

**IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE
MORTALIDADE NATURAL DOS ESTÁGIOS
IMATUROS DE *Anthonomus grandis* BOH.
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE), NA REGIÃO
DE CAMPINAS, SP.**

Ivo Pierozzi Jr.¹ e Mohamed E. M. Habib²

ABSTRACT

Identification of Natural Mortality Factors of *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera: Curculionidae) Immature Stages, in the Region of Campinas, SP.

Natural mortality factors of *Anthonomus grandis* Boh. were identified utilizing signs and symptoms encountered in the boll weevil sites of reproduction and development. External and internal examinations of these attacked sites reveal the cause of death and the boll weevil developmental phase in which death occurred. An identification key of natural mortality factors of this insect pest is also presented. Boll weevil mortality in bolls in the plant was identified, by internal examination of these sites, with parasitoids, mainly *Bracon* spp., being the most important mortality factor of *A. grandis*.

KEY WORDS: Insecta, boll weevil, biology, identification key.

RESUMO

Os fatores de mortalidade natural que atingem *Anthonomus grandis* Boh., durante o ciclo do algodão, foram identificados através de evidências deixadas em seus sítios de reprodução e desenvolvimento. O exame do exterior e do interior das estruturas vegetais atacadas pelo inseto revela se houve sobrevivência ou morte, assim como sua causa. Uma chave de identificação dos fatores de mortalidade natural, dos insetos

Recebido em 06/05/92.

¹NMA/EMBRAPA, Caixa Postal 491, 13.001-970, Campinas, SP.

²Departamento de Zoologia/IB/UNICAMP, Caixa Postal 6109, 13.081-970, Campinas, SP.

que se desenvolvem em botões florais ou pequenos frutos do algodoeiro, é apresentada. Os parasitos, especialmente *Bracon* spp., representam a principal causa de morte do inseto em frutos verdes presos na planta.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, bicudo do algodoeiro, biologia, chave de identificação.

INTRODUÇÃO

Devido ao hábito de vida durante o seu desenvolvimento, *Anthonomus grandis* Boh., o bicudo do algodoeiro, deixa sinais nas estruturas vegetais que ataca, os quais podem revelar o destino do ovo, larva, pupa ou mesmo do adulto recém emergido, principalmente se tais estágios foram passados no interior de botões florais. Mesmo assim, apenas recentemente este tipo de estudo tem merecido mais atenção dos pesquisadores (Jones & Sterling 1979, Curry *et al.* 1982, Meinke & Slosser 1982, Sturm & Sterling 1986). O objetivo do trabalho foi identificar e descrever os principais fatores de mortalidade natural atuantes durante o desenvolvimento de *A. grandis* em seus sítios de reprodução.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos experimentais foram realizados, durante o ciclo do algodão 1986/87, com material coletado em lavouras no município de Cosmópolis, SP (22°40'11" de latitude S e 47°09'56" de longitude W). Em todos os algodoads, as avaliações foram baseadas na observação direta *in loco* de ataque de predadores e na constatação de parasitismo, doenças ou outras causas de mortalidade dos estágios imaturos e adultos do inseto, presentes no interior de seus sítios de reprodução. Através de amostragem aleatória simples, um número variável de botões florais e pequenos frutos do algodoeiro caídos no chão, foram coletados semanalmente, durante todo o ciclo da planta hospedeira. Tais estruturas foram colocadas em sacos plásticos e levadas para serem examinadas no laboratório. Durante a fase de frutificação das plantas, frutos verdes foram coletados e examinados da mesma maneira. As larvas encontradas mortas, em tais estruturas, tiveram a largura de suas cápsulas cefálicas medidas com ocular micrométrica, para determinação do estágio no qual ocorreu a morte, sendo classificadas segundo os critérios estabelecidos por Parrot *et al.* (1970) e Gutierrez (1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fatores de mortalidade natural dos estágios imaturos de *A. grandis* em seus sítios de desenvolvimento caídos no chão.

