

NOTAS CIENTÍFICAS

Danos causados por diferentes densidades de larvas de *Cerotoma arcuatus* em plantas de soja⁽¹⁾

Dori Edson Nava⁽²⁾, Marinéia de Lara Haddad⁽²⁾ e José Roberto Postali Parra⁽²⁾

Resumo – *Cerotoma arcuatus* Olivier (Coleoptera:Chrysomelidae) é considerado um dos principais crisomelídeos que causam danos a leguminosas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os danos diretos causados por diferentes densidades de larvas em plantas de soja infestadas em duas fases do desenvolvimento, em casa de vegetação. Não houve interação de época de infestação e número de larvas, porém a infestação aos oito dias após a emergência causou maiores danos do que aos 20 dias. A partir de 30 larvas por planta, houve redução significativa em todos os parâmetros, indicando que o nível de controle está aquém desse valor.

Termos para indexação: *Glycine max*, Chrysomelidae, praga das plantas, infestação.

Effect of larvae densities of *Cerotoma arcuatus* on soybean plant

Abstract – *Cerotoma arcuatus* Olivier is one of the chrysomelids that most damage legumes. This work was carried out to evaluate at greenhouse the direct damages caused by different larval densities to soybean plants in two stages of development. There was no interaction between infestation season and larvae number, however damages were more severe when the infestation occurred eight days after emergence than at 20 days after emergence. Above 30 larvae infestation there was significant reduction in all parameters, indicating that the threshold is below this value.

Index terms: *Glycine max*, Chrysomelidae, pests of plants, infestation.

Novas técnicas agrícolas, incluindo o plantio direto, criam condições favoráveis ao desenvolvimento de determinados insetos de solo que passam a ser considerados pragas. Essas pragas atacam o sistema radicular das plantas e, conseqüentemente, reduzem a sua capacidade de absorção de água e nutrientes, tornando-as menos produtivas e mais suscetíveis às doenças radiculares, levando a perdas na produção (Khaler et al., 1985).

Os insetos que vivem no solo durante uma fase do desenvolvimento, ou durante todo o ciclo biológico, caracterizam-se por serem elementos importantes nas cadeias tróficas.

⁽¹⁾ Aceito para publicação em 21 de agosto de 2003.

⁽²⁾ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Dep. de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba, SP. E-mail: nava@esalq.usp.br, mlhaddad@esalq.usp.br, jrpparra@esalq.usp.br

Entre os coleópteros, alguns grupos são benéficos, como os carabeídeos (Pasini & Foerster, 1996) e outros podem se tornar pragas, como os escarabeídeos (Morón, 2001) e crisomelídeos (Marques et al., 1999). Entre os crisomelídeos, a espécie *Cerotoma arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae) causa diversos danos. As fêmeas colocam os ovos próximo das plantas e, após a eclosão, passam por três ínstares. As larvas alimentam-se de raízes e nódulos nitrificadores (Teixeira et al., 1996), limitando a fixação do nitrogênio atmosférico em até 45% (Layton & Boethel, 1987). Em altas infestações, podem também causar danos às sementes em germinação, diminuindo a emergência de plantas. Na fase adulta, reduzem a parte aérea, consumindo cotilédones, folhas, órgãos reprodutivos tenros e, dependendo do estágio de desenvolvimento, provocam perdas significativas. Além dos danos diretos, as larvas e adultos, ao se alimentarem, provocam danos indiretos, transmitindo microorganismos fitopatogênicos, como vírus (Salas et al., 1999).

No Brasil, este inseto tem sido observado com frequência na Região Centro-Oeste e o seu controle é dificultado pela falta de conhecimento de sua bioecologia e do real dano causado. Teixeira et al. (1996) sugerem que os danos ocasionados pelas larvas de *C. arcuatus* às raízes são maiores do que aqueles provocados por adultos às folhas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os danos diretos causados por diferentes densidades de larvas de *C. arcuatus* em plantas de soja submetidas à infestação em duas épocas, visando fornecer subsídios para o manejo da praga.

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biologia dos Insetos do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola e em casa de vegetação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP, durante os meses de setembro a outubro, com a espécie *C. arcuatus*.

Na casa de vegetação, a temperatura do ar variou de 32°C durante o dia a 20°C durante a noite. Cinco sementes de soja da cultivar FT 109 foram semeadas em vasos de cerâmica (22 cm de diâmetro), contendo uma mistura de vermiculita, areia e esterco curtido, numa proporção em partes de 4:1:1, respectivamente. Antes da semeadura, as sementes (100 g) de soja receberam inoculação de bactérias, estirpes *Bradyrhizobium elkani* (SEMIA 587) e *B. japonicum* (SEMIA 5080), em uma solução de 500 mL, durante 15 minutos.

