              |                      |                                |                      |                          |
| Bom Nome    | Ovo          | 7,3                  | 10,0                           | - <sup>2</sup>       | 0,8 ± 0,20 <sup>1</sup>  |
|             | Larva        |                      |                                | -                    | 6,2 ± 0,50 <sup>1</sup>  |
|             | Pré-pupa     |                      |                                | -                    | 1,0 ± 0,00 <sup>1</sup>  |
|             | Pupa         |                      |                                | -                    | 6,0 ± 0,00 <sup>1</sup>  |
|             | Ovo a adulto |                      |                                | -                    | 13,9 ± 0,70 <sup>1</sup> |
| M = 2 F = 0 |              |                      |                                |                      |                          |
| Lagartixa   | Ovo          | 10,8                 | 15,0                           | 1,0 ± 0,00           | 0,8 ± 0,20 <sup>1</sup>  |
|             | Larva        |                      |                                | 6,0 ± 0,00           | 4,5 ± 0,50 <sup>1</sup>  |
|             | Pré-pupa     |                      |                                | 1,0 ± 0,00           | 1,0 ± 0,00 <sup>1</sup>  |
|             | Pupa         |                      |                                | 6,7 ± 0,01           | 6,3 ± 0,33 <sup>1</sup>  |
|             | Ovo a adulto |                      |                                | 14,7 ± 0,01          | 12,6 ± 0,33 <sup>1</sup> |
| M = 2 F = 1 |              |                      |                                |                      |                          |

Valores seguidos de mesma letra para cada fase não diferem entre si pelo teste Tukey (P ≤ 0,05).

<sup>1</sup>Dados não analisados em virtude do número insuficiente de repetições.

<sup>2</sup>- Todos os indivíduos morreram.

larvas de *E. postfasciatus* criadas em cultivares de batata-doce com fatores de resistência e preferiram parasitar e ovipositar em larvas que foram criadas em raízes de cultivares suscetíveis. Além disso, quando as fêmeas ovipositaram sobre larvas criadas em cultivares resistentes tenderam a depositar maior número de ovos não fertilizados que darão origem a machos, alterando a razão sexual. O peso da larva hospedeira dentro da faixa de peso obtida no experimento não influenciou o peso do parasitóide. A sobrevivência das larvas de *C. grandis* em larvas de *E. postfasciatus* criadas nas cultivares suscetíveis Granfina e UFRPE tendeu a ser maior do que a sobrevivência de parasitóides criados sobre hospedeiros provenientes das cultivares Roxa da Paz, Japonesa, Bom Nome e Lagartixa, resistentes a *E. postfasciatus*.

### Agradecimentos

À UNESP-Jaboticabal, pelo apoio material possibilitando a realização do trabalho, ao CNPq pela concessão da bolsa de pesquisa ao segundo autor e à Dra. Maria José A. Wanderley pela colaboração.

### Literatura Citada

- Chalfant, R.B., R.K. Jansson, D.R. Seal & J.M. Schalk. 1990.** Ecology and management of sweet potato insects. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 157-180.
- Cockerhan, K.L. & A.T. Deen. 1947.** Resistance of new

- sweet potato seedlings and varieties to attack by the sweet potato weevil. *J. Econ. Entomol.* 40: 439-441.
- França, F.H. & P.S. Ritschel. 1996.** Caracterização de acessos de batata-doce através dos danos causados por crisomelídeos e *Euscepes postfasciatus*. *Hortic. Bras.* 14: 86.
- Hall, M.R. & S.C. Phatak. 1993.** Sweet potato *Ipomoea batatas* (L.) Lam. In G. Kaloo & B.O. Bergh (eds.), Genetic improvement of vegetable crops. New York, Pergamon Press, 808p.
- Jansson, R.K. 1992.** Biological approaches for management of weevils of root and tuber crops: a review. *Fla. Entomol.* 75: 578-584.
- Lara, F.M. 1991.** Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo, Ícone, 336p.
- Maranhão, L.M.A.C. 1995.** Estudo da broca da batata *Euscepes postfasciatus* em municípios do estado de Pernambuco. Dissertação de mestrado, Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 125p.
- McGovern, W.L. & W.H. Cross. 1976.** Effects of two cotton varieties on levels of boll weevil parasitism [Col.: Curculionidae]. *Entomophaga* 21: 123-125.
- Miranda, J.E.C., F.H. França, O.A. Carrijo, A.F. Souza, W. Pereira & C.A. Lopes. 1989.** Batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). Brasília, EMBRAPA-CNPq, (Circular Técnica, 3)
- Murayama, Z. 1987.** Horticultura. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 322p.
- Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra. 1991.** Ecologia nutricional e manejo integrado de pragas, p.313-336. In Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra, Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole, 359p.
- Ramalho, F.S., F.M.M. Jesus & E. Bleicher. 1989.** Manejo integrado de pragas e viabilidade do algodoeiro herbáceo no Nordeste, 112-123. In Seminário sobre controle de insetos. Campinas, Fundação Cargil, 138p.
- Ramalho, F.S., R.S. Medeiros, W.P. Lemos, P.A. Wanderley, J.M. Dias & J.C. Zanuncio. 2000.** Evaluation of *Catolaccus grandis* (Burks) (Hym., Pteromalidae) as a biological control agent against cotton boll weevil. *J. Appl. Entomol.* 124: 359-364.
- Seixas, C.A. & S.F. Amaral. 1952.** Uma praga da batata doce. *Biológico* 7: 100-104.
- Shimoji, Y. & T. Kohama. 1996.** An artificial diet for the west indian sweet potato weevil, *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire) (Coleoptera: Curculionidae). *Appl. Entomol. Zool.* 31: 153-155.
- Wanderley, P.A. & F.S. Ramalho. 1996.** Biologia e exigências térmicas de *Catolaccus grandis* (Burks), parasitóide do bicudo-do-algodoeiro. *Pesq. Agropec. Bras.* 31: 237-247.

Received 28/02/02. Accepted 20/02/03.

---