Durante os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, na região de Cosmópolis, SP, verificou-se que o curculionídeo explora os botões florais e os frutos pequenos caídos. Tais estruturas foram separadas nas seguintes classes, de acordo com as suas características:

Estruturas sem sinais de ataque. Exteriormente, não apresentam nenhum tipo de perfuração e, interiormente seus tecidos são intactos. Apresentam-se murchas e apodrecidas ou secas, conforme tenham caído em ambientes úmidos ou secos. Nos botões florais, as anteras são perfeitas, assim como os lóculos e sementes dos pequenos frutos.

Estruturas com insetos vivos. Neste caso, para os botões florais, o exame do exterior da estrutura revelou sempre perfurações feitas pelo bicudo. Somente quando a oviposição foi feita na metade inferior do botão, na região das sépalas, é que se observou o desenvolvimento do sinal característico parecido com "verruga", resultado do hábito da fêmea de tampar o local onde colocou o ovo, com uma substância mucosa e fezes, somado à resposta da planta que cicatriza o local (Pierozzi Jr. 1985). Essa excrescência é facilmente reconhecida, mesmo na estrutura seca ou podre. No entanto, quando a oviposição foi feita através das pétalas, tal sinal não foi observado e apenas era possível verificar o local onde fora colocado o ovo. Durante a época de maior disponibilidade de botões, o normal foi encontrar apenas uma oviposição por botão atacado. Depois da eclosão das larvas, a medida que vão se desenvolvendo, vão consumindo o conteúdo do botão floral, formando uma câmara, onde empupam. O adulto emerge na câmara, de onde sai dois a três dias depois, fazendo um pequeno furo circular de 3-4 mm de diâmetro. Larvas no primeiro, segundo ou início do terceiro estágio, não consomem todo o conteúdo do botão. Larvas no final do terceiro estágio ou na fase de pré-pupa, consomem todo o conteúdo formando a câmara no interior da estrutura. Em geral, encontrou-se apenas um indivíduo por botão, mas foram encontrados até 3-4 indivíduos desenvolvendo-se juntos. Nos frutos pequenos as perfurações feitas pelo bicudo só são evidenciadas nas estruturas frescas, sendo difícil distinguir aquelas que foram feitas para a oviposição daquelas feitas para a alimentação. Depois de alguns dias, devido ao apodrecimento das estruturas, as perfurações são imperceptíveis. Devido ao maior tamanho, em relação aos botões florais, os frutos pequenos podem apresentar mais de um indivíduo por estrutura.

Estruturas com insetos mortos. O sinal de oviposição no exterior do botão e a ausência de anteras danificadas, localizadas em seu interior e exatamente abaixo do sinal, indicaram mortalidade no estágio de ovo. Danos observados em anteras, indicaram que a mortalidade ocorreu quando as larvas estavam no primeiro ou segundo estágio. Um exame minucioso revelou larvas mortas entre o conteúdo do botão ainda intacto, mas não foi possível identificar os vestígios do ovo, (veja Sturm &

Sterling 1986). Quando a mortalidade ocorreu no terceiro estágio, foi mais fácil localizar os restos da larva morta. A medição da largura das cápsulas cafálicas das larvas comprovou a correspondência existente entre os sintomas descritos acima e o estágio larval no qual o inseto havia morrido.