Os insetos foram criados em laboratório, a partir da técnica desenvolvida por Nava & Parra (2002). Antes da infestação das larvas, foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta de soja por vaso. As infestações foram realizadas com 30, 60 e 90 larvas recém-eclodidas, colocando-as próximas às plântulas de soja, a 7 cm de profundidade, aos oito e aos 20 dias após a semeadura, mantendo-se um tratamento como testemunha (sem infestação). A primeira época correspondeu ao estágio fenológico da planta com cotilédones (VC) e a segunda época ao estágio da planta apresentando o primeiro nó (V1) de acordo com Fehr et al. (1971). Trinta dias após a infestação, foram avaliados altura de planta, área foliar, número de nódulos, massa de matéria seca de nódulos, de raiz e da parte aérea. A área foliar foi medida por meio de um aparelho CI-203, e a secagem dos nódulos, raízes e parte aérea foi realizada em estufa a 50°C, até apresentarem massa constante.

O trabalho foi realizado sob delineamento experimental inteiramente casualizado em parcelas subdivididas na época de infestação. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A interação entre época de infestação e número de larvas não foi significativa em relação às variáveis estudadas. Quanto às épocas de infestação, foram encontradas diferenças estatísticas, e os maiores danos ocorreram quando as plantas foram infestadas oito dias após emergência (Tabela 1). Este resultado confirma dados anteriores, em que a fase inicial da soja (estádio fenológico VC) é a mais suscetível ao ataque de insetos. Nos primeiros dias após a emergência o crescimento da plântula depende da utilização das reservas nutricionais armazenadas nos cotilédones e somente com o crescimento, a planta desenvolve o sistema radicular, passando a assimilar os nutrientes. Além disso, a associação com a bactéria fixadora de nitrogênio atmosférico está sendo iniciada nesta época, já que os primeiros nódulos nitrificadores são visíveis apenas aos oito dias após a germinação (Vargas & Hungria, 1997).

O número de larvas por planta foi significativo em todos os parâmetros avaliados e este efeito foi maior à medida que a densidade larval aumentou (Tabela 1). A densidade de larvas apresentou relação altamente significativa e negativa com a massa da matéria seca da raiz e de nódulos e com o número de nódulos (Figura 1). Embora os trabalhos sobre danos de larvas de crisomelídeos em raízes de soja sejam escassos e com resultados controversos, as informações demonstram que as plantas podem compensar o ataque nas raízes por meio de diversos mecanismos, como o aumento do crescimento radicular e/ou do número de nódulos nitrificadores (Riley, 1986; Riley et al., 1987).

Os resultados encontrados neste trabalho indicam que não ocorreu tal compensação, ou seja, a massa da matéria seca das raízes e dos nódulos e o número de nódulos decresceram com o aumento da densidade larval. Esta diferença pode estar relacionada ao número de larvas por planta de soja, uma vez que Riley (1986) utilizou de três a sete larvas de *Cerotoma trifurcata* (Forster), por 30 cm de fileira de soja, número bem inferior ao utilizado neste trabalho. Embora as espécies sejam diferentes, o número de larvas utilizadas

Tabela 1. Efeito da época de infestação e da densidade de larvas de *Cerotoma arcuatus* em plantas de soja cultivar FT 109⁽¹⁾.

| Época de infestação (dias após semeadura) | Área foliar (cm ²) | Matéria seca da raiz (g) ⁽²⁾ | Matéria seca da parte aérea (g) ⁽²⁾ | Número de nódulos ⁽³⁾ | Matéria seca de nódulos (g) ⁽²⁾ |
|--|-----------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 8 | 340,7±52,3a | 0,80±0,11a | 1,95±0,30a | 15,9±3,22a | 0,028±0,01a |
| 20 | 1.093,8±68,1b | 1,62±0,08b | 5,12±0,31b | 32,3±4,29b | 0,098±0,01b |
| Larvas/planta | | | | | |
| 0 | 1.084,1±110,2a | 1,73±0,11a | 5,34±0,49a | 40,4±4,95a | 0,127±0,02a |
| 30 | 733,0±129,2b | 1,30±0,17b | 3,47±0,59b | 28,9±4,60b | 0,065±0,01b |
| 60 | 606,5±144,0c | 0,98±0,17bc | 2,94±0,64bc | 18,5±3,93b | 0,044±0,01bc |
| 90 | 445,4±111,6d | 0,85±0,19c | 2,38±0,58c | 08,5±2,59c | 0,020±0,01c |