Várias causas de mortalidade podem afetar *A. grandis*, durante as fases de seu desenvolvimento. O ovo pode ser infértil, sofrer dessecação, ataques de doenças ou de predadores. Hinds (1906) menciona, também, que o tecido do botão floral pode responder ao dano causado pelo bicudo, proliferando rapidamente novas células, o que pode esmagar o ovo aí colocado. Dessecação, doenças e predação podem ocorrer em outras fases do desenvolvimento. As larvas e pupas desseccadas apresentam-se murchas, secas e endurecidas com coloração escurecida. Os insetos doentes, geralmente, ficam intumescidos e com odor desagradável. Larvas e pupas infectadas pela bactéria *Serratia marcescens* Bizio foram facilmente identificadas pela cor avermelhada que adquirem na fase inicial da bacteriose (Pierozzi Jr. 1985). As formigas foram os predadores mais freqüentemente observados, atacando o curculionídeo em seus sítios de reprodução no chão. O parasitismo foi facilmente identificado, sendo possível diferenciá-lo se era devido a *Bracon* spp. (Hymenoptera, Braconidae) ou a *Catolaccus grandis* (Burks) (Hymenoptera, Pteromalidae), os principais parasitos que atacam o bicudo na região de Campinas, SP (Pierozzi Jr. 1985). Como estes parasitos só atacam larvas de terceiro estágio e, no caso de *C. grandis*, também pupas, observou-se as larvas dos parasitos sobre o hospedeiro ou as pupas dos mesmos, nas câmaras. No caso das espécies do gênero *Bracon*, as pupas estavam sempre no interior de casulos de coloração branca, creme ou avermelhada, presos às paredes internas das referidas câmaras depois da emergência do adulto.

Estruturas com sinais de alimentação. Adultos de *A. grandis* fazem várias perfurações ao se alimentarem no botão floral, as quais nunca são tampadas, permanecendo visíveis mesmo quando a estrutura seca ou apodrece. Foram observados, no final do ciclo do algodão, botões com o sinal típico de oviposição, intensamente perfurados. Internamente, não eram observadas evidências do desenvolvimento do bicudo, indicando que, em tais casos, a fêmea ovipôs na estrutura que depois foi utilizada por outros adultos para fins de alimentação. Tal situação configurou mais um fator de mortalidade das formas imaturas, causado pelo próprio crescimento populacional do inseto. No caso dos frutos pequenos, tal facilidade de identificação dos sinais de alimentação somente ocorreu quando a estrutura estava fresca. A proporção de estruturas com sinal de alimentação aumentou à medida que a população de *A. grandis* cresceu. Muitos botões usados para a oviposição podem depois terem sido destruídos por outros adultos que os perfuraram, sendo mais um fator de mortalidade natural do curculionídeo, pelo efeito de aumento da população e diminuição dos recursos.

Com base nos resultados obtidos nas avaliações discutidas acima, foi possível elaborar uma chave para identificação dos principais fatores

naturais de mortalidade que atingem os estágios imaturos ou adultos recém emergidos de *A. grandis*, ainda dentro de seus sítios de reprodução, quando estes caem no chão.

Chave para identificação dos fatores de mortalidade natural de *A. grandis* em botões florais e frutos do algodoeiro recém formados caídos no chão.

1. - Botões florais 2
 - Pequenos frutos 13
2. - Com sinais de ataque (perfurações de alimentação; oviposição; excrescência na região das sépalas, pontuações negras na região das pétalas) 3
 - Sem os sinais descritos acima. Tecidos e estruturas internas intactos
 - Botão floral não atacado por *A. grandis*. (Não considerar).
3. - Com sinais de alimentação apenas ou com sinais de alimentação + oviposição 4
 - Com sinais de oviposição apenas 5
4. - Com sinais de alimentação apenas.... Botão floral usado por *A. grandis* somente para este fim. (Não considerar).
 - Com sinais de alimentação + oviposição; conteúdo interno intacto; sem evidências de desenvolvimento larval de *A. grandis*.... Mortalidade das fases iniciais do desenvolvimento de *A. grandis*, causada pela intensa atividade de alimentação dos adultos sobre os botões florais.
5. - Buracos presentes 6
 - Buracos ausentes 10
6. - Buracos irregulares 7
 - Buracos perfeitamente circulares 10
7. - Perianto quase que totalmente fragmentado exteriormente; conteúdo interno pouco consumido ou intacto, às vezes presença dos restos mortais da larva.... Mortalidade das fases iniciais do desenvolvimento de *A. grandis* causada pelo apodrecimento precoce do botão floral.
 - Perianto menos fragmentado exteriormente; conteúdo interno pouco ou totalmente consumido; restos mortais do inseto parcial ou totalmente ausentes Possível predação por formigas.
8. - Buracos de 3-4 mm de diâmetro; câmara pupal totalmente formada com a presença de pelotinhas esbranquiçadas de fezes e exúvia

- de pupa de *A. grandis* no seu interior. Sobrevivência do inseto.
- Buracos menores de 2 mm de diâmetro; frequentemente + que um; câmara pupal totalmente formada; ausência de pelotinhas esbranquiçadas de fezes e da exúvia da pupa de *A. grandis* ... 9
9. - Presença de casulos de seda de coloração branca, creme ou avermelhada Parasitismo por *Bracon* spp.
- Presença de exúvia de pupa de Hymenoptera, com tegumento transparente e de coloração marron-clara Parasitismo por *Catolaccus grandis*.
10. - Anteras localizadas exatamente abaixo do sinal de oviposição não danificadas Inviabilidade do ovo.
- Estas mesmas anteras danificadas ou conteúdo do botão floral parcial ou totalmente consumido; presença dos restos mortais do inseto 11
11. - Presença de larvas ou pupas de *A. grandis* mortas, bastante escurecidas e/ou intumescidas ou adultos mortos, mal formados ou não Doenças.
- Presença de larvas ou pupas de *A. grandis* mortas, apenas levemente escurecidas e fortemente enrugadas ou presença de restos mortais de larvas de *A. grandis*, parcial ou totalmente consumidos 12
12. - Larvas e pupas totalmente secas Dessecação
- Larvas parcial ou totalmente consumidas, neste caso presença de sua cápsula cefálica 9
13. - Buracos presentes 14
- Buracos ausentes 16
14. - Buraco(s) de 3-4 mm de diâmetro, perfeitamente circulares; câmara pupal no interior da estrutura contendo pelotinhas esbranquiçadas de fezes e exúvia da pupa de *A. grandis*. Sobrevivência do inseto
- Buracos irregulares ou casca da estrutura bastante fragmentada 15
15. - Câmara pupal ausente; conteúdo da estrutura intacto Apodrecimento da estrutura. Pode-se incluir mortalidade das fases iniciais do desenvolvimento do inseto.
- Câmara pupal presente, contendo ou não fragmentos do corpo de larvas, pupas ou adultos de *A. grandis* Possível predação.
16. - Ausência de câmara pupal; conteúdo interno da estrutura intacto

Fruto não atacado ou mortalidade das fases iniciais do desenvolvimento do inseto.	
Presença de câmara pupal	11

Fatores de mortalidade natural dos estágios imaturos de *A. grandis* em frutos verdes na planta.

Desde o ciclo 1983/84 (Pierozzi Jr. 1985), tem-se verificado o ataque de larvas de *A. grandis*, por duas espécies de braconídeos ectoparasitos do gênero *Bracon*, sendo uma delas, possivelmente *B. vulgaris*, a mais freqüente e abundante. As populações destes himenópteros parecem se estabelecer somente após a cessação das aplicações de inseticidas químicos. As larvas foram reconhecidas, no interior dos frutos verdes, em cima de seus hospedeiros ou nas câmaras que *A. grandis* constrói para empupar. Quando estes parasitos empupam pode haver dificuldade em evidenciá-los, pois a coloração dos casulos é semelhante ao tecido do interior dos frutos, especialmente quando atacados pelo curculionídeo (Pierozzi Jr. 1985).