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; os valores expressam a média±desvio-padrão da média. ⁽²⁾Dados transformados em $(x + 3)^{0,5}$. ⁽³⁾Dados transformados em $\text{Log}(x + 10)$.

por Riley (1986) foi muito menor, o que pode ter permitido mecanismos compensatórios da planta de soja, já que determinadas cultivares podem manifestar resistência do tipo tolerância. Entretanto, quando se utilizou uma densidade larval maior, os resultados foram semelhantes aos obtidos neste estudo com *C. arcuatus*. Marques et al. (1999) demonstraram que a densidade de larvas de *Diabrotica speciosa* capaz de causar dano em plântulas de milho está aquém de 40 por planta e, a partir desse valor, foram encontradas reduções significativas na massa da matéria seca de raízes. Resultados semelhantes foram obtidos por Fisher (1985) para *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte e *Diabrotica barberi* Smith & Lawrence, quando inocularam diferentes números de ovos (300, 600 e 1.200) por sulco de plantio de milho em relação a testemunha (sem infestação).

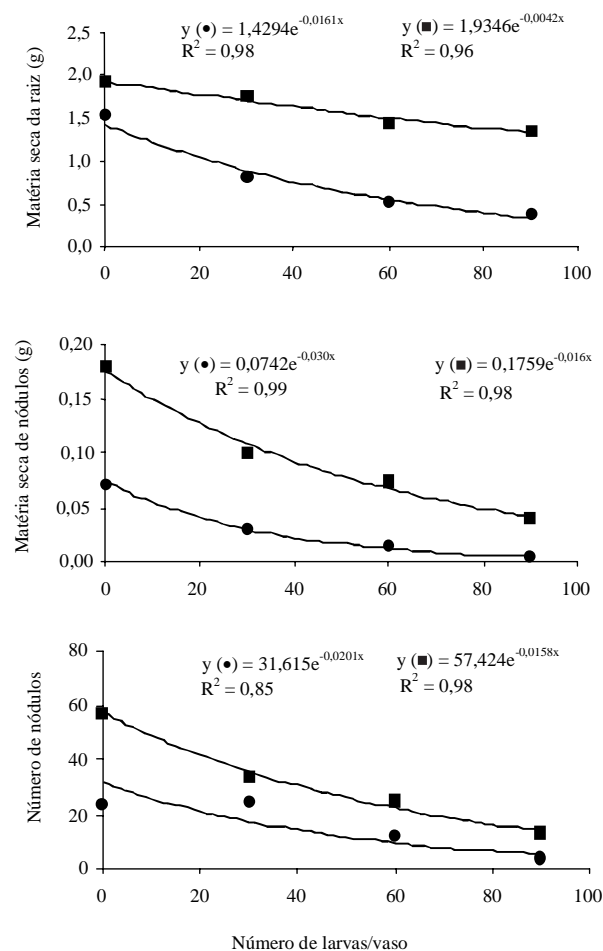


Figura 1. Relação entre a densidade de larvas de *Ceratomyxa arcuatus* em plantas de soja, cultivar FT 109, infestadas aos oito (●) e aos 20 (■) dias após a sementeira, e a massa da matéria seca da raiz e de nódulos e o número de nódulos.

A fixação biológica do N₂ resultante da simbiose entre planta e *Rhizobium* é responsável por mais de 70% do N total acumulado pelas plantas (Hungria et al., 1997). Entretanto, pode ocorrer redução na fixação do N₂, por causa do ataque de insetos nestes nódulos nitrificadores de leguminosas, conforme demonstrado por Layton & Boethel (1987) para *C. trifurcata* e por Schroeder et al. (1992) para *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber, em soja, e por Teixeira et al. (1996) para *C. arcuata* em feijoeiro.

O dano no sistema radicular causado pelas larvas de *C. arcuatus* interferiu na área foliar, na altura das plantas, e na massa da parte aérea (Tabela 1). A alteração da parte aérea é um reflexo dos danos causados no sistema radicular, por afetar as funções vitais, como a absorção e assimilação de água e nutrientes da planta, sua sustentação, assimilação de N₂ e translocação de seiva. Além disso, Schroeder et al. (1992) relataram que os danos causados pelas larvas afetam a planta de forma complexa, pois interferem em fatores abióticos (assimilação de água, nutrientes, oxigênio e outros) e propiciam a atuação de fatores bióticos (patógenos). Assim, Marques et al. (1999) observaram que plantas de milho atacadas por larvas de *D. speciosa* apresentaram menor massa da matéria seca da parte aérea, quando comparadas com aquelas que não sofreram ataque de larvas, confirmando os relatos de Schroeder et al. (1992).