Além dos parasitos, outras causas de mortalidade podem atingir *A. grandis* no interior dos frutos, como doenças ou má formação dos indivíduos. Nunca foram encontrados bicudos no interior dos frutos com sintomas de dessecação. A predação, principalmente por formigas, foi observada quando o fruto, apesar de ainda preso à planta, encontrava-se rachado dando acesso às larvas, pupas ou adultos de *A. grandis* no seu interior. Duas outras causas de mortalidade, principalmente de larvas, merecem ser discutidas. Numa primeira situação, as larvas de terceiro estágio ou pré-pupas eram encontradas imóveis em suas câmaras com circulação da hemolinfa e movimentos respiratórios. Tais sintomas são idênticos aos de larvas do curculionídeo anestesiadas pelo veneno de *Bracon* spp. (Pierozzi Jr. 1985). As fêmeas destes parasitos paralisam as larvas do hospedeiro e não chegam a colocar seus ovos. Como a paralisia é irreversível, as larvas de *A. grandis* acabam morrendo. Numa segunda situação, observou-se larvas esmagadas e prensadas, entre o tecido circundante do interior do fruto. Provavelmente, o inseto morreu antes de completar seu desenvolvimento e antes de construir a câmara. O tecido vegetal do fruto continuou crescendo, prensando a larva morta. As outras causas mais comuns de mortalidade de *A. grandis*, nos frutos verdes coletados na planta, podem ser identificadas pelas características descritas nos itens 8, 9 e 11 da chave apresentada. Os índices de mortalidade do inseto atribuídos a todas essas causas atingiu 50-60% dos indivíduos encontrados dentro dos frutos. Sturm & Sterling (1986) mencionam vários aspectos concordantes aos aqui discutidos, em relação às causas de mortalidade natural que podem atingir *A. grandis*, dentro de seus sítios de reprodução e sua posterior identificação através do exame minucioso das estruturas. No entanto, quatro pontos que aqueles pesquisadores não mencionam, foram incluídos no presente trabalho: ausência da excrescência sobre as pétalas, quando a oviposição é feita nessa região do botão floral do algodoeiro; avaliação dos frutos recém-

formados; apodrecimento acelerado dos sítios devido às condições úmidas do solo onde caem (nas condições norte-americanas, ao contrário, a dessecação parece ser um fator mais importante que a umidade excessiva); e esmagamento de larvas do bicudo pelo crescimento do tecido dos frutos, associado ou não à paralisia irreversível provocada pelos braconídeos que acabam não ovipondo sobre seus hospedeiros.

LITERATURA CITADA

- Curry, G.L., J.R. Gate & P.J.H. Sharpe. 1982. Cotton bud drying: contributions to boll weevil mortality. *Environ. Entomol.* 11: 344-350.
- Gutierrez, G.S. 1986. Bioecologia de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Col.: Curculionidae) e seu controle com *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Tese de doutorado, ESALQ-USP, Piracicaba, 107 p.
- Hinds, W.E. 1906. Proliferation as a factor in the natural control of the Mexican cotton boll weevil. *U. S. Dep. Agric. Bur. Entomol. Bull.* 59.
- Jones, D. & W.L. Sterling. 1979. Manipulation of red imported fire ants in a trap crop for boll weevil suppression. *Environ. Entomol.* 8: 1073-1077.
- Meinke, L.J. & J.E. Slosser. 1982. Fall mortality of the boll weevil in fallen cotton squares, with emphasis on parasite-induced mortality. *Environ. Entomol.* 11: 318-323.
- Parrot, W.L., J.N. Jenkins & W.T. Buford. 1970. Instars and duration of boll weevil larvae. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 63: 1265-1267.
- Pierozzi Jr., I. 1985. Ecologia aplicada de *Anthonomus grandis grandis* Boh., 1843 (Coleoptera, Curculionidae), na região de Campinas, SP. Tese de mestrado, UNICAMP, Campinas, 155 p.
- Sturm, M.M. & W. Sterling. 1986. Boll weevil mortality factors within flower buds of cotton. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 32: 239-247.