Os dados obtidos revelam a importância dos danos diretos causados por larvas de *C. arcuatus* no sistema radicular e seus reflexos na parte aérea das plantas de soja. Além dos danos diretos causados pela alimentação das larvas, as plantas, provavelmente, sofreram danos indiretos, como a diminuição da assimilação do N₂, já que os nódulos nitrificadores foram drasticamente reduzidos, com o aumento da densidade larval. Assim, pode-se inferir que o nível de controle de *C. arcuatus* nos estádios fenológicos da soja, em que se procedeu à infestação, está aquém de 30 larvas por planta. Estes resultados devem ser validados com experimentos realizados no campo, uma vez que o substrato utilizado para o crescimento das plantas e as condições ambientais da casa de vegetação podem afetar o desenvolvimento do inseto e do vegetal, e, conseqüentemente, o dano ocasionado pela praga.

Agradecimentos

Ao Dr. Crébio J. Ávila da Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste, pelas sugestões.

Referências

- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PEENINGTON, J. S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merril. **Crop Science**, Madison, v. 11, n. 6, p. 929-931, 1971.
- FISHER, J. R. Comparison of controlled infestations of *Diabrotica virgifera virgifera* and *Diabrotica barberi* (Coleoptera: Chrysomelidae) on corn. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 87, n. 4, p. 1086-1090, 1985.

- HUNGRIA, M.; VARGAS, M. A. T.; CAMPOS, R. J. A. **A inoculação da soja**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. 28 p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnica, 17; Embrapa-CPAC. Circular Técnica, 34).
- KHALER, A. L.; OLNESS, A. E.; SUTTER, G. R.; DYBING, C. D.; DEVINE, O. J. Root damage by corn rootworm and nutrient content in maize. **Agronomy Journal**, Madison, v. 77, n. 5, p. 769-774, 1985.
- LAYTON, M. B.; BOETHEL, D. J. Reduction in N₂ fixation by soybean in response to insect-induced defoliation. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 80, p. 1319-1324, 1987.
- MARQUES, G. B. C.; ÁVILA, C. J.; PARRA, J. R. P. Danos causados por larvas e adultos de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 11, p. 1983-1986, nov. 1999.
- MORÓN, M. A. Los insectos como reguladores del suelo en los agrosistemas. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 8., 2001, Londrina. **Ata...** Londrina: Embrapa-CNPSO, 2001. p. 45-57. (Documentos, 172).
- NAVA, D. E.; PARRA, J. R. P. Desenvolvimento de uma técnica de criação para *Cerotoma arcuatus* Olivier, (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 55-62, 2002.
- PASINI, A.; FOERSTER, L. A. Ritmo diário de atividade e dispersão de *Calosoma granulatum* P. (Coleoptera: Carabidae) na cultura da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 25, n. 3, p. 395-399, 1996.
- RILEY, D. G. **Soil arthropods associated with the soybean root system, *Glycine max* (L.) Merrill, with emphasis on immature bean leaf beetle, *Cerotoma trifurcata* Forster (Coleoptera: Chrysomelidae)**. 1986. 114 f. Dissertation (M.Sc. in Philosophy) - North Carolina State University, Raleigh, 1986.
- RILEY, D. G.; HOUSE, G. J.; DUYN, J. W. van. Effects of phorate on soil arthropods and soybean productivity in a North Carolina coastal plain cropping system. **Journal of Economic Science**, London, v. 4, p. 317-323, 1987.
- SALAS, F. J. S.; BARRADAS, M. M.; PARRA, J. R. P. Tentativas de transmissão de um isolado do vírus do mosaico severo do caupi (CpSMV-SP) por artrópodos, em laboratório. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56 p. 413-420, 1999.
- SCHROEDER, P. C.; DUYN, J. W. van; PATTERSON, R. P. Nodulation, nitrogen fixation, and organ dry weight of soybean infested with southern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae. **Environmental Entomology**, College Park, v. 21, n. 5, p. 1002-1006, 1992.
- TEIXEIRA, M. L. F.; COUTINHO, H. L. C.; FRANCO, A. A. Effects of *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae) on predation of nodules and N₂ fixation of *Phaseolus vulgaris*. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 89, n. 1, p. 165-169, 1996.
- VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. Fixação biológica do nitrogênio em soja. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. (Ed.). **Biologia dos solos de cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997. p. 295-360.